CÁLCIO NA QUALIDADE DE GRÃOS E ÓLEO DE AMENDOIM
(*Arachis hypogaea* L.)

SÍLVIA MARIA FERREIRA CARPI

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Profa. Dra. MARISA A. B. REGITANO d'ARCE

**Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Ciências, Área de Concentração:
Ciência e Tecnologia de Alimentos.**

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Dezembro - 1995

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP

Carpi, Sílvia Maria Ferreira

Cálcio na qualidade de grãos e óleo de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) /
Sílvia Maria Ferreira Carpi. - - Piracicaba, 1996.
76p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,
1996.

Bibliografia.

1. Amendoim - Grão - Qualidade 2. Amendoim - Nutrição 3. Cálcio em
amendoim - Efeito 4. Óleo de amendoim - Qualidade I. Título

CDD 664.805659
635.659

CÁLCIO NA QUALIDADE DE GRÃOS E ÓLEO DE AMENDOIM
(*Arachis hypogaea* L.)

SÍLVIA MARIA FERREIRA CARPI
Engenheiro Agrônomo

Aprovada em 27 de Fevereiro de 1996.

Comissão julgadora:

Profa. Dra. Marisa A. B. Regitano d'Arce

ESALQ/USP

Prof. Dr. João Nakagawa

FCA/UNESP

Prof. Dr. Luiz Eduardo Gutierrez

ESALQ/USP

Profa. Dra. MARISA A. B. REGITANO d'ARCE

Orientador

Aos meus pais, Lélia e Mário, aos meus avós,
Alice e Eloy, e ao meu marido Carlos
Eduardo, que me apoiaram, incentivaram e
estiveram presentes nos momentos mais
difíceis.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Marisa Aparecida Bismara Regitano d'Arce, pela orientação, amizade, dedicação, confiança e apoio que tornaram possível a realização deste trabalho;

Ao Professor Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara, do Departamento de Agricultura, da ESALQ/USP, pela proposição do tema e pelo fornecimento da matéria prima do trabalho;

À Professora Dra. Maria Cristina S. Nogueira, do Departamento de Matemática e Estatística, da ESALQ/USP, pela orientação na análise estatística dos dados;

À Técnica de Laboratório Maria Fernanda de Almeida Prado, da ESALQ/USP, pela amizade, apoio e valiosa colaboração no desenvolvimento do trabalho;

Ao Laboratório de Micotoxinas do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, da ESALQ/USP, pelo empréstimo do descascador elétrico de amendoim;

Aos estagiários Mariana Ferraz Duarte, Gilberto Pereira Cesar e Daniela Abbas Casagrandi, pelo auxílio no decorrer do trabalho experimental;

Às bibliotecárias Eliana Maria Garcia Sabino, Kátia Maria Andrade Ferraz, Beatriz Helena Giongo e Midiam Gustinelli, pela orientação na utilização das bases em CD ROM e sobre as normas para elaboração das bibliografias;

Às amigas Érica M. R. Gutierrez, Fabiana M. de Siqueira, Thaís M. F. de Souza Vieira, Haíssa R. Cardarelli e Patrícia Baggio, pela amizade e auxílio no decorrer do trabalho.

À Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela bolsa de mestrado, prorrogação da mesma e pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	x
RESUMO	xiii
SUMMARY	xv
1 . INTRODUÇÃO	1
2 . REVISÃO DE LITERATURA	3
3 . MATERIAIS E MÉTODOS	12
3 . 1 . Local e época	12
3 . 2 . Cultivar	12
3 . 3 . Solo	13
3 . 4 . Dimensões da Área Experimental	13
3 . 5 . Instalação do Experimento	13
3 . 6 . Condução do Experimento	15
3 . 7 . Tratamentos	15
3 . 8 . Análises de Qualidade	16
3 . 8 . 1 . Avaliação da qualidade dos grãos	19
3 . 8 . 2 . Avaliação da qualidade do óleo	20
3 . 9 . Análise Estatística	23
4 . DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
4 . 1 . Qualidade do grão	27
4 . 1 . 1 . Aflatoxina	27
4 . 1 . 2 . Teor de óleo	28
4 . 1 . 3 . Teor de proteína bruta	30

4 . 1 . 4 . Grau de umidade	32
4 . 2 . Qualidade do óleo	32
4 . 2 . 1 . Índice de acidez	32
4 . 2 . 2 . Índice de peróxido	35
4 . 2 . 3 . Índice de iodo	38
4 . 2 . 4 . Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta	43
4 . 2 . 4 . 1 . Em 232 nm	43
4 . 2 . 4 . 2 . Em 270 nm	46
5 . CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1	
Variação da temperatura ao longo do período de armazenamento dos grãos de amendoim em casca	18
Figura 2	
Variação da umidade relativa ao longo do período de armazenamento dos grãos de amendoim em casca	18

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Análise química do solo da área experimental antes da sua correção	14
Tabela 2 Teor de óleo na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem	50
Tabela 3 Teor de óleo na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem	51
Tabela 4 Teor de proteína bruta na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem	52
Tabela 5 Teor de proteína bruta na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem	53
Tabela 6 Grau de umidade (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	54
Tabela 7 Grau de umidade (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	55
Tabela 8 Índice de acidez (mg KOH/g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	56

Tabela 9	Índice de acidez (mg KOH/g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	57
Tabela 10	Índice de peróxido (meq O ₂ /1000 g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	58
Tabela 11	Índice de peróxido (meq O ₂ /1000 g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	59
Tabela 12	Índice de iodo (mg I/100 mg de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	60
Tabela 13	Índice de iodo (mg I/100 mg de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	61
Tabela 14	Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 232 nm (E ^{1%} _{1cm}) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	62
Tabela 15	Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 270 nm (E ^{1%} _{1cm}) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	63

Tabela 16	Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 232 nm ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	64
Tabela 17	Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 270 nm ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses	65

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Al	- alumínio
Ca	- cálcio
CaCl ₂	- cloreto de cálcio
cc	- centímetro cúbico
°C	- grau Celsius
cm	- centímetros
CPK	- controle com apenas P ₂ O ₅ (Superfósforo Triplo) e K ₂ O (cloreto de potássio).
CSSK	- controle com apenas P ₂ O ₅ (Superfósforo Simples) e K ₂ O (cloreto de potássio).
CT	- controle total (sem adubação).
CV	- causas de variação
g	- grama
GL	- grau de liberdade
G1PL	- 400 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura de forma localizada (nos sulcos).
G1FL	- 400 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento de forma localizada (lateralmente às linhas).
G1PAT	- 400 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura em área total (a lanço).
G1FAT	- 400 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento em área total (a lanço).
G2PL	- 800 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura de forma localizada (nos sulcos).
G2FL	- 800 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento de forma localizada (lateralmente às linhas).
G2PAT	- 800 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura em área total (a lanço).

G2FAT	- 800 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento em área total (a lanço).
G3PL	- 1.200 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura de forma localizada (nos sulcos).
G3FL	- 1.200 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento de forma localizada (lateralmente às linhas).
G3PAT	- 1.200 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura em área total (a lanço).
G3FAT	- 1.200 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento em área total (a lanço).
GSL	- sem aplicação de gesso, com aplicação localizada de 40 kg/ha de
enxofre	na semeadura.
H	- hidrogênio
h	- hora
ha	- hectare
HgO	- óxido de mercúrio
I	- iodo
K	- potássio (símbolo do elemento químico)
KCl	- cloreto de potássio
kg	- kilograma
KI	- iodeto de potássio
KOH	- hidróxido de potássio
K ₂ O	- potássio (relativo à adubação potássica)
K ₂ SO ₄	- sulfato de potássio
meq	- miliequivalente
Mg	- magnésio
mg	- miligrama
ml	- mililitro
M.O.	- matéria orgânica

N	- nitrogênio
nm	- nanômetro
O ₂	- molécula de oxigênio
P	- fósforo (símbolo do elemento químico)
ppb	- partes por bilhão
ppm	- partes por milhão
P ₂ O ₅	- fósforo (relativo à adubação fosfatada)
P. res.	- fósforo resina
S	- enxofre
S	- soma de bases (tabela 1)
SS	- superfosfato simples
ST	- superfosfato triplo
T	- capacidade de troca de cátions (CTC)
t	- tonelada
V	- saturação de bases
%	- símbolo de porcentagem

CÁLCIO NA QUALIDADE DE GRÃOS E ÓLEO DE AMENDOIM
(*Arachis hypogaea* L.)

Autor: Sílvia Maria Ferreira Carpi

Orientador: Profa. Dra. Marisa A. B. Regitano d'Arce

RESUMO

O presente trabalho utilizou grãos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) provenientes de plantas submetidas a quatro níveis de cálcio (400, 800 e 1200 kg/ha de gesso), aplicados em duas épocas distintas (semeadura e início do florescimento) e de dois modos (localizada e em área total) em duas áreas, uma área com calagem e outra sem calagem. No total foram 32 tratamentos com três repetições, dispostos no campo sob a forma de blocos. O cultivo foi feito no período das águas, e nas mesmas áreas, em seguida, foi realizado o cultivo do período da seca, sem a readição de quaisquer tratamentos, visando avaliar o efeito residual dos mesmos.

O trabalho teve por finalidade avaliar o efeito de tais tratamentos na qualidade dos grãos do amendoim, através da determinação dos teores de óleo, proteína, aflatoxina e grau de umidade e, na qualidade do óleo, através dos índices de acidez, peróxido, iodo e exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta, no período inicial e aos seis meses de armazenamento dos grãos com casca.

Os grãos do período da seca apresentaram maior teor de óleo e os do período das águas, maior teor de proteína, onde também três dos tratamentos estavam contaminados com a aflatoxina. De modo geral, o óleo da seca teve melhor qualidade que o óleo do cultivo das águas, inclusive após o armazenamento. A aplicação do cálcio na forma de gesso em cobertura em área total e no florescimento promoveu a formação de óleo de melhor qualidade. Os tratamentos que receberam cálcio na forma de gesso, em

geral, foram melhores que os que não o receberam e, quanto maior a dose de gesso utilizada, melhor o efeito na qualidade do óleo para as aplicações durante a semeadura ou quando em área total, mesmo após seis meses de armazenamento.

OIL QUALITY AND STORABILITY OF PEANUT GRAINS FROM DIFFERENT FIELD CALCIUM APPLICATIONS

Author: Sílvia Maria Ferreira Carpi

Adviser: Profa. Dra. Marisa A. B. Regitano d'Arce

SUMMARY

Peanut seeds from plants submitted to four different levels of calcium, applied as gypsum, in two different periods (sowing and flowering) and two ways (in the rows and spread on the ground surface), in two areas, one limed and the other not limed, totalizing 32 treatments in triplicate, randomly distributed in the field were harvested during the rainy and the dry seasons, one after the other, without any treatment, this second time.

The objective of the work was to evaluate the effect of such treatments on the oil quality from the acid, peroxide and iodine values and UV absorption at 232 and 270 nm analysis performed in the cold expressed oils after harvest and 6 months of storage.

Grains from the dry season showed higher oil content and those from the wet season, higher crude protein contents. In these, three of the treatments were contaminated by aflatoxin. In general, oil from the dry season presented better quality than that from the wet season. Calcium spread on the field and at the flowering stage gave better quality oil. Gypsum application, in general, had better performance than the control treatments and increasing gypsum concentrations were better during sowing and spread for the oil quality even after storage.

1. INTRODUÇÃO

O amendoim é uma importante fonte de alimento e energia para o homem e animais domésticos, pois seus grãos são ricos em proteína, óleo e carboidratos. Mas, o amendoim tem apresentado sérios problemas quanto à qualidade de seus grãos e farelos, devido à degradação de seu conteúdo lipídico e à incidência de aflatoxina em teores elevados, o que tem limitado sua utilização na alimentação humana e também nas rações animais.

O óleo de amendoim já ocupou posição de destaque entre os óleos vegetais comestíveis comercializados no mundo, mas principalmente devido à contaminação por aflatoxina do seu farelo, que é um resíduo da obtenção do óleo, de grande valor comercial para a indústria, perdeu lugar para outros óleos, como soja e girassol. Desta forma o óleo de amendoim ocupa hoje o quinto lugar entre os demais óleos vegetais em termos de importância mundial, sendo que sua produção e consumo foram de 3,86 e 3,82 milhões de toneladas, respectivamente, na safra 94/95 (CANZIANI, 1995).

Os grãos de amendoim, hoje, se destinam à indústria de doces, confeitos e chocolates, além do consumo "in natura", torrados e salgados ou empregados na arte culinária, em diversos tipos de pratos, como na cozinha chinesa. Assim o amendoim é largamente consumido no Brasil e no mundo, possuindo ainda grande importância comercial.

Além dos problemas de qualidade do amendoim como alimento, vários são os fatores que interagem para que a produtividade de grãos de amendoim seja inferior à potencial, entre eles, a fertilidade do solo e o manejo inadequado da cultura. A perda de

produtividade provoca, além de uma perda física de grãos, redução na quantidade de proteína e óleo por unidade de área.

É, então, de grande importância e necessidade o desenvolvimento de pesquisas com a finalidade de solucionar os diversos problemas que envolvem a cultura, tanto em relação à produtividade, quanto em relação à qualidade do produto, com objetivo de alcançar altas produções de grãos de elevada qualidade.

O cálcio caracteriza-se por ser um importante nutriente para frutificação, formação e desenvolvimento das sementes de amendoim. Segundo ROCHA *et al.* (1965), sendo o amendoim exigente em cálcio, seria desejável investigar não somente a dose de calcário mais apropriada a cada caso, como também o modo e a época de sua aplicação.

Poucas são as pesquisas no sentido de avaliar os efeitos das práticas de cultivo na qualidade dos grãos produzidos. Devido à grande necessidade de aumentar a produção de alimentos de elevada qualidade para atender a demanda requerida pelo crescimento da população mundial, propôs-se o presente trabalho, visando avaliar o efeito de diferentes níveis de cálcio, combinados a épocas e modos de aplicação, na qualidade dos grãos e do óleo de amendoim.

2. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com FORNASIERI (1985), a cultura do amendoim apresenta dois períodos críticos, em termos nutricionais. O primeiro ocorre no florescimento, com o aumento do metabolismo da planta, quando ocorre também o aumento dos teores de N, P e Ca na mesma. O segundo acontece durante a penetração dos ginóforos no solo, quando estes apresentam alta capacidade de absorção de nutrientes, os quais devem estar disponíveis na área de penetração.

Na fase de frutificação, as necessidades da planta em cálcio são altas e 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 chochas, com cascas frágeis; as sementes são ocas e a plúmula pode se apresentar parda escura (GODOY *et al.*, 1982 ; Reid & Cox¹ citados por VELÁSQUEZ *et al.*, 1987).

O amendoim é muito tolerante ao pH do solo. Nas regiões produtoras no mundo, é cultivado em solos cujo pH varia de 4 a 8, sendo que em solos com valores muito baixos de pH, deficientes em cálcio, a aplicação de calcário normalmente é efetuada para elevar o seu teor (GODOY *et al.*, 1982).

Embora o objetivo principal da calagem seja a neutralização do alumínio e/ou manganês trocáveis, ela também se constitui em fonte de cálcio,

¹ REID, P. H. & COX, F. R. Soil properties, mineral nutrition and fertilization practices. In: Peanut culture and uses. A symposium. Oklahoma. American Research and Education Association, APREA, 1973, p.271-9 Apud VELÁSQUEZ, L.; RAMÍREZ, R.; CASANOVA, E.; ADAMS, M. Efecto de la aplicación de Ca en el medio de frutificación del Mani (*Arachis hypogaea* L.). *Agronomía Tropical*, Maracay, 37 (4/6): 95-103, Jul/Dez, 1987.

principalmente quando este nutriente se encontra disponível na zona de frutificação da planta no solo. Contudo, a aplicação do gesso no início do florescimento é mais eficiente do que a calagem para fornecer cálcio (SICHMANN, 1972; QUAGGIO *et al.*, 1982).

Segundo GODOY *et al.* (1982), as fontes de cálcio que podem ser utilizadas na cultura são calcários dolomítico, calcítico e sulfato de cálcio (gesso), entretanto, o momento de aplicação é bastante importante, uma vez que o amendoim absorve o elemento através dos ginóforos, o que exige que ele esteja disponível na zona de frutificação.

De acordo com SICHMANN (1972), para uma melhoria da produtividade do amendoim, o gesso pode ser aplicado em cobertura no florescimento das plantas, porém nem sempre os resultados são positivos; já o calcário aplicado em cobertura no florescimento não tem a mesma eficiência do gesso.

O exame da literatura revela que o reconhecimento da importância do cálcio para o amendoim vem de longa data, conforme comenta GODOY *et al.* (1982). Entretanto, poucos são os trabalhos que relatam a influência do cálcio sobre a qualidade tecnológica de grãos e óleo de amendoim, sendo que os que tratam do assunto nem sempre o fazem com a abrangência que seria desejada.

VENKATA RAO & GOVINDA RAJAN (1960) relataram que a produção de óleo de amendoim por unidade de área foi a maior nos tratamentos com calcário e superfosfato, pois estes contribuíram para o aumento da produção e enchimento das vagens.

ROCHA *et al.* (1965) relataram que a aplicação de calcário e superfosfato simples proporcionaram os aumentos mais nítidos no teor de óleo dos grãos de amendoim. Como o superfosfato simples contém fosfato monocálcico e sulfato de cálcio, é muito provável que, nas parcelas sem cálcio, o adubo tenha representado o duplo papel de fornecedor de fósforo e cálcio.

Segundo SELLESCOP (1973), o cálcio é importante na formação do óleo apesar de não fazer parte deste.

De acordo com PAL & LALORAYA (1973), baixos níveis de cálcio causaram acumulação de aminoácidos e amido em plantas de amendoim. Entretanto o efeito variou de colheita para colheita e diferentes aminoácidos acumularam-se nas diversas partes da planta. Em geral o conteúdo dos aminoácidos foi mais baixo sob altos níveis de cálcio, quando comparados a plantas controle.

Segundo SANKARAN *et al.* (1977), o cálcio não teve efeito sobre o teor de óleo e de proteína do amendoim.

ARJUNAN & GOPALAKRISHNAN (1980) realizaram um experimento com amendoim combinando diferentes níveis de cálcio (na forma de gesso) e sódio (na forma de NaCl). A análise dos dados obtidos mostrou que o teor de óleo variou de 45,69 a 50,13 %. O sódio complementado com 40 kg/ha de cálcio mostrou pequena variação no teor de óleo (1,14 %) quando comparado com o tratamento sem adição de cálcio (3,01 %). O trabalho sugeriu a importância do balanço catiônico no ambiente de frutificação, para o melhor desenvolvimento, associado ao maior teor de óleo do amendoim.

DEVARAJAN & KOTHANDARAMAN (1981) estudaram os efeitos de P, K em solos vermelhos calcário e não calcário na qualidade do amendoim. Os autores observaram que, com a aplicação de P e K, o maior teor de proteína bruta ocorreu no solo calcário, porém o maior valor de teor de óleo foi encontrado no solo não calcário. Os índices de iodo, saponificação e acidez foram mais elevados no óleo proveniente dos tratamentos em solos calcários.

BLAMEY & CHAPMAN (1982) estudaram os efeitos do cálcio no amendoim e verificaram que a aplicação de calcário, a taxas acima de 2400 kg/ha, aumentou a produção de grãos, a porcentagem de vagens e de vagens maduras, o volume de cem sementes e a concentração de proteína nas mesmas, diminuindo a incidência de vagens chochas e de grãos com plúmula negra.

BADIGER *et al.* (1982) relataram que houve correlação positiva entre os teores de proteína bruta, cistina e metionina e o tratamento com enxofre, potássio e

cálcio. A dose de 5 ppm de potássio aumentou o rendimento de óleo significativamente quando combinada com cálcio, enxofre ou os dois juntos.

RAM & DWIVEDI (1992), em experimento com grão de bico, observaram que a aplicação de enxofre aumentou o conteúdo de proteína, metionina e triptofano nos grãos.

Segundo SWAMI & REDDY (1983), houve influência das doses de gesso na qualidade dos grãos de amendoim. O maior teor de óleo, de 51,8 %, foi encontrado no tratamento com 1.000 kg de gesso/ha, 0,2 % de boro e 0 ppm de ácido naftaleno acético, enquanto que o teor de óleo da testemunha foi de 46,5 %. Quanto ao teor de proteína, os melhores tratamentos (39,13 % e 39,69 %) foram 1.000 kg de gesso/ha, 0 % de boro e 20 ppm de ácido naftaleno acético e 0 kg de gesso/ha, 0,2 % de boro e 60 ppm de ácido naftaleno acético, respectivamente, enquanto o teor de proteína da testemunha foi de 28,69 %.

Segundo RAJAN *et al.* (1984), o aumento no nível de potássio, aumenta o rendimento de óleo em amendoim. A adição de cálcio, suplementando a aplicação de potássio, aumentou a produção de óleo, enquanto que o magnésio não teve efeito benéfico. O menor rendimento de óleo foi obtido na fertilização só com nitrogênio e fósforo. Este estudo revelou que em solos arenosos com conteúdo médio de fósforo e potássio disponíveis, e com alto teor de cálcio e magnésio, a suplementação de potássio e cálcio, para o amendoim irrigado, na taxa de 2:1 (80 kg K/ha, 40 kg Ca/ha), aumenta o conteúdo (%) e o rendimento (kg/ha) de óleo.

SURVASE *et al.* (1986) relataram que o conteúdo de óleo aumentou de 44,71 %, no controle, para 47,61 %, com a aplicação de esterco de curral e enxofre, e o conteúdo de proteína aumentou de 24,46 % para 27,24 %, com o uso de esterco de curral, cálcio e enxofre. THIRUMALAISAMY *et al.* (1986) aplicaram 22 kg de enxofre/ha em pó ou uma quantidade equivalente na forma de gesso, sulfato de potássio, sulfato de magnésio ou sulfato de amônio em solo contendo 20-40 ppm de enxofre. Houve aumento

dos teores de carboidrato, proteína e óleo nas sementes de amendoim e o enxofre em pó foi o mais efetivo dos tratamentos.

ABDEL-WAHAB *et al.* (1986) não detectaram efeito do cálcio sobre o teor de óleo do amendoim.

De acordo com INANAGA *et al.* (1988), grãos de amendoim provenientes de tratamentos com deficiência de cálcio apresentaram um menor conteúdo de lipídios e um aumento no conteúdo de açúcar. O conteúdo de amido dos grãos diminuiu com a deficiência de potássio. Os autores citam que, em outro estudo, a deficiência de cálcio na zona de frutificação, no estágio de maturação, diminuiu a biossíntese de lipídios em grãos de amendoim.

NAPHADE & WANKHADE (1988), em experimento com amendoim em solo contendo 17 kg de enxofre/ha, a aplicação de 60 kg de S/ha como sulfato de cálcio aumentou o teor de proteína da semente de 22,31 % para 28,96 % e de óleo de 48,82 % para 51,97 %.

PASRICHA *et al.* (1988) observaram que a adequada adubação com nitrogênio, fósforo e enxofre, para sementes oleaginosas aumentou o conteúdo de óleo e de proteína e acelerou a síntese de aminoácidos e ácidos graxos.

SAAD *et al.* (1989) estudaram a influência do gesso na qualidade do amendoim e verificaram que o teor de óleo dos grãos não foi afetado. O teor de proteína foi significativamente maior com parte da aplicação de gesso na época do florescimento e parte na época de formação da vagem.

MOHAN & RAO (1989) notaram que, em plantas com estresse hídrico, a aplicação de cálcio aumentou o teor de clorofila e o conteúdo de proteína.

Segundo REDDY & MURTHY (1989), em experimento com cultivo de amendoim em duas estações, não houve diferenças significativas no teor de óleo entre os tratamentos com aplicação de 20 kg de nitrogênio/ha, inoculação das sementes e inoculação mais 10 kg N/ha. Nos sub-tratamentos a aplicação de 26,2 kg de fósforo/ha provocou aumento no teor de óleo. A aplicação de 120 kg de enxofre/ha na forma de

sulfato de cálcio, aumentou o teor de óleo comparado com o tratamento com fósforo, potássio, cálcio e magnésio. A aplicação de potássio, cálcio, magnésio, molibdênio e cobalto não teve efeito no teor de óleo. Os tratamentos não tiveram efeito no teor de proteína da semente, índice de acidez ou iodo do óleo. A aplicação de enxofre aumentou o conteúdo dos diferentes aminoácidos, mas o teor de proteína foi baixo com ou sem enxofre. O conteúdo de ácidos graxos insaturados no óleo foi menor na estação das chuvas que no verão. Os tratamentos afetaram significativamente o conteúdo de ácidos araquídico e lignocérico, mas não dos ácidos graxos insaturados.

SUBBARAMAN & SELVARAJ (1989), realizando tratamento de sementes de amendoim com 0,5 % de cloreto de cálcio por 32 h, seguido de secagem ao ar por 10 h, antes da semeadura, constataram aumento do teor de óleo e diminuição da acidez nos grãos colhidos. Observaram ainda aumento da germinação e do vigor de sementes velhas, favorecendo o armazenamento por períodos mais longos. SEN & MISRA (1987) trataram sementes de trigo com 0,25 % de CaCl_2 ou 2,5 % de KCl ou com aplicação de 40 ou 60 kg de P_2O_5 /ha e obtiveram aumento do tamanho dos grãos, do conteúdo de proteína e dos minerais nitrogênio, fósforo e potássio. Os conteúdos de proteína mais elevados foram os dos tratamentos com CaCl_2 e com 40 kg de P_2O_5 /ha.

Segundo LYND & ANSMAN (1989), a incidência de nodulação e a infecção por micorrizas, em amendoim, aumentou com a aplicação de potássio combinado a fósforo e cálcio.

INANAGA *et al.* (1990), em um ensaio com aplicação de cálcio em amendoim, determinaram que nos esférissomas dos grãos provenientes dos tratamentos com deficiência de cálcio ou com baixo teor de cálcio (4 meq de cálcio trocável), o conteúdo de fosfolipídios diminuiu, porém o de lipídios simples aumentou. A deficiência de cálcio diminuiu a quantidade de triacilgliceróis, na fração de lipídios simples, mas aumentou a de diacilgliceróis. Este efeito não foi observado em grãos de plantas que cresceram em solo com 4 meq de cálcio trocável. A deficiência de cálcio não teve efeito na composição de ácidos graxos dos triacilgliceróis. Entretanto, a quantidade de ácidos

graxos poliinsaturados nos fosfolipídios foi menor nos tratamentos com deficiência de cálcio. Em ambos os tratamentos, o conteúdo de ácidos graxos livres no óleo foi ligeiramente mais elevado.

YUAN *et al.* (1990) embeberam sementes de amendoim em diferentes concentrações de CaCl_2 e poliaminas, e assim, diminuíram a condutividade e a quantidade de potássio e proteínas solúveis na lixívia. Também houve aumento de peroxidases e catalases. Isto sugeriu aos autores que o cálcio e as poliaminas são úteis para a reparação da permeabilidade das membranas.

Segundo DEVI & REDDY (1991), os maiores rendimentos em vagem e óleo e o maior teor de óleo, 2,36 t/ha, 0,85 t/ha e 47,93 %, respectivamente, foram obtidos com a aplicação de duas doses de 40 kg de nitrogênio, 17,5 kg de fósforo e 250 kg de gesso/ha, na semeadura e 30 dias mais tarde.

HUANG & FU (1991) relataram que o vigor da semente foi correlacionado positivamente com a insaturação dos ácidos graxos da membrana. O tratamento com cálcio aumentou a insaturação dos ácidos graxos das membranas, diminuiu a sua permeabilidade e as atividades de transporte de substâncias através da mesma.

NAPHADE *et al.* (1991), em experimento realizado com várias fontes de fósforo em amendoim, relataram que o aumento na taxa de fósforo também aumentou o teor de óleo, proteína, fósforo e enxofre dos grãos. O superfosfato simples (SSP) foi mais efetivo que o fosfato diamônio (DAP) e o polifosfato de amônio (APP), porém a eficiência das três formas de fósforo foi similar, quando gesso foi aplicado com DAP e APP.

Segundo CHEN & HUANG (1992), a aplicação de gesso reduziu a incidência de vagens podres causadas por *Pythium myriotylum* e aumentou o teor de óleo e proteína do amendoim.

De acordo com LAKKINENI & ABROL (1992), a aplicação de enxofre, via sulfato de cálcio, aumentou o desenvolvimento da semente, o conteúdo total de enxofre e de cisteína das sementes de amendoim, mas não afetou o seu teor de óleo.

A aplicação de 10 kg de zinco provocou aumento do teor de proteínas e carboidratos nos grãos de amendoim (MALEWAR *et al.*, 1992).

Segundo MORE & NALAWADE (1993), a porcentagem e o rendimento em óleo de amendoim não foram significativamente afetados pela aplicação de gesso.

De acordo com BALDEO-SINGH *et al.* (1993), a aplicação de 60 kg P_2O_5 /ha, na forma de superfosfato simples mais 50 kg S/ha, na forma de gesso resultou nos maiores conteúdos de óleo e proteína em grãos de amendoim.

MIXON *et al.* (1984), em experimento sobre a incidência de *Aspergillus flavus* e aflatoxina em amendoim, constataram que a aplicação de gesso provocou redução da porcentagem de sementes colonizadas por *Aspergillus flavus*. Nenhuma aflatoxina foi detectada em amendoim colhido de parcelas com gesso, mas esta foi ocasionalmente encontrada nos grãos de tratamentos sem gesso.

Segundo REDING *et al.* (1993), a suplementação de gesso em campos de amendoim favoreceu, significativamente, a baixa produção de aflatoxina, quando comparada ao controle (sem gesso). As análises indicaram um decréscimo da biomassa fúngica, correlacionado ao decréscimo da síntese de aflatoxina.

KVIEN *et al.* (1988) estudaram a influência de diferentes características da vagem na acumulação de Ca e sua concentração no fruto de amendoim. Foram estudados oito genótipos com diferentes características de fruto que cresceram por duas colheitas sob cinco tratamentos de estresse hídrico. A acumulação de Ca total na vagem (casca + grão) foi correlacionada positivamente com a área da superfície da vagem. Cinco características (dias necessários para a maturação da vagem, peso específico da casca, área da superfície da vagem, espessura da casca e volume da vagem) foram influenciadas significativamente pela concentração de Ca no grão e na casca. A

casca fina e o longo período de maturação da vagem promoveram alta concentração de Ca no grão. A casca grossa e densa, o curto período de maturação e o pequeno volume da vagem promoveram alta concentração de Ca na casca.

O cálcio é componente das membranas celulares, concentrando-se principalmente nas folhas. É importante para o desenvolvimento das raízes e exerce influência positiva sobre a qualidade e quantidade de frutos produzidos (GODOY *et al.*, 1982).

De acordo com MENGEL & KIRKBY (1987), em solos calcários, a atividade de nitrificação e fixação de nitrogênio por bactérias é alta. A falta de cálcio diminui o desenvolvimento e causa morte de raízes. O cálcio é requerido para o alongamento e divisão celular e para a estabilização de novas membranas.

A remoção do cálcio das membranas celulares aumenta a permeabilidade, permitindo que seus componentes inorgânicos e orgânicos difundam para fora das células e causem considerável dano. A deficiência progressiva leva à desintegração geral da estrutura das membranas. A desordem ocorre primeiramente no tecido meristemático, pontos de crescimento e órgãos de reserva. Compostos melanínicos escuros resultam da oxidação de polifenóis e são associados com tecidos deficientes. Em tecidos que contém teor de cálcio adequado, a oxidação é inibida pela quelação de compostos fenólicos com cálcio.

Ainda segundo MENGEL & KIRKBY (1987), o cálcio retarda a senescência e a abscisão foliar, quando presente em altas concentrações. Enzimas mitocondriais podem ser diretamente ativadas pelo cálcio e sua deficiência diminui a produção de flores. O desenvolvimento e a produção de amendoim dependem consideravelmente do cálcio.

3 . MATERIAIS E MÉTODOS

3 . 1 . Local e época

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Elaiotecnia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da ESALQ/USP.

A pesquisa de campo foi desenvolvida em área experimental da Fazenda Sertãozinho, pertencente à ESALQ/USP, sob a responsabilidade do Departamento de Agricultura da mesma, em Piracicaba, São Paulo, localizada geograficamente a 22° 42' 30" de latitude Sul, 47° 38' 00" de longitude Oeste e 580 m de altitude, tendo sido iniciada na segunda quinzena do mês de setembro de 1992 (época da realização da análise do solo). Foram feitos dois cultivos: amendoim das águas e amendoim da seca (cultivo posterior).

O clima da cidade de Piracicaba é classificado como CWA sub tropical com inverno seco, segundo informações do Departamento de Agrometeorologia da ESALQ/USP.

3 . 2 . Cultivar

Foi utilizado o cultivar de amendoim Tatu de ciclo de maturação precoce. A escolha deste material genético se baseou na sua maior suscetibilidade à deficiência de cálcio e pelo fato de ser utilizado em aproximadamente 95 % da área cultivada no Brasil.

3.3. Solo

O experimento foi instalado em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, álico textura média, sem cultivo durante o último ano agrícola, e anteriormente cultivado com milho, não apresentando assim, limitação, em termos de fertilidade, para a realização da pesquisa.

Este solo é representativo dos solos tradicionais da cultura no estado de São Paulo. Através da análise de solo, apresentada na Tabela 1, pode-se notar a qualidade deste solo para a realização do estudo proposto.

3.4. Dimensões da Área Experimental

1 parcela = 8 linhas x 4,0 m de comprimento

Espaçamento entre linhas = 0,5 m

Largura = 4,0 m

Área de 1 parcela = 4,0 m x 4,0 m = 16,0 m²

Área de 1 bloco = 16,0 m² x 16 parcelas = 256 m²

Área do experimento = 6 blocos x 256 m² = 1536 m²

Declividade da área = 3 %

3.5. Instalação do Experimento

O cultivo das águas foi instalado em novembro de 1992 e o cultivo da seca em março de 1993.

Foi aplicado calcário em metade da área experimental, sendo a dosagem calculada para elevar a saturação de bases a 70 %. Foi utilizado calcário dolomítico (25 % CaO + 17 % MgO). Em seguida, o solo foi preparado através de aração (0 a 0,30 m) e gradeação para nivelamento do mesmo.

Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental antes da sua correção

	P.res	M.O.	pH	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺ +Al ⁺⁺⁺	S	T	V
	(ppm)	(%)	(CaCl ₂)		(meq/100 cc)				(%)	
01	6.2	2.78	4.45	0.10	0.72	0.34	3.61	1.20	4.80	24.3
02	4.3	2.54	4.40	0.05	0.63	0.28	3.61	1.00	4.60	21.0
03	8.2	2.94	4.40	0.12	0.22	0.29	3.81	0.60	4.40	14.2
04	5.4	2.70	4.35	0.09	0.54	0.31	3.61	0.90	4.60	20.7

01 - área com calagem (0 - 20 cm)

02 - área com calagem (20 - 40 cm)

03 - área sem calagem (0 - 20 cm)

04 - área sem calagem (20 - 40 cm)

O solo ficou em descanso aproximadamente durante 30 dias, quando então foi aplicado o herbicida Trifluralin na dosagem de 1,0 litro por hectare, em pré-semeadura, incorporado ao solo.

As parcelas experimentais foram demarcadas após a abertura mecanizada dos sulcos de semeadura. Todas as parcelas receberam o equivalente a 80 kg de P₂O₅/ha (tendo como fonte superfosfato simples com 20 % de P₂O₅) e 30 kg de K₂O/ha (tendo como fonte cloreto de potássio com 60 % de K₂O) na semeadura, com exceção do tratamento controle total. Esta adubação foi dimensionada de acordo com a análise química do solo e localizada no fundo dos sulcos em mistura com o mesmo.

Sementes certificadas do cultivar Tatu já tratadas com fungicida, foram semeadas nos sulcos previamente adubados e cobertas com 3 cm de terra, aproximadamente. A densidade de semeadura foi de 20 sementes por metro linear e o espaçamento entre linhas de 0,50 m.

3.6. Condução do Experimento

O controle de plantas daninhas foi efetuado, quando necessário, através da aplicação de herbicidas ou capinas manuais, de acordo com a situação e época.

O controle de pragas e doenças foi feito sistematicamente, de acordo com os procedimentos normais exigidos pela cultura do amendoim, ou seja, controle químico preventivo, inicialmente para a ocorrência de pragas (tripés e lagarta do pescoço vermelho) e posteriormente para a ocorrência de doenças (cercosporiose) (GODOY *et al.*, 1982).

3.7. Tratamentos

A presente pesquisa foi desenvolvida com base em dois experimentos de campo, por cultivo, correspondentes a duas áreas experimentais, sendo uma com calagem e outra sem calagem. Em cada experimento (área) foram aplicados os seguintes tratamentos:

G1PL - 400 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura de forma localizada (nos sulcos).

G1FL - 400 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento de forma localizada (lateralmente às linhas).

G1PAT - 400 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura em área total (a lanço).

G1FAT - 400 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento em área total (a lanço).

G2PL - 800 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura de forma localizada (nos sulcos).

G2FL - 800 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento de forma localizada (lateralmente às linhas).

G2PAT - 800 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura em área total (a lanço).

G2FAT - 800 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento em área total (a lanço).

G3PL - 1.200 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura de forma localizada (nos sulcos).

G3FL - 1.200 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento de forma localizada (lateralmente às linhas).

G3PAT - 1.200 kg/ha de gesso, aplicado na semeadura em área total (a lanço).

G3FAT - 1.200 kg/ha de gesso, aplicado no início do florescimento em área total (a lanço).

GSL - sem aplicação de gesso, com aplicação localizada de 40 kg/ha de enxofre na semeadura.

CPK - controle com apenas P_2O_5 (Superfosfato Triplo) e K_2O (cloreto de potássio).

CSSK - controle com apenas P_2O_5 (Superfosfato Simples) e K_2O (cloreto de potássio).

CT - controle total (sem adubação).

Desta forma foram testados na cultura do amendoim, quatro níveis de cálcio na forma de gesso, aplicados em duas épocas (semeadura e início do florescimento) e de dois modos (localizado e em área total). Os tratamentos foram aplicados ao amendoim cultivado no período das águas, e, nas mesmas áreas, em seguida, foi cultivado o amendoim da seca, visando avaliar o efeito residual dos tratamentos.

Os efeitos de tais tratamentos foram avaliados pelos teores de óleo e proteína total dos grãos e pela qualidade do óleo, contido nos grãos, quanto a sua suscetibilidade ao ranço. A torta resultante da extração do óleo, foi analisada quanto à presença de aflatoxina, visto que o amendoim constitui matéria-prima para a indústria de óleos vegetais e seu farelo, ou torta, se destina à alimentação animal.

3.8. Análises de Qualidade

Os grãos secos provenientes de cada parcela, recebidos após as colheitas (cultivo das águas - março de 1993; cultivo da seca - agosto de 1993) foram homogeneizados e deles foi retirada uma amostra para análise de caracterização da

matéria prima (período inicial). O restante foi armazenado em saco de papel Kraft, em casca, à temperatura ambiente, em recinto ventilado, por um período total de seis meses. As Figuras 1 e 2 representam as variações da temperatura e da umidade relativa ao longo do armazenamento dos grãos de amendoim em casca, mês a mês, considerando o período de março de 1993 a outubro de 1994.

Figura 1 - Variação da Temperatura ao Longo do Período de Armazenamento dos Grãos de Amendoim em Casca

Figura 2 - Variação da Umidade Relativa ao Longo do Período de Armazenamento dos Grãos de Amendoim em Casca

3.8.1. Avaliação da qualidade dos grãos

Os grãos recebidos foram homogeneizados e deles foi retirada uma amostra de 20 g que foi descascada, triturada em moinho e armazenada em frascos vedados, para as análises descritas a seguir:

a) Grau de umidade

Uma amostra de 1 g, em triplicata, era colocada em estufa por uma noite (± 14 h) a $103\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, e pesada, após resfriamento em dessecador, até peso constante, o que ocorria após sucessivos períodos em estufa com duração de 1 h.

b) Teor de óleo

Foi determinado, de acordo com as normas da AOCS (1983), em amostras (em triplicata) de 2 g colocadas em cartuchos de papel de filtro em extratores de Butt, sendo tratadas com hexano para solubilização e arraste do óleo em um processo que levava 12 h. O hexano era recuperado em evaporador rotativo e os balões, contendo o óleo, eram colocados em estufa por 1 h, resfriados em dessecador e pesados até peso constante.

c) Teor de proteína bruta

Foi determinado, segundo as normas da AOAC (1990), pelo método microKjeldahl para nitrogênio total e o resultado, multiplicado pelo fator 6,25. O processo consistia de três etapas: digestão, onde as amostras de 0,05 g eram adicionadas de ácido sulfúrico concentrado e um catalisador ($\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HgO}$), e submetidas ao aquecimento; destilação, onde se adicionava solução de hidróxido de sódio 50 % +

tiosulfato de sódio à amostra digerida e era feita a destilação em aparelho próprio recebendo o destilado em frasco contendo ácido bórico saturado e indicador (vermelho de metila + azul de metileno) e, então, titulação do destilado com solução de ácido sulfúrico a 0,01 N.

d) Aflatoxina

Foi determinada pelo método PONS *et al.* (1966) modificado, no laboratório de Micotoxinas do mesmo departamento.

3 . 8 . 2 . Avaliação da qualidade do óleo

O óleo bruto foi obtido, após o descascamento dos grãos, pelo processo de prensagem dos grãos a frio, em prensa hidráulica Carver modelo B de laboratório. No óleo extraído e filtrado foram realizadas as seguintes determinações:

a) Índice de acidez

Foi feito segundo as normas da AOCS (1983), dissolvendo-se as amostras de 5 g de óleo, em triplicata, em álcool etílico a quente (60-65 °C) e, a seguir, titulando-se com solução de hidróxido de sódio (padronizada). Verificava-se o volume gasto até o ponto de viragem (com adição de fenolftaleína), que indicava a quantidade de ácidos graxos livres, através do seguinte cálculo:

$$IA = \frac{\text{ml gastos} \times 56,1 \times N}{\text{peso da amostra (g)}} = \text{mg KOH/g de óleo}$$

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio

b) Índice de peróxido

Foi verificada, segundo as normas da AOCS (1983), a quantidade de peróxidos, que são produtos primários da oxidação, através da dissolução das amostras de 5 g de óleo, em triplicata, em solução de ácido acético e clorofórmio (3:1), e adição de solução de iodeto de potássio saturada e água destilada. Titulava-se com solução de tiossulfato de sódio (padronizada) onde o volume gasto, após adição de goma de amido, indicava a concentração em peróxidos em meq O₂/1000 g de óleo, através da seguinte fórmula:

$$IP = \frac{N \times (A - B) \times 1000}{\text{peso da amostra (g)}}$$

A = ml de solução de tiossulfato de sódio gastos na amostra

B = ml de solução de tiossulfato de sódio gastos no “branco”

N = normalidade da solução de tiossulfato de sódio

c) Índice de iodo

Consistiu, de acordo com as normas da AOCS (1983), na adição de tetracloreto de carbono para dissolução do óleo e de solução de Wijs (Iodo + Cloro) às amostras de 0,2 a 0,22 g de óleo, em triplicata. O iodo ligava-se às duplas ligações, reação que ocorria no escuro por 30 minutos, quando se adicionava solução de KI a 15 % e água destilada. Titulava-se, com solução de tiossulfato de sódio (padronizada), com adição de goma de amido, o excesso de iodo no meio. Pela diferença entre os volumes gastos na titulação do controle ("branco") e da amostra, obtinha-se o número de mg de iodo absorvido por 100 mg de óleo:

$$II = \frac{(B - A) \times N \times 12,69}{\text{peso da amostra (g)}}$$

B = ml de sol. de tiossulfato de sódio gastos no "branco"

A = ml de sol. de tiossulfato de sódio gastos na amostra

N = normalidade da solução de tiossulfato de sódio

d) Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta

Foi determinada a absorbância dos óleos diluídos em isoctano, conforme a NGD C-40 (SSOG, 1976), nos comprimentos de onda 232 e 270 nm. Os resultados são expressos em $E^{1\%}_{1\text{cm}}$, dada pela seguinte fórmula:

$$E^{1\%}_{1\text{cm}} = \frac{A}{C \times D}$$

A = medida da absorbância no comprimento de onda

C = concentração da solução, em g por 100 ml da solução (1 %)

D = comprimento da célula, em cm (1cm)

As análises de determinação do grau de umidade do grão e dos índices de acidez, peróxido, iodo e análise espectrofotométrica no óleo bruto, foram realizadas nos tempos inicial (logo após a colheita) e aos 6 meses de armazenamento. As determinações de teor de óleo, de proteína e aflatoxina no grão foram realizadas apenas nos tempos iniciais, pois os teores de óleo e proteína não se alteram durante o armazenamento e, quanto à aflatoxina, o objetivo era avaliar a influência dos tratamentos nos grãos de amendoim no campo.

3.9. Análise Estatística

Os resultados analíticos obtidos em triplicata forneceram médias de cada repetição de campo que foram avaliadas através do programa "software" SAS (Statistical Analyses System), conforme orientação do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ/USP.

Os experimentos foram instalados segundo o esquema fatorial $2 \times 2 \times 3$, referente a dois modos de aplicação, localizado e a lanço, a duas épocas de aplicação, semeadura e início do florescimento e três doses de gesso, 400, 800 e 1200 kg/ha. Acrescentaram-se ainda, quatro tratamentos sem gesso, tidos como testemunhas, representados pelo controle total (sem gesso, P, K e S), controle com P (ST ou SS) e com K e controle com enxofre. Distribuíram-se os tratamentos, em três blocos e em quatro condições distintas, as quais foram, aplicação de calcário no período das águas, sem aplicação de calcário no período das águas, aplicação de calcário no período da seca, sem aplicação de calcário no período da seca. É importante destacar que cada uma destas

condições, somadas ao armazenamento por seis meses ou à caracterização inicial, foi analisada individualmente.

O esquema de análise da variância adotado foi o seguinte:

CV	GL
Blocos	2
Adicionais x Fatoriais	1
CT x CSSK, CPK, GSL	1
CSSK x CPK, GSL	1
CPK x GSL	1
Gesso	2
Modo	1
Época	1
Gesso x Modo	2
Gesso x Época	2
Modo x Época	1
Resíduo	32
Total	47

Os contrastes utilizados foram os seguintes:

1 . Tratamentos Adicionais x Fatoriais

$$Y_1 = (+3)\mu_1 + (+3)\mu_2 + (+3)\mu_3 + (+3)\mu_4 + (-1)\mu_5 + (-1)\mu_6 + (-1)\mu_7 + (-1)\mu_8 + (-1)\mu_9 + (-1)\mu_{10} + (-1)\mu_{11} + (-1)\mu_{12} + (-1)\mu_{13} + (-1)\mu_{14} + (-1)\mu_{15} + (-1)\mu_{16}$$

2 . CT x CSSK, CPK, GSL

$$Y_2 = (+3)\mu_1 + (-1)\mu_2 + (-1)\mu_3 + (-1)\mu_4 + (0)\mu_5 + (0)\mu_6 + (0)\mu_7 + (0)\mu_8 + (0)\mu_9 + (0)\mu_{10} + (0)\mu_{11} + (0)\mu_{12} + (0)\mu_{13} + (0)\mu_{14} + (0)\mu_{15} + (0)\mu_{16}$$

3 . CSSK x CPK, GSL

$$Y_3 = (0)\mu_1 + (+2)\mu_2 + (-1)\mu_3 + (-1)\mu_4 + (0)\mu_5 + (0)\mu_6 + (0)\mu_7 + (0)\mu_8 + (0)\mu_9 + (0)\mu_{10} + (0)\mu_{11} \\ + (0)\mu_{12} + (0)\mu_{13} + (0)\mu_{14} + (0)\mu_{15} + (0)\mu_{16}$$

4 . CPK x GSL

$$Y_4 = (0)\mu_1 + (0)\mu_2 + (+1)\mu_3 + (-1)\mu_4 + (0)\mu_5 + (0)\mu_6 + (0)\mu_7 + (0)\mu_8 + (0)\mu_9 + (0)\mu_{10} + (0)\mu_{11} \\ + (0)\mu_{12} + (0)\mu_{13} + (0)\mu_{14} + (0)\mu_{15} + (0)\mu_{16}$$

sendo que para uma determinada variável:

μ_1 = média do tratamento CT

μ_2 = média do tratamento CSSK

μ_3 = média do tratamento CPK

μ_4 = média do tratamento GSL

μ_5 = média do tratamento G1PL

μ_6 = média do tratamento G1FL

μ_7 = média do tratamento G1PAT

μ_8 = média do tratamento G1FAT

μ_9 = média do tratamento G2PL

μ_{10} = média do tratamento G2FL

μ_{11} = média do tratamento G2PAT

μ_{12} = média do tratamento G2FAT

μ_{13} = média do tratamento G3PL

μ_{14} = média do tratamento G3FL

μ_{15} = média do tratamento G3PAT

μ_{16} = média do tratamento G3FAT

No caso das interações Gesso x Época e Gesso x Modo serem significativas, estudou-se a existência do efeito do gesso na semeadura e do gesso no florescimento, e ainda a existência desse efeito na lateral das plantas e em área total. No caso desses efeitos serem significativos, aplicou-se a análise de regressão polinomial até o segundo grau.

No caso de as interações não serem significativas, mas, havendo efeito significativo para o gesso, aplicou-se a análise de regressão polinomial até o segundo grau. Para o efeito de época e do modo de aplicação, significativos, não foi necessário aplicar nenhum método de comparações múltiplas, por haver dois níveis para época e dois níveis para modo de aplicação. Dessa forma o próprio teste F da análise de variância funcionou como método de comparações múltiplas.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Qualidade do grão

As Tabelas 2 a 7 apresentam os resultados dos teores de óleo e proteína bruta no período inicial, e do grau de umidade, no período inicial e aos 6 meses de armazenamento dos grãos.

4.1.1. Aflatoxina

A aflatoxina foi detectada nos grãos colhidos no período das águas nos tratamentos G1FL, G3FL e G1PL na área com calagem, com 362, 301, 362 ppb de aflatoxina G₁, respectivamente. Apenas o tratamento G3FL apresentou 10 ppb de aflatoxina B₁. Vale ressaltar que a legislação brasileira determina que o nível máximo de aflatoxina presente nos grãos de amendoim e alimentos derivados seja de 30 ppb de aflatoxina B₁ + G₁. Nesse mesmo período não foi encontrada aflatoxina em nenhum dos tratamentos da área sem calagem. Nenhum dos grãos do período da seca apresentou-se contaminado. O cultivo das águas é realmente mais favorável à produção de aflatoxina, por apresentar uma condição climática mais úmida.

BELL *et al.* (1988) não encontraram correlação entre a presença de *Aspergillus flavus* e a aplicação anual de gesso entre 0,56-1,68 t/ha, em cinco cultivares de amendoim, durante três anos de estudo.

4.1.2. Teor de óleo

Pela análise estatística dos dados de teor de óleo dos grãos provenientes do cultivo das águas, da área com calagem, quanto maior a dose de gesso, menor foi o teor de óleo dos grãos, ou seja, pior o resultado, como pode-se notar pela equação de regressão linear a seguir:

$$b = 52,6175 - 0,64666667x$$

A interação que apresentou-se significativa foi a aplicação localizada no florescimento, ainda nota-se que o efeito desta interação foi negativo para o teor de óleo, pois sua média foi a mais baixa (50,1011 %), quando comparada às demais.

Na área sem calagem, quanto maior a dose de gesso, maior o teor de óleo, quando este foi aplicado no início do florescimento, como observado pela equação de regressão linear:

$$b = 48,77 + 0,835x$$

E quanto maior a dose de gesso, o teor de óleo também foi maior na aplicação localizada, conforme a equação de regressão linear:

$$b = 49,03166667 + 0,63833333x$$

A interação que mostrou-se significativa foi a aplicação de gesso localizada no início do florescimento, sendo também a pior, com a média mais baixa de 49,4689 %.

Quando observadas individualmente, as aplicações de gesso na semeadura ou em área total também tiveram efeito positivo (Tabela 2).

Segundo WALKER & KEISLING (1978), a aplicação de gesso em solo com baixo teor de cálcio e alto pH aumentou o teor de óleo em 4 % das cinco variedades, nos três anos agrícolas da pesquisa.

No cultivo da seca, na área com calagem, o tratamento CT foi significativamente o pior dos sem gesso, de acordo com o sinal negativo da estimativa de média do contraste dois (-7,21333 %) e o GSL foi melhor que o CPK, como notado pela

estimativa de média do contraste quatro negativo (-3,00333 %). Para MISRA *et al.* (1990) a aplicação de enxofre e calcário aumentou a produção de vagens e o conteúdo de óleo dos grãos de amendoim.

Na área sem calagem, os tratamentos com gesso foram significativamente melhores que os sem gesso, de acordo com o sinal negativo da estimativa de média do contraste um, -15,1367 %. WALKER *et al.* (1976) detectaram aumento na porcentagem de óleo com o uso do gesso na cultura. Dentre os sem gesso, o tratamento CT foi o melhor, de acordo com o sinal positivo da estimativa de média do contraste dois (+7,21667 %) e o CPK foi mais positivo que o GSL, pela estimativa de média do contraste quatro positiva (+2,74 %). Para NAPHADE *et al.* (1991), doses crescentes de fósforo aumentaram o teor de óleo dos grãos.

A melhor época para aplicação de gesso foi a semeadura, com teor de óleo de 53,0650 %. A aplicação no florescimento apresentou média de 51,8028 % de óleo.

O teor de óleo mais elevado foi obtido no tratamento G3PL (55,38 %) no período da seca, na área com calagem, sendo que as maiores médias gerais foram as do mesmo período, tanto na área com, como na sem calagem (Tabelas 2 e 3). Pode-se notar ainda, que houve uma tendência de se obter mais óleo da aplicação do gesso na semeadura de modo localizado, no período da seca, nas duas áreas (Tabela 3).

NAKAGAWA *et al.* (1977a, 1977b, 1980, 1981 e 1989) constataram uma diminuição do teor de óleo dos grãos de amendoim provenientes do cultivo das águas, embora sementes amadurecidas em período mais quente deveriam ter apresentado mais óleo; os autores explicaram que dada à larga vantagem na produção de vagens deste cultivo sobre o da seca, talvez tenha ocorrido efeito de “diluição” do óleo nos grãos.

4.1.3. Teor de proteína bruta

No cultivo das águas foram encontradas as maiores médias gerais para teor de proteína, quando comparadas às do período da seca (Tabelas 4 e 5).

Pela análise estatística, na área com calagem, os tratamentos com gesso foram significativamente melhores que os sem gesso, ou seja, apresentaram maior teor de proteína, como pode-se notar pelo sinal negativo da estimativa de média do contraste um, de -12,0233% na área com calagem e de -30,3267 % na área sem calagem. CHEN & HUANG (1992) obtiveram maiores teores de proteína no amendoim com a aplicação de gesso. SAAD *et al.* (1989) já haviam verificado que o teor de proteína pode ser aumentado, pela aplicação de parte do gesso na época do florescimento e parte na formação da vagem.

O tratamento CT foi o mais eficiente dos sem gesso (área sem calagem), como pode-se observar pela estimativa de média do contraste dois positiva (+7,83667%). O tratamento CSSK foi melhor que CPK e GSL, o que vem ratificar dados de NAPHADE *et al.* (1991). De acordo com a estimativa de média do contraste três positiva, de +5,00333 % na área com calagem e de +9,31667 % na área sem calagem.

No entanto, o tratamento GSL foi o que apresentou maior média de proteína bruta, como mostra a estimativa de média do contraste quatro negativa, de -6,63667 % na área com calagem e de -5,55667 % na área sem calagem.

A aplicação no início do florescimento (33,7161 %) foi melhor que na semeadura (32,8850 %), na área com calagem. Porém na área sem calagem, a aplicação na semeadura foi melhor.

Ainda na área sem calagem, quanto maior a dose de gesso, pior o efeito sobre a aplicação na semeadura, como pode-se observar pela equação de regressão linear:

$$b = 38,43055556 - 1,60916667x$$

E quanto maior a dose de gesso pior também em relação à aplicação em área total, de acordo com a equação de regressão linear a seguir:

$$b = 37,86 - 1,62416667x$$

De forma geral, para PAL & LALORAYA (1973), os conteúdos de aminoácidos foram mais baixos com altos níveis de cálcio.

No cultivo da seca, na área com calagem, os resultados variaram de 27,76 % no tratamento G2PL a 35,48 % no G2PAT. Na área sem calagem, o menor valor foi também o do tratamento G2PL, 26,82 % e o maior valor foi o do tratamento CT, 34,34 %. Como pode-se notar, de forma geral, a área com calagem apresentou os valores mais elevados de proteína (Tabela 5). BLAMEY & CHAPMAN (1982) verificaram um aumento da concentração de proteína nos grãos com a aplicação de calcário.

Na área com calagem, os tratamentos sem gesso foram significativamente melhores que os com gesso, como notado pela estimativa de média do contraste um positiva (+11,2233 %). Quanto maior a dose de gesso aplicada em área total, menor o teor de proteína, como mostra a equação de regressão linear:

$$b = 35,11 - 0,8175x$$

Isto pode ser devido a um excesso de cálcio aplicado, por se tratar da área onde foi realizada, além da aplicação do gesso, a calagem, como observado por PAL & LALORAYA (1973). Também WALKER *et al.* (1976) já haviam mencionado que o uso do gesso diminuiu o conteúdo de nitrogênio em todos os cultivares de amendoim.

Ainda na área com calagem, o CSSK foi mais positivo que CPK e GSL, de acordo com a estimativa de média do contraste três positiva (+1,09 %). DEVARAJAN & KOTHANDARAMAN (1981) detectaram aumentos do teor de proteína bruta do amendoim com a aplicação de P e K em solo calcário.

Na área sem calagem, dos tratamentos sem gesso, o CT foi significativamente o mais adequado, conforme a estimativa de média do contraste dois positiva (+3,74333 %).

O tratamento GSL foi significativamente melhor que o CPK, como pode-se observar pelo sinal negativo da estimativa de média do contraste quatro, de -3,95333 % na área com calagem e de -4,78 % na área sem calagem.

Aplicações no florescimento ou em área total tiveram efeito positivo (Tabela 5). A interação aplicação localizada na semeadura foi a única estatisticamente significativa e seu efeito foi negativo em relação ao teor de proteína bruta, tanto na área com calagem como na sem calagem, uma vez que apresentou as médias mais baixas de 28,4667 % e de 27,3756 %, respectivamente, quando comparadas às demais interações.

4.1.4. Grau de umidade

Quanto ao grau de umidade, todos os tratamentos, tanto no cultivo das águas como da seca, na caracterização inicial ou aos seis meses de armazenamento, independentemente da área, apresentaram médias adequadas, sempre abaixo de 11 %, umidade segura para o armazenamento do amendoim em casca (Tabelas 6 e 7).

4.2. Qualidade do óleo

Os resultados, apresentados nas Tabelas 8 a 17, são referentes à caracterização do óleo dos tempos inicial e seis meses de armazenamento dos grãos de amendoim proveniente dos cultivos das águas e da seca, quanto aos índices de acidez, peróxido, iodo e exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta.

4.2.1. Índice de acidez

Na caracterização inicial do óleo do cultivo das águas, área com calagem, os tratamentos sem gesso (adicionais) apresentaram acidez mais elevada do que os com gesso (fatoriais), o que pode ser observado através da estimativa de média do

contraste um, com sinal positivo ($EY_1 = +1,16667$ mg KOH/g de óleo), como o das médias dos adicionais na fórmula Y_1 . Desta forma os tratamentos com gesso (fatoriais) foram significativamente melhores para a qualidade do óleo, ou seja, apresentaram os mais baixos índices de acidez, indicando menor presença de ácidos graxos livres no óleo. Os ácidos graxos livres aparecem no óleo quando há hidrólise das moléculas de triacilgliceróis. Na área sem calagem, novamente os tratamentos com gesso foram melhores que os sem gesso, de acordo com o sinal positivo da estimativa da média dos contraste um ($EY_1 = +1,57667$ mg KOH/g de óleo).

INANAGA *et al.* (1990) verificaram que a deficiência de cálcio provocou a redução da quantidade de triacilgliceróis e aumento de diacilgliceróis, o teor de ácidos graxos livres no óleo foi ligeiramente mais elevado.

Pode-se notar ainda que a tendência do índice de acidez, quando comparados os modos de aplicação, foi de apresentar-se mais elevado quando o gesso foi aplicado de modo localizado, do que quando foi aplicado em área total (Tabela 8).

A análise estatística mostrou que as interações que apresentaram-se significativas, na área com calagem, foram a aplicação localizada do gesso na semeadura e a aplicação em área total na mesma época, demonstrando que houve efeito desses modos sobre essa época, quanto ao índice de acidez. Quando o gesso foi aplicado em área total na semeadura, o resultado foi melhor do que quando o gesso foi aplicado de modo localizado, indicado pelas médias obtidas para a primeira interação, de 0,1433 mg KOH/g de óleo, e para a segunda, de 0,3133 mg KOH/g de óleo. Na área sem calagem, também mostraram-se significativas as mesmas interações, o modo de aplicação em área total foi novamente mais efetivo na qualidade do óleo que o localizado, quando aplicado na época da semeadura; as médias das duas interações foram respectivamente 0,1633 e 0,3344 mg KOH/g de óleo.

Na área sem calagem, o tratamento CSSK deu origem a um óleo de melhor qualidade, quando comparado aos tratamentos CPK e GSL, como pode-se notar pela estimativa de média do contraste três ($-0,47333$ mg KOH/g de óleo), com sinal

negativo. A estimativa de média do contraste quatro, $-0,17333$ mg KOH/g de óleo, indica que o tratamento CPK foi superior, em qualidade do óleo, ao GSL.

De acordo com a análise estatística após os seis meses de armazenamento dos grãos do cultivo das águas da área sem calagem, os tratamentos com gesso foram melhores que os sem gesso, dada a estimativa de média do contraste um ser positiva ($+0,62$ mg KOH/g de óleo). Na área com calagem, pela estimativa de média do contraste dois, com sinal positivo ($EY_2 = +0,26667$ mg KOH/g de óleo), tem-se que CSSK, CPK e GSL tiveram qualidade do óleo superior ao controle total, por apresentarem média de acidez mais baixa que CT. Os tratamentos CSSK, CPK e GSL foram melhores que o CT, também na área sem calagem, como pode-se observar pela estimativa de média do contraste dois positiva ($+0,72333$ mg KOH/g de óleo).

A época da semeadura foi mais adequada para a aplicação do gesso que o início do florescimento, as médias foram de $0,4250$ e $0,4856$ mg KOH/g de óleo respectivamente, na área com calagem e de $0,4339$ e $0,4878$ mg KOH/g de óleo respectivamente, na área sem calagem.

Na área com calagem, na caracterização inicial do óleo do cultivo da seca, os tratamentos com gesso foram significativamente melhores que os sem gesso, como notado pela estimativa de média do contraste um positiva ($+1,47667$ mg KOH/g de óleo). O tratamento CSSK foi o mais adequado à qualidade do óleo, quando comparado aos tratamentos CPK e GSL, de acordo com estimativa de média do contraste três negativa ($-0,42333$ mg KOH/g de óleo). O tratamento CPK foi melhor que o GSL, como mostra a estimativa de média do contraste quatro negativa (-31667 mg KOH/g de óleo). Verifica-se ainda que a tendência do índice foi de ser mais baixo, quando o gesso foi aplicado em área total na semeadura nas duas áreas (Tabela 9).

Quanto ao cultivo da seca após seis meses de armazenamento, de um modo geral, na área sem calagem, os valores do índice de acidez foram semelhantes, mas, segundo a análise estatística dos dados, os tratamentos com gesso foram significativamente melhores que os sem gesso, de acordo com a estimativa de média do

contraste um positiva (+2,74667 mg KOH/g de óleo). Os tratamentos CSSK, CPK e GSL foram melhores que o CT, como mostra a estimativa de média do contraste dois positiva (+1,14333 mg KOH/g de óleo). Com a estimativa de média do contraste quatro negativa (-0,47333 mg KOH/g de óleo), o tratamento CPK apresentou maior qualidade do óleo que GSL.

Com o armazenamento, todos os grãos, tanto do cultivo das águas como do cultivo da seca, apresentaram aumento da acidez do óleo, porém, as médias gerais do índice de acidez dos grãos do cultivo da seca apresentaram-se mais elevadas do que as do cultivo das águas, nas duas áreas (Tabelas 8 e 9). Como durante os meses de armazenamento dos grãos do cultivo da seca, de agosto de 1993 a fevereiro de 1994, a média da umidade relativa do ar foi a mais elevada do ano, por se tratar do período que engloba a primavera e o verão, onde encontram-se também as temperaturas mais altas, provavelmente ocorreu maior hidrólise dos triacilgliceróis e liberação de ácidos graxos livres no óleo (Figuras 1 e 2).

4.2.2. Índice de peróxido

Quanto maior o índice de peróxido, pior o estado de conservação do óleo, ou seja, mais deteriorado está, pois os peróxidos são compostos formados pela oxidação dos ácidos graxos na reação de ranço.

Na caracterização inicial dos grãos do cultivo das águas, da área sem calagem, o tratamento CT, em relação aos demais tratamentos sem gesso, foi significativamente o pior, como pode-se notar pela estimativa de média do contraste dois positiva (+2,76667 meq O₂/1000 g de óleo).

De acordo com a análise estatística, na área sem calagem, a interação do gesso com a época de aplicação foi significativa para a época da semeadura e é representada pela seguinte equação de regressão linear:

$$b = 1,647777778 - 0,345833333x$$

Assim tem-se que quanto maior a dose de gesso aplicado na semeadura, melhor a qualidade do óleo.

Já a interação da aplicação de gesso localizada na semeadura foi significativamente negativa, na área com calagem, uma vez que ao se comparar sua média com as médias das demais interações, ela foi a maior, com 1,3911 meq O₂/1000 g de óleo.

Quanto aos seis meses de armazenamento dos grãos do cultivo das águas, a área sem calagem foi a que apresentou o óleo com peróxido mais elevado, no tratamento G2PL, com 2,19 meq O₂/1000 g de óleo. Porém, na média geral, os óleos da área com calagem tiveram taxas mais elevadas de oxidação que os da área sem calagem (Tabela 10).

Observa-se que as médias dos índices de peróxido, aos seis meses de armazenamento, em ambas as áreas, foram significativamente mais baixas nos tratamentos que receberam gesso no florescimento do que os que o receberam na semeadura, pois foram 0,5206 e 1,0256 meq O₂/1000 g de óleo, respectivamente, na área com calagem e, 0,4111 e 0,9028 meq O₂/1000 g de óleo, respectivamente, na área sem calagem. Quanto ao modo de aplicação, houve uma tendência do índice ser mais elevado, quando o gesso foi colocado de modo localizado (Tabela 10).

Segundo a análise estatística dos dados da caracterização inicial do óleo do cultivo da seca, da área com calagem, os tratamentos sem gesso foram mais adequados para a qualidade do óleo que os com gesso, de acordo com a estimativa de média do contraste um negativo (-1,38 meq O₂/1000 g de óleo).

Houve significância na interação das doses de gesso com a aplicação em área total, representada pela seguinte equação de regressão quadrática:

$$b = -0,836666667 + 1,7875x - 0,470833333x^2$$

Quanto maior a dose de gesso melhor a qualidade do óleo na aplicação em área total.

Na área sem calagem, houve efeito positivo significativo para doses crescentes de gesso, como pode-se verificar a seguir pela equação de regressão quadrática:

$$b = 0,0766666667 + 0,4333333333x - 0,1233333333x^2$$

Na caracterização inicial do óleo do cultivo das águas o índice de peróxido foi mais elevado em todos os tratamentos, com exceção do tratamento G2PAT, da área com calagem, que foi o mais elevado no cultivo da seca (Tabelas 10 e 11). O índice de peróxido mais elevado indica mais baixa qualidade do óleo dos grãos do período das águas.

Após seis meses de armazenamento dos grãos do cultivo da seca, da área sem calagem, o tratamento CSSK foi significativamente melhor que CPK e GSL, como pode-se observar pela estimativa de média do contraste três, com sinal negativo (-0,81667 meq O₂/1000 g de óleo).

A aplicação de gesso na semeadura foi melhor que no florescimento, de acordo com as médias 0,3278 e 0,7389 meq O₂/1000 g de óleo respectivamente. A aplicação do gesso localizada teve resultado mais positivo na qualidade do óleo que a aplicação em área total, como pode-se notar pelas médias de 0,3794 e 0,6872 meq O₂/1000 g de óleo respectivamente. A área com calagem apresentou as mesmas tendências.

Ainda na área com calagem, a interação da aplicação de gesso na semeadura de modo localizado, teve efeito significativamente melhor, isto é, produziu um óleo com baixo índice de peróxido, pois esta interação apresentou a menor média de 0,3833 meq O₂/1000 g de óleo, quando comparada às demais.

Com o armazenamento, de modo geral, os valores de peróxido foram mais elevados no cultivo das águas, inversamente ao que se observou no índice de acidez, refletindo uma pior qualidade do óleo do cultivo das águas (Tabelas 10 e 11).

4.2.3. Índice de iodo

Segundo SWERN (1964), o índice de iodo do óleo de amendoim encontra-se na faixa de 84 a 100 mg I/100 mg de óleo. O índice de iodo é utilizado para classificação dos óleos vegetais.

O índice de iodo indica o grau de insaturação das cadeias de ácidos graxos, logo, quanto mais alto o índice de iodo, mais insaturado é o óleo e mais íntegras estão as duplas ligações presentes nas moléculas de ácidos graxos insaturados, em relação à oxidação.

Na caracterização inicial do óleo do cultivo das águas, considerando-se as duas áreas, os tratamentos com gesso produziram óleos significativamente mais insaturados que os sem gesso, como pode-se notar pela estimativa de média do contraste um (-52,4867 mg I/100 mg de óleo), na área com calagem, que tem sinal negativo, como o atribuído ao conjunto de médias dos tratamentos com gesso, e, pela estimativa de média do contraste um também negativa (-48,3767 mg I/100 mg de óleo), na área sem calagem. HUANG & FU (1991) relataram que o tratamento com cálcio aumentou a insaturação dos ácidos graxos das membranas celulares de sementes de amendoim.

Na área com calagem, de acordo com a estimativa de média do contraste dois positiva (+11,63 mg I/100 mg de óleo), o melhor tratamento foi o CT. O tratamento CPK foi mais adequado que o GSL, como pode-se verificar pela estimativa de média do contraste quatro positivo (+5,35 mg I/100 mg de óleo). Na área sem calagem, pela estimativa de média do contraste dois positiva (+4,52667 mg I/100 mg de óleo), o melhor tratamento foi novamente o CT, cuja média apresenta sinal positivo na fórmula Y_2 . O tratamento CSSK foi mais adequado que CPK e GSL, indicado pela estimativa de média do contraste três positiva (+10,5367 mg I/100 mg de óleo). O tratamento CPK foi melhor que o GSL, de acordo com a estimativa de média do contraste quatro positiva (+5,89667 mg I/100 mg de óleo).

Comparando-se as épocas de aplicação do gesso, nota-se que o índice de iodo foi mais elevado, quando a aplicação foi realizada no florescimento (Tabela 12). As maiores doses de gesso tiveram efeito positivo significativo para a aplicação em área total (nas áreas com e sem calagem), de acordo com as respectivas equações de regressão quadrática e linear:

$$b = 104,0866667 - 6,44x + 2,145x^2$$

$$b = 96,67055556 + 2,6325x$$

As maiores doses de gesso também tiveram efeito positivo significativo para a aplicação na semeadura (área com calagem), como pode-se observar através da equação de regressão quadrática:

$$b = 103,09 - 5,7066667x + 1,8416667x^2$$

Na área sem calagem, houve efeito negativo das maiores doses de gesso na aplicação na semeadura, como mostra a equação de regressão quadrática:

$$b = 94,02166667 + 5,82833333x - 1,01166667x^2$$

E na aplicação localizada, também quanto maior a dose de gesso, menor foi o índice de iodo do óleo, isto é, óleos mais saturados ou mais oxidados foram obtidos:

$$b = 103,7555556 - 0,8958333x$$

Ainda na área sem calagem, a interação da aplicação localizada com o florescimento foi mais adequada que a interação aplicação localizada com semeadura. As médias foram 103,9044 e 100,0233 mg I/100 mg de óleo, respectivamente.

Das análises aos seis meses de armazenamento dos grãos do cultivo das águas, da área com calagem, os tratamentos com gesso foram significativamente melhores que os sem gesso, como pode-se constatar pela estimativa de média do contraste um negativa (-12,4567 mg I/100 mg de óleo). De acordo com a análise estatística, o tratamento CT foi o mais adequado em comparação aos outros três adicionais (sem gesso), de acordo com a estimativa de média do contraste dois positiva (+11,07 mg I/100 mg de óleo) na área com calagem e pela estimativa de média do

contraste dois também positiva (+15,2533 mg I/100 mg de óleo) na área sem calagem. Pela estimativa de média do contraste três positiva, de +13,37 mg I/100 mg de óleo na área com calagem e de +15,6633 mg I/100 mg de óleo na área sem calagem, tem-se que o melhor tratamento foi o CSSK, quando comparado à CPK e GSL, e o tratamento GSL foi mais favorável à qualidade do óleo que o CPK, como mostra a estimativa de média do contraste quatro negativa, de -9,92333 mg I/100 mg de óleo na área com calagem e de -9,47667 mg I/100 mg de óleo na área sem calagem.

Comparando-se as épocas de aplicação do gesso, observa-se que o índice de iodo é mais elevado, quando a aplicação é realizada no florescimento (Tabela 12). Quanto maior a dose de gesso mais positivo foi o seu efeito na sementeira, o qual é representado pelas equações de regressão quadrática:

$$b = 115,75 - 19,5033333x + 4,5333333x^2 \text{ (área com calagem)}$$

$$b = 101,7033333 - 7,1075x + 1,9891667x^2 \text{ (área sem calagem)}$$

Houve efeito positivo do gesso também sobre a aplicação em área total, para doses crescentes, como verificado pelas equações de regressão quadrática:

$$b = 111,6516667 - 15,04x + 3,6133333x^2 \text{ (área com calagem)}$$

$$b = 98,8050 - 4,28666667x + 1,53166667x^2 \text{ (área sem calagem)}$$

Na área com calagem, a interação que se apresentou significativa foi a aplicação de gesso em área total na sementeira, demonstrando que houve influência negativa deste modo de aplicação sobre a sementeira, por apresentar a menor média, de 97,1867 mg I/100 mg de óleo, quando comparada às demais interações.

Na área sem calagem, o efeito da interação da aplicação do gesso localizada na sementeira foi mais positivo para a qualidade do óleo, que o efeito da aplicação em área total na mesma época. As médias foram de 98,5433 e 94,9989 mg I/100 mg de óleo, respectivamente.

Comparando-se a caracterização inicial com seis meses de armazenamento para ambas as áreas, observa-se que a maioria dos tratamentos apresentou um abaixamento no índice de iodo, significando uma redução na insaturação do óleo com

o decorrer do armazenamento, o que pode indicar perda de qualidade devido à oxidação das duplas ligações dos ácidos graxos (Tabela 12).

Na caracterização inicial dos óleos dos grãos do cultivo da seca, os tratamentos com gesso foram significativamente melhores que os sem gesso, conforme a estimativa de média do contraste um negativa, de -27,2067 mg I/100 mg de óleo na área com calagem e de -31,6433 mg I/100 mg de óleo na área sem calagem. Dentre os quatro tratamentos sem gesso, o CT foi o mais adequado para a qualidade do óleo, como mostra a estimativa de média do contraste dois positiva, de +4,85 mg I/100 mg de óleo, área com calagem e de +9,16667 mg I/100 mg de óleo, área sem calagem. O tratamento CPK foi melhor que GSL, de acordo com a estimativa de média do contraste quatro positiva, de +4,93333 mg I/100 mg de óleo na área com calagem e de +6,2 mg I/100 mg de óleo na área sem calagem.

Na área com calagem, quanto maior a dose de gesso na aplicação na semeadura, melhor o resultado, já no florescimento esse efeito foi pior, como observado pelas respectivas equações de regressão quadrática:

$$b = 104,9316667 - 2,7566667x + 0,7183333x^2$$

$$b = 87,50333333 + 21,73166667x - 5,53166667x^2$$

Na aplicação localizada quanto maior a dose de gesso menor o índice de iodo, como notado pela seguinte equação de regressão quadrática:

$$b = 83,84833333 + 26,11x - 6,69166667x^2$$

Já na aplicação em área total, quanto maior a dose de gesso melhor a qualidade do óleo:

$$b = 108,5866667 - 7,1350x + 1,8783333x^2$$

Todas as interações de épocas com modos de aplicação foram significativas. O efeito da interação da aplicação de gesso localizada no florescimento (105,8156 mg I/100 mg de óleo), foi o mais adequado, já o efeito da aplicação em área total na semeadura (101,6756 mg I/100 mg de óleo) foi o pior.

E na área sem calagem, novamente quanto maior a dose de gesso mais negativo o efeito sobre a aplicação no florescimento, de acordo com a seguinte equação regressão quadrática:

$$b = 88,45833333 + 21,28x - 5,60833333x^2$$

Também houve efeito negativo do gesso, quanto maior a dose utilizada, na aplicação localizada, como mostrado pela equação de regressão quadrática:

$$b = 86,44166667 + 23,29333333x - 6,01666667x^2$$

Novamente todas as interações de épocas com modos de aplicação foram significativas. A melhor interação foi a aplicação de gesso localizada no florescimento (105,6611 mg I/100 mg de óleo), e a pior foi a aplicação em área total na semeadura (101,1022 mg I/100 mg de óleo).

Comparando-se os dados de caracterização inicial do óleo dos grãos do cultivo da seca com os das águas, em ambas as áreas, observa-se que a maioria dos óleos do cultivo da seca apresentaram índice de iodo mais elevado do que do cultivo das águas (Tabelas 12 e 13).

Quanto aos resultados referentes aos seis meses de armazenamento do grãos do cultivo da seca, os índices mais elevados foram encontrados quando o gesso foi aplicado na semeadura ou em área total, tanto na área com calagem como na sem calagem (Tabela 13). Quanto à aplicação em área total, esse efeito positivo foi estatisticamente significativo.

Na área com calagem, a aplicação em área total (101,6056 mg I/100 mg de óleo) foi mais adequada para a qualidade do óleo, do que a localizada (100,5394 mg I/100 mg de óleo). E quanto maior a dose de gesso pior o índice de iodo, na aplicação na semeadura, de acordo com a equação de regressão linear:

$$b = 104,18 - 1,4941667x$$

Na área sem calagem, pela estimativa de média do contraste dois negativa (-4,41333 mg I/100 mg de óleo), nota-se que os tratamentos CSSK, CPK e GSL foram melhores que o CT.

Quanto maior a dose de gesso melhor na aplicação na semeadura, como representado na equação regressão quadrática a seguir:

$$b = 109,3133333 - 8,1416667x + 1,765x^2$$

As maiores doses de gesso também influíram positivamente na aplicação no florescimento, de acordo com a seguinte equação de regressão quadrática:

$$b = 107,7316667 - 9,4883333x + 2,6050x^2$$

Também houve efeito positivo, quanto maior a dose de gesso, tanto na aplicação localizada como na em área total, como observado nas respectivas equações:

$$b = 104,8533333 - 5,34x + 1,3733333x^2$$

$$b = 112,1916667 - 12,29x + 2,9966667x^2$$

A aplicação localizada de gesso no florescimento foi a única interação significativa, demonstrando que houve efeito desse modo de aplicação sobre esta época, apresentando a menor média do índice de iodo (99,91 mg I/100 mg de óleo), quando comparada às demais, demonstrando que o efeito desta interação foi negativo.

O cultivo das águas apresentou, de modo geral, índices de iodo mais baixos que o cultivo da seca, o que vem confirmar uma vez mais a baixa qualidade do óleo das águas, pela diminuição da insaturação do óleo, talvez devido à menor resistência à oxidação (Tabelas 12 e 13).

4 . 2 . 4 . Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta

4 . 2 . 4 . 1 . Em 232 nm

De um modo geral, os resultados da absorção ultravioleta a 232 nm apresentaram médias gerais semelhantes nos óleos da caracterização inicial, tanto do cultivo das águas quanto da seca, nas duas áreas (Tabelas 14 e 16). Porém depois de 6 meses de armazenamento os óleos do cultivo das águas apresentaram as médias gerais

mais elevadas, sendo que o valor mais elevado foi o do tratamento G2FL (1,09) na área com calagem e G2PAT (1,06) na área sem calagem (Tabela 14).

Nesta análise de absorção ultravioleta a 232 nm, quanto maior o valor encontrado, pior a qualidade do óleo, pois indica a maior presença de dienos (compostos com duas duplas ligações conjugadas), que são compostos iniciais da reação de ranço.

Na caracterização inicial do óleo do cultivo das águas, o tratamento CSSK, na área com calagem, foi significativamente pior que CPK e GSL, como constatado pela estimativa de média do contraste três com sinal positivo (+0,32). O tratamento GSL foi melhor que o CPK, de acordo com a estimativa de média do contraste quatro positiva, de +0,23333 na área com calagem e de +0,20667 na área sem calagem.

Os maiores valores, ou seja, os piores resultados, foram encontrados quando o gesso foi aplicado no florescimento, na área com calagem e, na semeadura, na área sem calagem (Tabela 14).

De acordo com a análise estatística, na área com calagem, houve efeito das doses de gesso sobre a aplicação em área total, este efeito foi melhor quanto maior a dose, como notado pela equação de regressão linear apresentada a seguir:

$$b = 0,4833333333 - 0,0566666667x$$

Na área sem calagem, quanto maior a dose de gesso melhor, na aplicação no início do florescimento, de acordo com a equação de regressão quadrática:

$$b = -0,2616666667 + 0,53x - 0,1016666667x^2$$

Também houve influência positiva, quanto maior a dose de gesso, sobre a aplicação localizada, como observado na equação de regressão quadrática:

$$b = -0,2533333333 + 0,6x - 0,125x^2$$

Aos seis meses de armazenamento, houve uma tendência, na área com calagem, de a aplicação localizada no florescimento ser pior (Tabela 14). A análise estatística revelou diferenças significativas apenas na área sem calagem, sendo estas o efeito positivo dos tratamentos sem gesso em relação aos com gesso, como pode-se observar pelo sinal negativo da estimativa de média do contraste um (-0,87667) e efeito

positivo quanto maior a dose de gesso aplicada, sendo que este encontra-se representado pela equação de regressão quadrática a seguir:

$$b = 0,6316666667 + 0,3395833333x - 0,0829166667x^2$$

Além disso, a interação que mostrou-se significativa foi a da aplicação de gesso em área total na semeadura. Quando compara-se sua média, que foi de 1,0178, com as das demais interações, tem-se que o efeito da aplicação em área total sobre a semeadura foi negativo, pois representou a média mais elevada.

Na caracterização inicial do óleo do cultivo da seca, o tratamento CT foi significativamente o melhor dos sem gesso, de acordo com a observação do sinal negativo da estimativa de média do contraste dois (-0,38333), na área com calagem e pelo sinal também negativo da estimativa de média do contraste dois (-0,38333), na área sem calagem.

Os demais resultados que mostraram diferenças estatísticas significativas restringiram-se à área com calagem, sendo, a interação significativa do gesso com a aplicação no florescimento, quanto maior a dose de gesso, pior a qualidade do óleo, em relação a essa época. Tal efeito pode ser observado através da equação de regressão linear a seguir:

$$b = 0,2038888889 + 0,07x$$

A influência positiva do gesso, quanto maior a sua dose, na aplicação localizada, de acordo com a equação de regressão quadrática a seguir:

$$b = 0,0216666667 + 0,3691666667x - 0,0825x^2$$

Ainda na área com calagem, a aplicação no florescimento, apresentou uma tendência positiva (Tabela 16).

No óleo dos grãos da área com calagem, aos seis meses de armazenamento dos grãos do cultivo da seca, o tratamento GSL foi melhor que o CPK, através da observação do sinal positivo da estimativa de média do contraste quatro (+0,09).

As interações que apresentaram-se significativas foram a aplicação de gesso em área total na semeadura e em área total no florescimento, sendo que este modo de aplicação foi mais adequado para o florescimento, do que para a semeadura, de acordo com as respectivas médias das interações de 0,4478 e 0,5367.

No óleo dos grãos da área sem calagem, a aplicação no início do florescimento (0,5156) foi mais positiva para a qualidade do óleo, que a aplicação na semeadura (0,5656) e o modo de aplicação do gesso em área total (0,5089), foi melhor para a qualidade do óleo, que o localizado (0,5722), quando analisados individualmente pela estatística.

4.2.4.2. Em 270 nm

Na análise de absorção ultravioleta a 270 nm, também quanto maior o valor encontrado, pior a qualidade do óleo, pois indica a presença de trienos (compostos com três duplas ligações conjugadas) e de α e β -aldeídos e cetonas, que são compostos finais da reação de ranço.

Na caracterização inicial do óleo do cultivo das águas, a análise estatística dos dados revelou que dentre os tratamentos sem gesso, o tratamento CT foi o pior, como notado pela estimativa de média do contraste dois com sinal positivo, de +0,12667 na área com calagem e de +0,13667 na área sem calagem. Os tratamentos CPK e GSL foram mais adequados a qualidade do óleo que o CSSK, de acordo com a estimativa de média do contraste três positiva, de +0,12667 na área com calagem e de +0,13667 na área sem calagem. O tratamento GSL foi melhor que o CPK, como observado pela estimativa de média do contraste quatro positiva, de +0,08 na área com calagem e de +0,07 na área sem calagem.

Na área com calagem, houve efeito positivo do aumento da dose de gesso sobre a aplicação na semeadura, como constatado pela equação de regressão linear a seguir:

$$b = 0,1077777778 - 0,0175x$$

Quanto maior a dose de gesso, pior o seu efeito na aplicação no florescimento, o que está representado pela seguinte equação de regressão quadrática:

$$b = 0,2083333333 - 0,1666666667x + 0,0466666667x^2$$

Na área sem calagem, quanto maior a dose de gesso pior, tanto para a aplicação na semeadura como no florescimento, de acordo com as respectivas equações de regressão linear, que representam as interações citadas:

$$b = 0,0438888889 + 0,0191666667x$$

$$b = -0,0038888889 + 0,0491666667x$$

Aos seis meses de armazenamento, os resultados que mostraram-se significativos foram, na área com calagem, o efeito negativo das maiores doses de gesso, de acordo com a equação de regressão quadrática a seguir:

$$b = 0,2108333333 - 0,0679166667x + 0,01875x^2$$

E a aplicação localizada do gesso (0,1506), que foi melhor que a aplicação em área total (0,1744).

Na área sem calagem, a aplicação de gesso na semeadura (0,1528) foi melhor que no florescimento (0,1756), para a qualidade do óleo.

Na caracterização inicial do óleo do cultivo da seca, o tratamento CT foi significativamente o melhor dos sem gesso, de acordo com a estimativa de média do contraste dois com sinal negativo, de -0,16667 na área com calagem e de -0,12 na área sem calagem.

Na área com calagem, o CSSK foi pior que CPK e GSL, como pode-se notar pela estimativa de média do contraste três (+0,19333) e na área sem calagem, os tratamentos sem gesso foram melhores que os com gesso, de acordo com a estimativa de média do contraste um negativo (-0,37333).

Na área com calagem, quanto maior a dose de gesso melhor na aplicação na semeadura, como observado na equação de regressão linear a seguir:

$$b = 0,1511111111 - 0,0158333333x$$

Também houve efeito positivo, quanto maior a dose de gesso aplicada no florescimento, de acordo com a equação de regressão quadrática:

$$b = -0,09 + 0,1466666667x - 0,0266666667x^2$$

Em relação aos modos de aplicação, quanto maior a dose de gesso melhor, quando este foi aplicado de modo localizado, de acordo com a equação de regressão quadrática:

$$b = -0,185 + 0,3291666667x - 0,0808333333x^2$$

Houve influência negativa, quanto maior a dose de gesso, na aplicação em área total, de acordo com a equação de regressão quadrática a seguir:

$$b = 0,21 - 0,155x + 0,0433333333x^2$$

A aplicação em área total na semeadura, foi a única interação significativa, demonstrando que houve efeito deste modo de aplicação sobre a semeadura. Quando comparada sua média (0,1356), com as das demais interações, pode-se notar ainda que foi a mais elevada, ou seja, a pior em relação a qualidade do óleo.

Na área sem calagem, assim como na com calagem, quanto maior a dose de gesso melhor na aplicação localizada, como observado através da equação de regressão quadrática:

$$b = -0,1133333333 + 0,26x - 0,065x^2$$

E o efeito foi novamente negativo sobre a aplicação em área total, quanto maior a dose de gesso, de acordo com a equação de regressão quadrática a seguir:

$$b = 0,3266666667 - 0,255x + 0,0633333333x^2$$

A interação que apresentou-se significativa foi aplicação em área total na semeadura, ou seja, houve efeito da aplicação em área total sobre a semeadura, sendo que este efeito foi prejudicial a qualidade do óleo, uma vez que teve a maior média, 0,1356, de todas as interações entre modos e épocas de aplicação.

As médias gerais da absorção ultravioleta a 270 nm apresentaram-se semelhantes na caracterização inicial, para ambos os cultivos e áreas. Os resultados

foram semelhantes, entre os cultivos e áreas, também após seis meses de armazenamento (Tabelas 15 e 17).

Esta discussão foi baseada apenas nos dados obtidos neste experimento, uma vez que não se encontraram outros trabalhos na literatura, onde o efeito dos níveis de gesso, modos e épocas de aplicação na qualidade oxidativa do óleo de amendoim tenham sido estudados.

Tabela 2 - Teor de óleo na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem.

Com calcário					
Trat/repet	Caracterização inicial				Trat/repet
	A	B	C	Média	
CT	51.69	52.06	51.89	51.88	CT
CSSK	50.66	51.84	52.51	51.67	CSSK
CPK	50.13	50.74	51.88	50.92	CPK
GSL	53.14	50.84	50.91	51.63	GSL
G1PL	54.02	53.07	54.52	53.87	G1PL
G1FL	49.18	51.56	50.92	50.55	G1FL
G1PAT	52.77	50.03	54.09	52.30	G1PAT
G1FAT	51.19	50.49	52.46	51.38	G1FAT
G2PL	52.73	50.53	52.72	51.99	G2PL
G2FL	49.13	50.02	50.34	49.83	G2FL
G2PAT	51.37	51.59	50.66	51.21	G2PAT
G2FAT	52.50	51.87	51.13	51.83	G2FAT
G3PL	52.16	52.19	50.62	51.66	G3PL
G3FL	50.44	49.41	49.91	49.92	G3FL
G3PAT	52.38	51.47	49.28	51.04	G3PAT
G3FAT	49.92	51.14	49.86	50.31	G3FAT

Sem calcário					
Trat/repet	Caracterização inicial				Trat/repet
	D	E	F	Média	
CT	50.09	51.12	49.80	50.34	CT
CSSK	49.54	50.43	50.38	50.12	CSSK
CPK	51.99	49.75	51.19	50.98	CPK
GSL	51.01	49.13	51.54	50.56	GSL
G1PL	51.51	50.47	50.66	50.88	G1PL
G1FL	49.59	48.51	48.06	48.72	G1FL
G1PAT	52.14	50.24	52.17	51.52	G1PAT
G1FAT	51.04	50.19	51.18	50.80	G1FAT
G2PL	50.62	52.90	51.51	51.68	G2PL
G2FL	48.20	48.73	48.33	48.42	G2FL
G2PAT	51.31	51.04	51.48	51.28	G2PAT
G2FAT	53.24	51.95	50.31	51.83	G2FAT
G3PL	51.20	51.42	50.04	50.89	G3PL
G3FL	51.72	51.81	50.27	51.27	G3FL
G3PAT	49.80	49.76	51.20	50.25	G3PAT
G3FAT	52.12	51.00	51.67	51.60	G3FAT

Tabela 3 - Teor de óleo na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem.

Com calcário					
Trat/rep	Caracterização inicial				Trat/rep
	A	B	C	Média	
CT	48.74	50.38	49.56	49.56	CT
CSSK	57.37	47.61	52.49	52.49	CSSK
CPK	50.45	49.82	50.33	50.20	CPK
GSL	53.39	52.97	53.25	53.20	GSL
G1PL	50.27	51.49	52.70	51.49	G1PL
G1FL	49.93	53.05	53.43	52.14	G1FL
G1PAT	52.58	51.82	51.39	51.93	G1PAT
G1FAT	52.34	54.50	53.54	53.46	G1FAT
G2PL	52.58	52.95	50.95	52.16	G2PL
G2FL	49.62	52.77	52.83	51.74	G2FL
G2PAT	51.74	50.88	50.66	51.09	G2PAT
G2FAT	53.04	51.10	52.96	52.37	G2FAT
G3PL	55.78	55.41	54.96	55.38	G3PL
G3FL	52.95	50.73	52.47	52.15	G3FL
G3PAT	51.79	51.19	51.78	51.59	G3PAT
G3FAT	48.32	50.66	48.86	49.28	G3FAT

Sem calcário					
Trat/rep	Caracterização inicial				Trat/rep
	D	E	F	Média	
CT	49.59	53.52	55.82	52.98	CT
CSSK	49.95	50.04	50.37	50.12	CSSK
CPK	51.94	50.91	53.65	52.17	CPK
GSL	46.56	49.43	52.29	49.43	GSL
G1PL	53.11	53.22	54.25	53.53	G1PL
G1FL	48.88	51.45	50.35	50.23	G1FL
G1PAT	51.68	53.43	52.64	52.58	G1PAT
G1FAT	54.17	52.61	54.28	53.69	G1FAT
G2PL	54.76	55.75	54.36	54.96	G2PL
G2FL	52.58	51.87	52.25	52.23	G2FL
G2PAT	52.41	52.72	55.04	53.39	G2PAT
G2FAT	52.72	48.72	49.54	50.33	G2FAT
G3PL	52.60	52.81	51.01	52.14	G3PL
G3FL	52.08	52.32	50.84	51.75	G3FL
G3PAT	50.24	52.20	52.94	51.79	G3PAT
G3FAT	55.41	52.50	49.88	52.60	G3FAT

Tabela 4 - Teor de proteína bruta na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem.

Com calcário					
Trat/repet	Caracterização inicial				Trat/repet
	A	B	C	Média	
CT	34.17	34.08	33.48	33.91	CT
CSSK	35.58	33.25	35.36	34.73	CSSK
CPK	29.27	29.27	28.19	28.91	CPK
GSL	36.22	35.70	34.72	35.55	GSL
G1PL	38.14	33.30	33.23	34.89	G1PL
G1FL	29.86	29.58	34.24	31.23	G1FL
G1PAT	35.89	35.89	36.38	36.05	G1PAT
G1FAT	34.73	35.17	35.05	34.98	G1FAT
G2PL	34.02	36.11	34.30	34.81	G2PL
G2FL	34.09	34.07	35.61	34.59	G2FL
G2PAT	34.24	35.83	33.66	34.58	G2PAT
G2FAT	32.09	31.71	33.92	32.57	G2FAT
G3PL	34.49	34.55	35.12	34.72	G3PL
G3FL	34.60	34.42	35.69	34.90	G3FL
G3PAT	31.36	32.92	37.62	33.97	G3PAT
G3FAT	33.69	33.03	35.34	34.02	G3FAT

Sem calcário					
Trat/repet	Caracterização inicial				Trat/repet
	D	E	F	Média	
CT	33.49	35.11	33.60	34.07	CT
CSSK	33.25	35.72	34.71	34.56	CSSK
CPK	27.80	25.42	28.15	27.12	CPK
GSL	33.64	33.50	30.90	32.68	GSL
G1PL	34.00	33.62	35.50	34.37	G1PL
G1FL	33.18	34.39	33.14	33.57	G1FL
G1PAT	38.39	39.65	38.90	38.98	G1PAT
G1FAT	34.61	33.10	33.80	33.84	G1FAT
G2PL	36.72	35.23	34.90	35.62	G2PL
G2FL	35.93	34.79	36.09	35.60	G2FL
G2PAT	35.30	35.69	35.17	35.39	G2PAT
G2FAT	33.22	32.60	33.62	33.15	G2FAT
G3PL	35.64	33.30	33.34	34.09	G3PL
G3FL	33.71	33.04	37.32	34.69	G3FL
G3PAT	33.66	34.31	30.50	32.82	G3PAT
G3FAT	33.82	34.27	32.40	33.50	G3FAT

Tabela 5 - Teor de proteína bruta na matéria seca (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem.

Com calcário					
Trat/repet	Caracterização inicial				Trat/repet
	A	B	C	Média	
CT	33.98	32.78	33.38	33.38	CT
CSSK	34.66	34.80	34.73	34.73	CSSK
CPK	29.39	32.17	28.99	30.18	CPK
GSL	33.93	35.02	33.46	34.14	GSL
G1PL	30.32	29.11	27.89	29.11	G1PL
G1FL	32.70	31.38	31.46	31.85	G1FL
G1PAT	31.29	33.76	33.15	32.73	G1PAT
G1FAT	36.51	36.15	32.42	35.03	G1FAT
G2PL	28.00	27.20	28.07	27.76	G2PL
G2FL	33.57	32.69	35.42	33.89	G2FL
G2PAT	35.43	35.35	35.65	35.48	G2PAT
G2FAT	30.39	35.61	33.37	33.12	G2FAT
G3PL	28.95	27.31	29.35	28.54	G3PL
G3FL	33.38	33.81	35.04	34.08	G3FL
G3PAT	32.54	33.15	32.78	32.82	G3PAT
G3FAT	32.55	30.59	31.86	31.67	G3FAT

Sem calcário					
Trat/repet	Caracterização inicial				Trat/repet
	D	E	F	Média	
CT	35.17	32.28	35.58	34.34	CT
CSSK	34.39	28.20	26.03	29.54	CSSK
CPK	28.27	32.90	26.51	29.23	CPK
GSL	33.72	34.01	34.29	34.01	GSL
G1PL	26.81	24.98	30.43	27.41	G1PL
G1FL	31.85	32.14	31.41	31.80	G1FL
G1PAT	31.88	31.78	26.66	30.11	G1PAT
G1FAT	33.96	32.37	32.16	32.83	G1FAT
G2PL	26.19	26.43	27.84	26.82	G2PL
G2FL	31.10	34.22	34.25	33.19	G2FL
G2PAT	33.41	35.39	28.42	32.41	G2PAT
G2FAT	36.34	31.71	34.49	34.18	G2FAT
G3PL	29.41	27.22	27.07	27.90	G3PL
G3FL	33.03	33.26	36.10	34.13	G3FL
G3PAT	33.45	32.87	32.82	33.05	G3PAT
G3FAT	32.31	33.21	35.85	33.79	G3FAT

Tabela 6 - Grau de umidade (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	6.37	6.79	6.51	6.56	6.00	5.63	7.16	6.26	CT
CSSK	6.55	6.16	6.00	6.24	5.77	5.44	5.39	5.53	CSSK
CPK	6.13	6.68	5.49	6.10	5.86	5.34	5.33	5.51	CPK
GSL	6.52	7.04	6.68	6.75	5.39	7.82	4.91	6.04	GSL
G1PL	5.87	5.88	6.07	5.94	7.72	9.37	6.07	7.72	G1PL
G1FL	7.55	7.48	7.23	7.42	8.19	6.52	5.96	6.89	G1FL
G1PAT	7.76	7.47	6.76	7.33	6.90	5.50	5.76	6.05	G1PAT
G1FAT	7.01	6.41	6.65	6.69	4.87	5.16	4.59	4.87	G1FAT
G2PL	6.15	6.42	6.19	6.25	5.45	6.06	4.91	5.47	G2PL
G2FL	7.37	7.10	7.10	7.19	5.20	5.84	5.30	5.45	G2FL
G2PAT	7.20	7.26	7.38	7.28	5.36	4.87	5.32	5.18	G2PAT
G2FAT	6.31	6.48	7.38	6.72	5.79	6.31	6.18	6.09	G2FAT
G3PL	7.38	6.90	7.02	7.10	5.58	5.28	5.75	5.54	G3PL
G3FL	6.30	6.41	6.46	6.39	4.93	5.04	5.15	5.04	G3FL
G3PAT	6.99	7.62	6.96	7.19	4.78	4.40	5.21	4.80	G3PAT
G3FAT	7.03	7.14	6.92	7.03	5.79	4.58	5.18	5.18	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	6.80	6.84	6.70	6.78	5.85	5.92	6.05	5.94	CT
CSSK	6.60	6.27	7.54	6.80	5.20	5.33	5.08	5.20	CSSK
CPK	6.54	5.84	5.69	6.02	6.25	6.19	5.97	6.14	CPK
GSL	6.65	6.98	7.22	6.95	5.45	5.63	5.43	5.50	GSL
G1PL	6.58	6.31	6.27	6.39	5.65	5.87	6.80	6.11	G1PL
G1FL	7.47	7.42	7.33	7.41	4.65	6.40	5.69	5.58	G1FL
G1PAT	6.90	7.28	6.99	7.06	5.32	5.23	4.68	5.08	G1PAT
G1FAT	7.10	6.39	4.24	5.91	3.30	7.40	4.69	5.63	G1FAT
G2PL	6.18	6.39	6.68	6.42	5.54	5.71	6.27	5.84	G2PL
G2FL	7.56	6.14	7.31	7.00	5.69	5.21	5.72	5.54	G2FL
G2PAT	7.73	7.34	7.46	7.51	5.04	5.51	4.67	5.07	G2PAT
G2FAT	6.80	6.80	7.42	7.01	5.73	5.06	4.73	5.17	G2FAT
G3PL	7.17	7.01	6.95	7.04	5.09	6.64	4.97	5.57	G3PL
G3FL	6.63	6.68	6.68	6.66	5.22	4.92	5.24	5.13	G3FL
G3PAT	7.34	7.33	7.18	7.28	4.98	5.17	5.06	5.07	G3PAT
G3FAT	7.04	7.23	7.42	7.23	5.02	5.62	5.32	5.32	G3FAT

Tabela 7 - Grau de umidade (%) dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	6.72	7.12	6.92	6.92	5.70	5.18	5.66	5.51	CT
CSSK	8.28	6.76	7.52	7.52	5.33	6.50	4.76	5.53	CSSK
CPK	8.57	8.43	9.45	8.82	5.77	6.47	5.37	5.87	CPK
GSL	8.35	11.53	6.98	8.95	5.01	6.21	5.61	5.61	GSL
G1PL	6.88	6.92	6.96	6.92	4.99	7.15	5.63	5.92	G1PL
G1FL	8.13	7.96	7.16	7.75	5.34	5.52	4.81	5.22	G1FL
G1PAT	8.98	8.35	9.20	8.84	5.63	4.85	5.72	5.40	G1PAT
G1FAT	9.48	9.34	10.32	9.71	5.24	8.12	5.31	6.22	G1FAT
G2PL	6.26	5.69	7.38	6.44	5.01	4.97	5.25	5.08	G2PL
G2FL	7.31	6.77	11.47	8.52	5.09	5.27	5.42	5.26	G2FL
G2PAT	9.38	9.35	11.53	10.09	5.70	5.39	5.56	5.55	G2PAT
G2FAT	8.04	9.09	9.11	8.75	5.36	4.72	5.41	5.16	G2FAT
G3PL	7.17	6.93	5.29	6.46	4.87	5.64	4.95	5.15	G3PL
G3FL	7.02	8.62	6.49	7.38	5.57	6.51	4.67	5.58	G3FL
G3PAT	8.53	9.67	8.19	8.80	5.21	5.92	5.56	5.56	G3PAT
G3FAT	6.76	6.91	6.56	6.74	5.39	5.29	5.20	5.29	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	10.52	6.83	9.74	9.03	5.31	5.38	4.93	5.21	CT
CSSK	7.24	9.09	8.46	8.26	5.01	5.79	5.54	5.45	CSSK
CPK	9.09	6.18	6.49	7.25	5.57	5.23	5.68	5.49	CPK
GSL	11.67	10.17	8.67	10.17	5.09	5.19	6.61	5.63	GSL
G1PL	7.07	10.62	7.79	8.49	5.06	4.78	5.87	5.24	G1PL
G1FL	9.60	8.94	8.73	9.09	5.72	5.31	4.86	5.30	G1FL
G1PAT	9.04	10.81	8.88	9.58	5.01	5.60	4.43	5.01	G1PAT
G1FAT	9.39	11.15	9.15	9.90	5.81	5.46	5.71	5.66	G1FAT
G2PL	6.34	6.90	7.27	6.84	5.91	5.45	5.00	5.45	G2PL
G2FL	10.78	7.65	10.55	9.66	5.25	4.80	5.11	5.05	G2FL
G2PAT	9.90	10.32	9.19	9.80	5.26	5.43	5.34	5.34	G2PAT
G2FAT	9.44	8.10	7.48	8.34	5.40	6.00	6.02	5.81	G2FAT
G3PL	5.78	6.52	5.88	6.06	5.38	5.25	4.96	5.20	G3PL
G3FL	8.19	8.08	7.04	7.77	4.89	5.40	5.57	5.29	G3FL
G3PAT	8.39	7.85	7.61	7.95	5.17	4.95	5.39	5.17	G3PAT
G3FAT	7.72	7.14	8.86	7.91	4.73	4.73	4.73	4.73	G3FAT

Tabela 8 - Índice de acidez (mg KOH/g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	0.34	0.34	0.33	0.34	0.67	0.44	0.47	0.53	CT
CSSK	0.34	0.28	0.22	0.28	0.44	0.42	0.44	0.43	CSSK
CPK	0.34	0.32	0.28	0.31	0.44	0.44	0.33	0.40	CPK
GSL	0.22	0.57	0.33	0.37	0.44	0.55	0.44	0.48	GSL
G1PL	0.45	0.33	0.23	0.34	0.44	0.39	0.42	0.42	G1PL
G1FL	0.23	0.23	0.23	0.23	0.64	0.44	0.47	0.52	G1FL
G1PAT	0.11	0.11	0.11	0.11	0.50	0.44	0.39	0.44	G1PAT
G1FAT	0.23	0.23	0.23	0.23	0.55	0.44	0.41	0.47	G1FAT
G2PL	0.28	0.28	0.23	0.26	0.44	0.41	0.39	0.41	G2PL
G2FL	0.23	0.23	0.23	0.23	0.56	0.47	0.41	0.48	G2FL
G2PAT	0.17	0.11	0.17	0.15	0.56	0.33	0.44	0.44	G2PAT
G2FAT	0.23	0.22	0.23	0.23	0.55	0.58	0.44	0.52	G2FAT
G3PL	0.34	0.34	0.34	0.34	0.50	0.56	0.33	0.46	G3PL
G3FL	0.23	0.23	0.23	0.23	0.55	0.44	0.41	0.47	G3FL
G3PAT	0.17	0.17	0.17	0.17	0.36	0.36	0.39	0.37	G3PAT
G3FAT	0.22	0.23	0.23	0.23	0.41	0.53	0.44	0.46	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	0.51	0.45	0.34	0.43	0.86	0.55	0.67	0.69	CT
CSSK	0.22	0.22	0.17	0.20	0.44	0.33	0.44	0.40	CSSK
CPK	0.34	0.39	0.33	0.35	0.38	0.44	0.44	0.42	CPK
GSL	0.79	0.45	0.34	0.53	0.61	0.55	0.44	0.53	GSL
G1PL	0.34	0.40	0.34	0.36	0.42	0.55	0.39	0.45	G1PL
G1FL	0.23	0.23	0.23	0.23	0.47	0.47	0.47	0.47	G1FL
G1PAT	0.11	0.11	0.11	0.11	0.50	0.42	0.44	0.45	G1PAT
G1FAT	0.23	0.23	0.22	0.23	0.42	0.55	0.47	0.48	G1FAT
G2PL	0.34	0.34	0.23	0.30	0.50	0.44	0.50	0.48	G2PL
G2FL	0.23	0.23	0.23	0.23	0.42	0.58	0.44	0.48	G2FL
G2PAT	0.11	0.23	0.11	0.15	0.47	0.44	0.42	0.44	G2PAT
G2FAT	0.23	0.23	0.28	0.25	0.56	0.50	0.55	0.54	G2FAT
G3PL	0.34	0.34	0.34	0.34	0.38	0.33	0.42	0.38	G3PL
G3FL	0.23	0.22	0.28	0.24	0.42	0.50	0.55	0.49	G3FL
G3PAT	0.23	0.23	0.23	0.23	0.39	0.47	0.33	0.40	G3PAT
G3FAT	0.28	0.31	0.32	0.30	0.50	0.44	0.47	0.47	G3FAT

Tabela 9 - Índice de acidez (mg KOH/g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	0.21	0.23	0.22	0.22	0.48	0.43	0.49	0.47	CT
CSSK	0.22	0.23	0.25	0.23	0.64	0.87	0.60	0.70	CSSK
CPK	0.28	0.34	0.23	0.28	0.49	0.54	0.54	0.52	CPK
GSL	0.25	0.23	0.28	0.25	0.60	0.48	0.49	0.52	GSL
G1PL	0.22	0.22	0.22	0.22	0.54	0.49	0.48	0.50	G1PL
G1FL	0.33	0.33	0.22	0.29	0.54	0.59	0.38	0.50	G1FL
G1PAT	0.22	0.23	0.17	0.21	0.52	0.43	0.38	0.44	G1PAT
G1FAT	0.22	0.34	0.23	0.26	0.42	0.60	0.60	0.54	G1FAT
G2PL	0.28	0.28	0.22	0.26	0.49	0.44	0.54	0.49	G2PL
G2FL	0.22	0.17	0.25	0.21	0.43	0.49	0.54	0.49	G2FL
G2PAT	0.17	0.28	0.11	0.19	0.59	0.49	0.65	0.58	G2PAT
G2FAT	0.45	0.23	0.23	0.30	0.71	0.48	0.49	0.56	G2FAT
G3PL	0.72	0.32	0.22	0.42	0.71	0.38	0.38	0.49	G3PL
G3FL	0.70	0.25	0.19	0.38	1.28	0.49	0.44	0.74	G3FL
G3PAT	0.23	0.17	0.17	0.19	0.54	0.54	0.33	0.47	G3PAT
G3FAT	0.44	0.34	0.23	0.34	0.59	0.54	0.49	0.54	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	0.57	0.45	0.22	0.41	1.76	0.82	0.43	1.00	CT
CSSK	0.22	0.23	0.19	0.21	0.38	0.43	0.55	0.45	CSSK
CPK	0.23	0.23	0.34	0.27	0.38	0.54	0.49	0.47	CPK
GSL	0.62	0.90	0.23	0.58	1.09	1.30	0.44	0.94	GSL
G1PL	0.17	0.56	0.33	0.35	0.32	0.65	0.49	0.49	G1PL
G1FL	0.20	0.33	0.16	0.23	0.44	0.43	0.52	0.46	G1FL
G1PAT	0.17	0.23	0.17	0.19	0.46	0.65	0.43	0.51	G1PAT
G1FAT	0.22	0.39	0.22	0.28	0.81	0.60	0.27	0.56	G1FAT
G2PL	0.22	0.28	0.28	0.26	0.48	0.38	0.55	0.47	G2PL
G2FL	0.19	0.22	0.19	0.20	0.38	0.44	0.46	0.43	G2FL
G2PAT	0.23	0.23	0.17	0.21	0.54	0.65	0.38	0.52	G2PAT
G2FAT	0.23	0.22	0.22	0.22	0.43	0.43	0.65	0.50	G2FAT
G3PL	0.22	0.22	0.22	0.22	0.65	0.43	0.49	0.52	G3PL
G3FL	0.22	0.49	0.19	0.30	0.49	0.60	0.49	0.53	G3FL
G3PAT	0.19	0.17	0.22	0.19	0.43	0.38	0.38	0.40	G3PAT
G3FAT	0.23	0.38	0.28	0.30	0.49	0.38	0.54	0.47	G3FAT

Tabela 10 - Índice de peróxido (meq O₂/1000 g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	1.47	0.55	0.37	0.80	1.69	0.48	0.58	0.92	CT
CSSK	2.02	0.54	0.18	0.91	0.68	1.84	0.68	1.07	CSSK
CPK	0.55	0.55	0.55	0.55	0.46	1.94	0.46	0.95	CPK
GSL	0.55	0.92	0.91	0.79	0.65	0.37	0.37	0.46	GSL
G1PL	1.10	1.11	2.40	1.54	2.71	1.16	1.16	1.68	G1PL
G1FL	0.18	1.11	1.20	0.83	0.37	0.37	0.28	0.34	G1FL
G1PAT	1.11	1.17	1.15	1.14	0.48	1.65	1.85	1.33	G1PAT
G1FAT	1.11	0.74	0.73	0.86	0.46	0.37	0.46	0.43	G1FAT
G2PL	1.84	0.92	1.29	1.35	0.87	2.42	0.87	1.39	G2PL
G2FL	0.37	0.37	0.73	0.49	0.46	0.46	0.28	0.40	G2FL
G2PAT	0.65	0.37	0.74	0.59	0.28	0.18	0.28	0.25	G2PAT
G2FAT	0.91	1.11	1.65	1.22	0.65	0.46	0.50	0.54	G2FAT
G3PL	1.28	0.92	1.66	1.29	1.07	0.68	0.48	0.74	G3PL
G3FL	0.92	0.74	0.55	0.74	0.46	0.37	0.37	0.40	G3FL
G3PAT	0.18	0.37	0.55	0.37	1.67	0.28	0.37	0.77	G3PAT
G3FAT	0.46	0.27	0.83	0.52	0.83	0.28	1.94	1.02	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	1.11	0.55	2.76	1.47	0.58	1.84	0.87	1.10	CT
CSSK	0.37	0.36	0.37	0.37	0.68	0.87	0.68	0.74	CSSK
CPK	0.37	0.55	1.47	0.80	0.64	0.73	0.63	0.67	CPK
GSL	0.55	0.55	0.37	0.49	0.28	1.38	0.65	0.77	GSL
G1PL	1.11	1.64	1.11	1.29	0.68	0.58	0.58	0.61	G1PL
G1FL	0.55	0.55	0.74	0.61	0.28	0.46	0.28	0.34	G1FL
G1PAT	1.29	0.92	2.03	1.41	0.49	0.58	0.48	0.52	G1PAT
G1FAT	0.73	0.55	0.74	0.67	0.42	0.46	0.55	0.48	G1FAT
G2PL	0.55	0.55	0.74	0.61	5.13	0.67	0.77	2.19	G2PL
G2FL	0.55	1.44	1.08	1.02	0.28	0.74	0.55	0.52	G2FL
G2PAT	0.92	0.92	1.48	1.11	0.23	0.28	1.20	0.57	G2PAT
G2FAT	1.11	1.66	1.10	1.29	0.46	0.37	0.28	0.37	G2FAT
G3PL	0.74	0.55	0.92	0.74	1.07	1.34	0.87	1.09	G3PL
G3FL	0.55	0.73	1.11	0.80	0.42	0.46	0.28	0.39	G3FL
G3PAT	0.37	0.63	0.74	0.58	0.28	0.65	0.37	0.43	G3PAT
G3FAT	0.83	1.19	1.20	1.07	0.28	0.37	0.46	0.37	G3FAT

Tabela 11 - Índice de peróxido (meq O₂/1000 g de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	0.29	0.29	0.29	0.29	0.09	0.28	0.28	0.22	CT
CSSK	0.29	0.19	0.29	0.26	0.56	0.74	0.66	0.65	CSSK
CPK	0.29	0.48	0.28	0.35	0.47	0.47	0.47	0.47	CPK
GSL	0.29	0.29	0.29	0.29	0.75	0.47	0.19	0.47	GSL
G1PL	0.28	0.28	0.28	0.28	0.84	0.66	0.09	0.53	G1PL
G1FL	0.29	0.19	0.29	0.26	1.31	0.33	1.97	1.20	G1FL
G1PAT	0.48	0.48	0.48	0.48	0.93	2.34	0.66	1.31	G1PAT
G1FAT	0.47	0.29	0.68	0.48	0.61	0.42	0.80	0.61	G1FAT
G2PL	0.29	0.29	0.29	0.29	0.37	0.28	0.09	0.25	G2PL
G2FL	0.29	0.29	0.29	0.29	0.65	0.56	0.84	0.68	G2FL
G2PAT	1.44	1.14	0.29	0.96	0.66	2.04	0.37	1.02	G2PAT
G2FAT	0.85	0.65	1.06	0.85	0.89	0.51	0.84	0.75	G2FAT
G3PL	0.29	0.29	0.29	0.29	0.28	0.56	0.28	0.37	G3PL
G3FL	0.29	0.29	0.28	0.29	0.66	1.12	0.45	0.74	G3FL
G3PAT	0.29	0.38	0.19	0.29	0.47	0.56	0.56	0.53	G3PAT
G3FAT	0.29	0.29	0.29	0.29	0.47	0.65	0.75	0.62	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	0.29	0.29	0.29	0.29	0.37	0.28	0.93	0.53	CT
CSSK	0.10	0.38	0.29	0.26	0.09	0.28	0.09	0.15	CSSK
CPK	0.29	0.29	0.48	0.35	1.03	0.38	0.28	0.56	CPK
GSL	0.29	0.29	0.29	0.29	0.56	0.74	0.38	0.56	GSL
G1PL	0.28	0.28	1.01	0.52	0.10	0.06	0.09	0.08	G1PL
G1FL	0.19	0.29	0.29	0.26	0.37	0.46	1.03	0.62	G1FL
G1PAT	0.47	0.29	0.48	0.41	0.27	0.28	0.56	0.37	G1PAT
G1FAT	0.48	0.29	0.29	0.35	0.66	0.70	0.70	0.69	G1FAT
G2PL	0.68	0.29	0.29	0.42	0.09	0.09	0.09	0.09	G2PL
G2FL	0.29	0.29	0.29	0.29	0.56	0.55	0.28	0.46	G2FL
G2PAT	0.19	0.38	0.68	0.42	0.47	0.66	0.56	0.56	G2PAT
G2FAT	0.67	0.68	0.67	0.67	0.75	0.80	1.03	0.86	G2FAT
G3PL	0.29	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.28	G3PL
G3FL	0.29	0.29	0.29	0.29	1.29	0.37	0.56	0.74	G3FL
G3PAT	0.29	0.39	0.29	0.32	0.56	0.66	0.52	0.58	G3PAT
G3FAT	0.10	0.10	0.29	0.16	0.94	1.41	0.84	1.06	G3FAT

Tabela 12 - Índice de iodo (mg I/100 mg de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	99.67	100.77	100.10	100.18	99.90	101.22	100.36	100.49	CT
CSSK	94.61	94.44	100.49	96.51	101.73	101.86	100.19	101.26	CSSK
CPK	98.15	100.08	98.39	98.87	89.59	89.32	89.93	89.61	CPK
GSL	94.80	92.99	92.78	93.52	100.97	98.41	99.23	99.54	GSL
G1PL	102.07	101.62	99.96	101.22	98.09	101.57	101.96	100.54	G1PL
G1FL	102.94	105.40	103.25	103.86	98.62	99.56	98.67	98.95	G1FL
G1PAT	96.70	97.47	97.53	97.23	100.99	101.68	100.39	101.02	G1PAT
G1FAT	103.02	103.16	100.87	102.35	98.97	101.02	98.30	99.43	G1FAT
G2PL	99.54	100.09	100.34	99.99	97.37	98.12	98.99	98.16	G2PL
G2FL	104.61	104.14	104.77	104.51	98.89	98.32	99.46	98.89	G2FL
G2PAT	94.45	104.07	95.77	98.10	89.44	92.30	93.04	91.59	G2PAT
G2FAT	101.65	100.17	102.61	101.48	100.72	100.80	99.85	100.46	G2FAT
G3PL	99.96	100.35	100.02	100.11	97.31	96.82	97.27	97.13	G3PL
G3FL	101.66	102.66	103.99	102.77	99.53	101.67	101.47	100.89	G3FL
G3PAT	105.02	105.76	104.16	104.98	98.96	99.83	98.05	98.95	G3PAT
G3FAT	102.61	103.68	103.20	103.16	99.68	97.92	99.87	99.16	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	98.71	98.94	99.50	99.05	103.65	100.69	100.25	101.53	CT
CSSK	100.50	101.25	101.41	101.05	101.37	102.12	101.51	101.67	CSSK
CPK	99.01	98.73	98.46	98.73	89.82	88.80	88.67	89.10	CPK
GSL	92.30	92.06	94.15	92.84	98.57	98.64	98.51	98.57	GSL
G1PL	101.26	100.87	100.41	100.85	98.96	98.71	100.45	99.37	G1PL
G1FL	105.51	102.90	104.69	104.37	99.95	98.79	99.65	99.46	G1FL
G1PAT	95.52	97.68	97.29	96.83	96.49	93.05	91.85	93.80	G1PAT
G1FAT	102.05	101.50	100.95	101.50	98.38	97.71	98.82	98.30	G1FAT
G2PL	100.08	99.60	100.63	100.10	98.28	98.36	99.38	98.67	G2PL
G2FL	104.07	105.90	104.54	104.84	99.47	98.56	98.94	98.99	G2FL
G2PAT	103.95	101.37	104.16	103.16	91.33	92.68	92.64	92.22	G2PAT
G2FAT	101.23	102.21	100.35	101.26	100.69	100.64	100.17	100.50	G2FAT
G3PL	100.38	97.48	99.50	99.12	95.63	97.53	99.59	97.58	G3PL
G3FL	102.32	102.49	102.72	102.51	99.91	100.95	100.13	100.33	G3FL
G3PAT	105.72	105.19	106.14	105.68	99.17	99.03	98.75	98.98	G3PAT
G3FAT	103.14	102.26	104.13	103.18	100.10	100.74	100.59	100.48	G3FAT

Tabela 13 - Índice de iodo (mg I/100 mg de óleo) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	102.52	103.26	102.94	102.91	99.93	101.36	101.24	100.84	CT
CSSK	101.31	101.61	100.79	101.24	101.68	104.23	102.61	102.84	CSSK
CPK	103.28	104.32	103.75	103.78	101.32	102.64	101.11	101.69	CPK
GSL	99.24	98.69	98.62	98.85	103.07	102.33	101.76	102.39	GSL
G1PL	102.57	103.13	102.42	102.71	98.06	103.28	102.45	101.26	G1PL
G1FL	103.23	103.41	104.84	103.83	99.77	100.82	100.19	100.26	G1FL
G1PAT	102.33	103.28	103.63	103.08	104.21	104.64	104.82	104.56	G1PAT
G1FAT	103.73	103.80	103.21	103.58	101.71	100.06	101.10	100.96	G1FAT
G2PL	105.80	105.04	104.74	105.19	101.59	100.40	101.09	101.03	G2PL
G2FL	113.63	113.21	113.39	113.41	99.59	100.29	99.58	99.82	G2FL
G2PAT	98.93	99.66	99.58	99.39	103.92	98.20	99.26	100.46	G2PAT
G2FAT	103.98	104.46	104.37	104.27	101.19	100.77	100.50	100.82	G2FAT
G3PL	104.48	102.90	103.71	103.70	99.53	100.38	99.95	99.95	G3PL
G3FL	99.42	101.07	100.14	100.21	98.59	101.88	102.27	100.91	G3FL
G3PAT	101.70	102.83	103.14	102.56	97.86	101.23	100.58	99.89	G3PAT
G3FAT	105.15	105.99	105.71	105.62	101.37	104.38	103.10	102.95	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	102.13	103.90	104.21	103.41	98.77	100.97	101.49	100.41	CT
CSSK	100.06	99.29	99.81	99.72	101.75	102.76	102.48	102.33	CSSK
CPK	103.90	103.25	104.18	103.78	100.83	100.26	101.50	100.86	CPK
GSL	95.08	98.91	98.74	97.58	101.50	102.16	103.69	102.45	GSL
G1PL	102.87	103.47	103.41	103.25	102.15	101.88	102.21	102.08	G1PL
G1FL	103.86	105.04	103.66	104.19	100.29	99.75	99.04	99.69	G1FL
G1PAT	101.58	102.02	101.38	101.66	103.31	104.34	103.73	103.79	G1PAT
G1FAT	103.90	103.64	104.68	104.07	100.06	100.68	105.27	102.00	G1FAT
G2PL	105.74	105.10	106.38	105.74	100.33	100.89	100.25	100.49	G2PL
G2FL	113.25	111.31	111.99	112.18	99.60	98.30	98.63	98.84	G2FL
G2PAT	99.39	100.37	99.73	99.83	98.56	100.40	100.11	99.69	G2PAT
G2FAT	103.67	105.40	105.89	104.99	98.75	99.40	100.37	99.51	G2FAT
G3PL	103.47	103.61	104.11	103.73	100.82	102.02	100.74	101.19	G3PL
G3FL	100.03	100.58	101.23	100.61	101.93	100.60	101.05	101.19	G3FL
G3PAT	101.54	102.50	101.41	101.82	99.93	100.30	100.83	100.35	G3PAT
G3FAT	102.13	103.02	103.95	103.03	102.89	104.08	105.72	104.23	G3FAT

Tabela 14 - Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 232 nm ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	0.32	0.31	0.44	0.36	0.95	0.73	0.95	0.88	CT
CSSK	0.49	0.47	0.40	0.45	0.85	0.98	0.88	0.90	CSSK
CPK	0.37	0.40	0.46	0.41	0.93	1.08	0.84	0.95	CPK
GSL	0.17	0.14	0.22	0.18	0.80	0.69	0.73	0.74	GSL
G1PL	0.32	0.26	0.39	0.32	1.16	0.64	0.97	0.92	G1PL
G1FL	0.35	0.34	0.40	0.36	1.03	0.95	0.96	0.98	G1FL
G1PAT	0.52	0.38	0.30	0.40	0.47	0.90	1.16	0.84	G1PAT
G1FAT	0.47	0.39	0.45	0.44	0.84	0.77	0.84	0.82	G1FAT
G2PL	0.45	0.26	0.48	0.40	0.77	0.91	0.81	0.83	G2PL
G2FL	0.37	0.04	0.32	0.24	1.04	1.19	1.04	1.09	G2FL
G2PAT	0.35	0.39	0.38	0.37	0.92	0.83	1.09	0.95	G2PAT
G2FAT	0.39	0.35	0.46	0.40	0.92	0.90	0.81	0.88	G2FAT
G3PL	0.32	0.44	0.51	0.42	0.82	0.90	0.81	0.84	G3PL
G3FL	0.39	0.51	0.41	0.44	1.02	0.98	0.99	1.00	G3FL
G3PAT	0.30	0.23	0.11	0.21	1.10	0.89	1.01	1.00	G3PAT
G3FAT	0.40	0.39	0.40	0.40	0.96	0.82	1.20	0.99	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	0.41	0.35	0.62	0.46	0.72	0.96	0.84	0.84	CT
CSSK	0.42	0.44	0.41	0.42	0.92	0.84	0.81	0.86	CSSK
CPK	0.43	0.39	0.48	0.43	0.96	0.80	0.85	0.87	CPK
GSL	0.25	0.21	0.22	0.23	0.84	0.95	0.72	0.84	GSL
G1PL	0.37	0.44	0.35	0.39	0.73	0.83	0.66	0.74	G1PL
G1FL	0.06	0.04	0.07	0.06	0.95	0.95	0.81	0.90	G1FL
G1PAT	0.57	0.46	0.57	0.53	1.12	0.95	0.96	1.01	G1PAT
G1FAT	0.31	0.07	0.45	0.28	0.93	0.93	0.84	0.90	G1FAT
G2PL	0.45	0.39	0.41	0.42	1.22	0.86	0.89	0.99	G2PL
G2FL	0.45	0.64	0.34	0.48	1.01	1.07	0.89	0.99	G2FL
G2PAT	0.41	0.43	0.44	0.43	1.04	0.97	1.17	1.06	G2PAT
G2FAT	0.42	0.18	0.32	0.31	0.88	0.89	0.86	0.88	G2FAT
G3PL	0.42	0.44	0.39	0.42	0.99	0.82	0.96	0.92	G3PL
G3FL	0.46	0.42	0.40	0.43	0.88	0.96	0.82	0.89	G3FL
G3PAT	0.35	0.09	0.40	0.28	1.01	1.05	0.89	0.98	G3PAT
G3FAT	0.40	0.38	0.42	0.40	0.92	0.82	0.73	0.82	G3FAT

Tabela 15 - Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 270 nm ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período das águas, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	0.10	0.10	0.12	0.11	0.18	0.12	0.16	0.15	CT
CSSK	0.11	0.11	0.10	0.11	0.14	0.12	0.13	0.13	CSSK
CPK	0.12	0.06	0.07	0.08	0.19	0.15	0.16	0.17	CPK
GSL	0.00	0.00	0.01	0.00	0.17	0.16	0.14	0.16	GSL
G1PL	0.11	0.11	0.10	0.11	0.18	0.10	0.14	0.14	G1PL
G1FL	0.03	0.04	0.08	0.05	0.13	0.16	0.17	0.15	G1FL
G1PAT	0.04	0.06	0.07	0.06	0.20	0.18	0.17	0.18	G1PAT
G1FAT	0.12	0.13	0.13	0.13	0.18	0.15	0.18	0.17	G1FAT
G2PL	0.04	0.07	0.06	0.06	0.16	0.11	0.14	0.14	G2PL
G2FL	0.15	0.00	0.02	0.06	0.14	0.17	0.12	0.14	G2FL
G2PAT	0.11	0.13	0.13	0.12	0.15	0.15	0.17	0.16	G2PAT
G2FAT	0.07	0.06	0.07	0.07	0.14	0.19	0.16	0.16	G2FAT
G3PL	0.05	0.06	0.04	0.05	0.12	0.17	0.20	0.16	G3PL
G3FL	0.14	0.12	0.12	0.13	0.13	0.21	0.16	0.17	G3FL
G3PAT	0.05	0.08	0.00	0.04	0.20	0.18	0.18	0.19	G3PAT
G3FAT	0.13	0.14	0.12	0.13	0.18	0.19	0.19	0.19	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	0.12	0.12	0.13	0.12	0.16	0.20	0.19	0.18	CT
CSSK	0.11	0.13	0.13	0.12	0.16	0.15	0.12	0.14	CSSK
CPK	0.06	0.08	0.13	0.09	0.15	0.13	0.18	0.15	CPK
GSL	0.03	0.02	0.01	0.02	0.18	0.22	0.12	0.17	GSL
G1PL	0.10	0.06	0.05	0.07	0.11	0.14	0.12	0.12	G1PL
G1FL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.19	0.15	0.17	G1FL
G1PAT	0.05	0.05	0.05	0.05	0.18	0.19	0.17	0.18	G1PAT
G1FAT	0.12	0.00	0.12	0.08	0.17	0.17	0.15	0.16	G1FAT
G2PL	0.05	0.05	0.06	0.05	0.17	0.12	0.11	0.13	G2PL
G2FL	0.15	0.14	0.14	0.14	0.22	0.19	0.17	0.19	G2FL
G2PAT	0.13	0.13	0.11	0.12	0.15	0.13	0.18	0.15	G2PAT
G2FAT	0.06	0.07	0.07	0.07	0.17	0.21	0.14	0.17	G2FAT
G3PL	0.11	0.12	0.13	0.12	0.22	0.17	0.16	0.18	G3PL
G3FL	0.12	0.14	0.15	0.14	0.14	0.20	0.19	0.18	G3FL
G3PAT	0.11	0.00	0.12	0.08	0.17	0.17	0.15	0.16	G3PAT
G3FAT	0.14	0.13	0.15	0.14	0.20	0.14	0.18	0.17	G3FAT

Tabela 16 - Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 232 nm ($E_{1cm}^{1\%}$) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	0.19	0.21	0.37	0.26	0.47	0.54	0.63	0.55	CT
CSSK	0.41	0.29	0.44	0.38	0.52	0.53	0.47	0.51	CSSK
CPK	0.40	0.45	0.30	0.38	0.58	0.60	0.50	0.56	CPK
GSL	0.40	0.40	0.37	0.39	0.47	0.45	0.49	0.47	GSL
G1PL	0.38	0.38	0.38	0.38	0.54	0.57	0.59	0.57	G1PL
G1FL	0.29	0.15	0.27	0.24	0.54	0.53	0.60	0.56	G1FL
G1PAT	0.43	0.41	0.40	0.41	0.51	0.57	0.54	0.54	G1PAT
G1FAT	0.26	0.38	0.24	0.29	0.41	0.46	0.46	0.44	G1FAT
G2PL	0.38	0.41	0.41	0.40	0.63	0.62	0.53	0.59	G2PL
G2FL	0.47	0.45	0.46	0.46	0.51	0.51	0.62	0.55	G2FL
G2PAT	0.44	0.38	0.39	0.40	0.50	0.54	0.50	0.51	G2PAT
G2FAT	0.29	0.33	0.17	0.26	0.49	0.45	0.48	0.47	G2FAT
G3PL	0.39	0.34	0.41	0.38	0.59	0.62	0.64	0.62	G3PL
G3FL	0.36	0.40	0.42	0.39	0.54	0.59	0.61	0.58	G3FL
G3PAT	0.41	0.38	0.48	0.42	0.54	0.59	0.54	0.56	G3PAT
G3FAT	0.38	0.45	0.42	0.42	0.42	0.46	0.40	0.43	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	0.32	0.20	0.29	0.27	0.70	0.58	0.52	0.60	CT
CSSK	0.45	0.38	0.37	0.40	0.50	0.56	0.51	0.52	CSSK
CPK	0.40	0.43	0.43	0.42	0.54	0.55	0.57	0.55	CPK
GSL	0.41	0.36	0.35	0.37	0.59	0.53	0.49	0.54	GSL
G1PL	0.19	0.34	0.43	0.32	0.54	0.62	0.61	0.59	G1PL
G1FL	0.11	0.46	0.41	0.33	0.52	0.62	0.62	0.59	G1FL
G1PAT	0.44	0.43	0.35	0.41	0.58	0.55	0.51	0.55	G1PAT
G1FAT	0.39	0.40	0.41	0.40	0.48	0.51	0.49	0.49	G1FAT
G2PL	0.42	0.40	0.40	0.41	0.58	0.53	0.63	0.58	G2PL
G2FL	0.46	0.42	0.37	0.42	0.60	0.50	0.59	0.56	G2FL
G2PAT	0.40	0.40	0.40	0.40	0.59	0.44	0.56	0.53	G2PAT
G2FAT	0.36	0.31	0.28	0.32	0.47	0.48	0.54	0.50	G2FAT
G3PL	0.37	0.37	0.39	0.38	0.59	0.58	0.60	0.59	G3PL
G3FL	0.33	0.39	0.37	0.36	0.52	0.57	0.48	0.52	G3FL
G3PAT	0.42	0.47	0.41	0.43	0.48	0.59	0.60	0.56	G3PAT
G3FAT	0.40	0.39	0.39	0.39	0.45	0.40	0.44	0.43	G3FAT

Tabela 17 - Exame espectrofotométrico sob luz ultravioleta a 270 nm ($E_{1\text{cm}}^{1\%}$) dos óleos dos grãos de amendoim, cultivados no período da seca, com diferentes níveis de gesso, em área com e sem calagem e armazenados por seis meses.

Com calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	A	B	C	Média	A	B	C	Média	
CT	0.03	0.03	0.08	0.05	0.13	0.21	0.16	0.17	CT
CSSK	0.18	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.24	0.19	CSSK
CPK	0.06	0.07	0.05	0.06	0.17	0.17	0.18	0.17	CPK
GSL	0.07	0.09	0.08	0.08	0.25	0.14	0.15	0.18	GSL
G1PL	0.13	0.15	0.07	0.12	0.16	0.20	0.19	0.18	G1PL
G1FL	0.01	0.00	0.02	0.01	0.17	0.23	0.16	0.19	G1FL
G1PAT	0.15	0.14	0.15	0.15	0.19	0.21	0.15	0.18	G1PAT
G1FAT	0.01	0.12	0.02	0.05	0.18	0.17	0.19	0.18	G1FAT
G2PL	0.14	0.12	0.12	0.13	0.17	0.15	0.21	0.18	G2PL
G2FL	0.17	0.17	0.18	0.17	0.21	0.18	0.20	0.20	G2FL
G2PAT	0.12	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.20	0.18	G2PAT
G2FAT	0.02	0.02	0.02	0.02	0.16	0.15	0.20	0.17	G2FAT
G3PL	0.08	0.05	0.07	0.07	0.17	0.16	0.16	0.16	G3PL
G3FL	0.08	0.06	0.11	0.08	0.19	0.19	0.17	0.18	G3FL
G3PAT	0.13	0.13	0.14	0.13	0.17	0.22	0.16	0.18	G3PAT
G3FAT	0.12	0.16	0.13	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	G3FAT

Sem calcário									
Trat/repet	Caracterização inicial				Armazenamento 6 meses				Trat/repet
	D	E	F	Média	D	E	F	Média	
CT	0.05	0.02	0.07	0.05	0.20	0.18	0.19	0.19	CT
CSSK	0.16	0.06	0.06	0.09	0.19	0.18	0.17	0.18	CSSK
CPK	0.08	0.06	0.13	0.09	0.17	0.20	0.16	0.18	CPK
GSL	0.09	0.08	0.06	0.08	0.20	0.19	0.17	0.19	GSL
G1PL	0.06	0.14	0.16	0.12	0.19	0.17	0.19	0.18	G1PL
G1FL	0.00	0.06	0.07	0.04	0.19	0.18	0.19	0.19	G1FL
G1PAT	0.14	0.14	0.14	0.14	0.17	0.18	0.18	0.18	G1PAT
G1FAT	0.13	0.13	0.13	0.13	0.18	0.16	0.23	0.19	G1FAT
G2PL	0.12	0.12	0.13	0.12	0.17	0.16	0.17	0.17	G2PL
G2FL	0.15	0.17	0.19	0.17	0.19	0.18	0.19	0.19	G2FL
G2PAT	0.13	0.12	0.13	0.13	0.17	0.19	0.17	0.18	G2PAT
G2FAT	0.03	0.01	0.00	0.01	0.17	0.15	0.18	0.17	G2FAT
G3PL	0.06	0.05	0.07	0.06	0.16	0.14	0.16	0.15	G3PL
G3FL	0.13	0.12	0.06	0.10	0.18	0.18	0.17	0.18	G3FL
G3PAT	0.14	0.15	0.13	0.14	0.17	0.18	0.20	0.18	G3PAT
G3FAT	0.12	0.12	0.13	0.12	0.17	0.16	0.19	0.17	G3FAT

5. CONCLUSÕES

Considerando os resultados apresentados, pode-se concluir que:

1 . O óleo do cultivo da seca foi de melhor qualidade que o óleo do cultivo das águas, inclusive após o armazenamento.

2 . Houve uma tendência de se obter óleo de melhor qualidade, com a aplicação do gesso em área total. Em relação à época, esta mesma tendência foi constatada, com a aplicação do gesso no início do florescimento, independentemente da dose de gesso aplicada, cultivo ou área.

3 . Os tratamentos com gesso, em geral, foram melhores que os sem gesso e, quanto maior a dose de gesso, melhor o seu efeito com aplicação na semeadura ou em área total, na qualidade do óleo, mesmo após seis meses de armazenamento.

4 . O cultivo da seca forneceu grãos um pouco mais ricos em óleo e o das águas, mais ricos em proteína bruta.

5 . Não observou-se diferença na qualidade do óleo e do grão, colhidos das áreas com e sem calagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-WAHAB, A. M.; YAKOUT, G. M.; MOHAMED, A. A.; ABD-EL-MOTALEB, H. M. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus, potassium, and calcium on peanut. *Egyptian Journal of Agronomy*, Cairo, 11 (1/2): 79-92, 1986. Apud *Seed Abstracts*, Wallingford, v.12, ref.4060, 1989. (CD-ROM CAB Abstracts 1987-89).

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. *Official and tentative methods*. 3.ed. Champaign, 1983.

ARJUNAN, A. & GOPALAKRISHNAN, S. Note on oil content of groundnut as influenced by calcium sodium interaction. *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore, 67 (7): 467-469, 1980.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. Arlington, 1990. 788p.

BADIGER, M. K.; REDDY, N. P. S.; MICHAEL, R.; SHIVARAJ, B. Influence of fertilizer potassium, sulphur and calcium on the yield and quality attributes of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of the Indian Society of Soil Science*, New Delhi, 30 (2): 166-9, 1982.

- BALDEO-SINGH; BANANI-SINGH; KHANDELWAL, R. B. Effect of phosphatic fertilizers, gypsum and their mode of application on yield, oil and protein content of groundnut (*Arachis hypogaea*). *Indian Journal of Agronomy*, New Delhi, 38 (1): 56-9, 1993.
- BELL, D. K.; CSINOS, A. S.; WALKER, M. E. Gypsum and lime effects on the germination quality and fungal infection of peanut seed. *Applied Agricultural Research*, New York, 3 (3): 153-9, 1988. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, 42(7981), 1989. (CD-ROM CAB Abstracts 1987-89).
- BLAMEY, F. P. C. & CHAPMAN, J. Soil amelioration effects on peanut growth, yield and quality. *Plant and soil*, Netherlands, 65 (3): 319-34, 1982.
- CANZIANI, J. R. F. Óleos vegetais: produção mundial deve crescer 5,7 %. *Óleos & grãos*, São Caetano do Sul, 23: 39-40, mar-abr. 1995.
- CHEN, S. S. & HUANG, J. W. Control of pod rot of peanut (*Arachis hypogaea* L.) by soil amendments. II. Effects of gypsum and GS on pod rot and yield. *Journal of Agriculture and Forestry*, 41 (3-4): 59-64, 1992. Apud *Review of Plant Pathology*, Wallingford, v.72, ref.7833, 1993. (CD-ROM CAB Abstracts 1993-94).
- DEVARAJAN, L. & KOTHANDARAMAN, G. V. Studies on the influence of phosphorus and potassium on the protein, oil contents and quality of oil in groundnut. *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore, 68 (8): 537-45, 1981.
- DEVI, T. C. & REDDY, M. G. R. Effect of gypsum, N and P fertilizers on groundnut. *Indian Journal of Agronomy*, New Delhi, 36 (2): 265-6, 1991.

- FORNASIERI, J. L. Viabilidade do uso de gesso e de calcário em amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em solos sob vegetação de cerrado. Jaboticabal, 1985. 75p. (Mestrado - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP).
- GODOY, O. P.; MARCOS FILHO, J.; CÂMARA, G. M. S. Tecnologia de 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. p.1-38 (Série Extensão Agroindustrial, 4).
- HUANG, L. P. & FU, J. R. Early events in the germination of groundnut seeds in relation to vigour. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni*, 30 (2): 98-105, 1991. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.45, ref.2293, 1992. (CD ROM CAB Abstracts 1992).
- INANAGA, S.; ARIMA, E.; NISHIHARA, T. Effect of Ca on composition of fat body of peanut seed. *Plant and Soil*, Netherlands, 122 (1): 91-6, 1990.
- INANAGA, S.; YOSHIDA, T.; HOSHINO, T.; NISHIHARA, T. The effect of mineral elements on the maturity of peanut seed. *Plant and Soil*, Netherlands, 106 (2): 263-8, 1988.
- KVIEN, C. S.; BRANCH, W. D.; SUMNER, M. E.; CSINOS, A. S. Pod characteristics influencing calcium concentrations in the seed and hull of peanut. *Crop Science*, Madison, 28 (4): 666-71, 1988.

- LAKKINENI, K. C. & ABROL, Y. P. Effect of sulfur fertilization on rapeseed, mustard and groundnut. *Phyton-Horn, Horn*, 32 (3): 75-8, 1992. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.47, ref.6697, 1994. (CD ROM CAB Abstracts 1993-1994).
- LYND, J. Q. & ANSMAN, T. R. Effects of P, Ca with four K levels on nodule histology, nitrogenase activity and improved "Spanco" peanut yields. *Journal of Plant Nutrition*, New York, 12 (1): 65-84, 1989.
- MALEWAR, G. U.; INDULKAR, B. S.; MALEWAR, V. Inorganic mineral matter and quality of grains as influenced by zinc levels in peanut cultivars. *Annals of Agricultural Research*, New Delhi, 13 (1): 109-11, 1992. Apud CAB Abstracts on CD ROM, Wallingford, v.4, 1993-1994.
- MENGEL, K. & KIRKBY, E. A. Calcium. In: MENGEL, K. & KIRKBY, E. A. *Principles of plant nutrition*. 4.ed. Bern, International Potash Institute, 1987. p.455-80.
- MISRA, U. K.; SAHU, S. K.; DAS, R.; MITRA, G. N. Effect of sulphur and lime on yield and oil content of *Kharif* groundnut grown in an Aeric Haplaquept. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, New Delhi, 38 (4): 772-4, 1990.
- MIXON, A. C.; BELL, D. K.; WILSON, D. M. Effect of chemical and biological agents on the incidence of *Aspergillus flavus* and aflatoxin contamination of peanut seed. *Phytopathology*, St. Paul, 74 (12): 1440-4, dez. 1984.

- MOHAN, C. V. K. & RAO, G. R. Influence of foliar application of calcium on growth performance, chlorophyll and protein contents in groundnut under water stress. Narendra Deva Journal of Agricultural Research, Faizabad, 4 (1): 7-11, 1989. Apud Field Crops Abstracts, Wallingford, v.45, ref.3041, 1992. (CD ROM CAB Abstracts 1992).
- MORE, S. D. & NALAWADE, S. K. Effect of gypsum application on soil properties and performance of kharif groundnuts. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, Pune, 18 (3): 421-3, 1993. Apud Field Crops Abstracts, Wallingford, v.47, ref.3573, 1994. (CD ROM CAB Abstracts 1993-94).
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; FERNANDES, D. M. Importância da adubação na qualidade do amendoim e mamona. In: I SIMPÓSIO SOBRE ADUBAÇÃO E QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS, Ilha Solteira, 1989. Ilha Solteira, UNESP/ANDA/POTAFOS, 1989. p.1-41.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; MACHADO, J. R.; TOLEDO, F. F. de. Efeitos de doses crescentes do adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento IV. Científica, São Paulo, 9 (2): 227-34, 1981.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F. F. de; MACHADO, J. R.. Efeitos de doses crescentes de adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento II. Científica Série A, Botucatu, 2 (2): 129-36, 1977a.
- NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F. F. de; MACHADO, J. R. Efeitos de doses crescentes do adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento III. Científica, São Paulo, 8 (1/2): 35-44, 1980.

- NAKAGAWA, J.; TOLEDO, F. F. de; NAKAGAWA, J.; MARCONDES, D. A. S.
Efeitos de doses crescentes de adubo fosfatado na cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Experimento I. *Científica Série A*, Botucatu, 2 (1): 57-66, 1977b.
- NAPHADE, P. S. & WANKHADE, S. G. Response of groundnut (*Arachis hypogaea* Linn.) to different levels and sources of sulphur. *PKV Research Journal*, 12 (1): 71-3, 1988. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.42, ref.7097, 1989. (CD ROM CAB Abstracts 1987-89).
- NAPHADE, P. S.; NAPHADE, K. T.; NARKHEDE, A. H. Response of peanut to various sources of phosphatic fertilizers. *Annals of plant physiology*, Maharashtra, 5 (1): 58-63, 1991. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.44, ref.8177, 1991. (CD ROM CAB Abstracts 1990-91).
- PAL, R. N. & LALORAYA, M. M. Calcium in relation to nitrogen metabolism. II. Changes in free aminoacids and amides in peanut plants. *Biochemie und Physiologie der Pflanzen*, 164 (5-6), 547-65, 1973. Apud *Chemical Abstracts*, Jena, v.80, ref.105922g, 1974.
- PASRICHA, N. S.; AULAKH, M. S.; BAHL, G. S.; BADDESHA, H.S. Fertilizer use research in oilseed crops. *Fertilizer News*, New Delhi, 33 (9): 15-22, 1988. Apud *Soils and Fertilizers*, Wallingford, v.52, ref.1792, 1989. (CD ROM CAB Abstracts 1987-89).
- PONS JUNIOR, W. A.; CUCULU, A. F.; LEE, L. S.; ROBERTSON, J. A.; FRANZ JUNIOR, A. O.; GOLDBLATT, L. A. Determination of aflatoxins in agricultural products: use of aqueous acetone for extraction. *Journal of the Association of Analytical Chemists*, Chicago, 49 (3): 554-62, 1966.

- QUAGGIO, J. A.; DECHEN, A. R.; VAN RAIJ, B. Efeitos da aplicação de calcário e gesso sobre a produção de amendoim e lixiviação de bases no solo. *Revista Brasileira Ciência do Solo*, Campinas, 6 (3): 189-94, 1982.
- RAJAN, M. S. S.; MURTHY, P. K.; RAO, R. S.; RAO, R. S. Oil output as influenced by the application of potassium, calcium and magnesium to groundnut. *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore, 71 (6): 411-2, jun. 1984. Apud *Tropag & Rural on CD ROM*, Amsterdam, 1975-1994.
- RAM, H. & DWIVEDI, K. N. Effect of source and level of sulphur on yield and grain quality of chickpea (*Cicer arietinum*). *Indian Journal of Agronomy*, New Delhi, 37 (1): 112-4, 1992. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.47, ref.2361, 1994. (CD ROM CAB Abstracts 1993-94).
- REDDY, K. C. & MURTHY, P. K. Influence of applied nutrients on protein content, amino acid composition and oil quality of groundnut on sandy loam soils. *Indian Journal of Agricultural Research*, Karnal, 23 (2): 93-100, 1989. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.43, ref.3277, 1990. (CD ROM CAB Abstracts 1990-91).
- REDING, C. L. C.; HARRISON, M. A.; KVIEN, C. K. *Aspergillus parasiticus* growth and aflatoxin synthesis on Florunner peanuts grown in gypsum-supplemented soil. *Journal of Food Protection*, Des Moines, 56 (7): 593-4, 1993.
- ROCHA, J. L. V.; TELLA, R.; CANECCHIO FILHO, V.; FREIRE, E. S. Experiências de adubação do amendoim em campos da região de Botucatu. *Bragantia*, Campinas, 24 (23): 281-303, 1965.

- SAAD, A. O. M.; THALOOTH, A. T.; NOUR, T. A. Yield and quality of peanut (*Arachis hypogaea* L.) as influenced by time of gypsum application and foliar nutrition with Mo and Zn. *Egyptian Journal of Agronomy*, Cairo, 14 (1-2): 13-9, 1989. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.45, ref.1564, 1992. (CD ROM CAB Abstracts 1990-91).
- SANKARAN, N.; SENNAIAN, P.; MORACHAN, Y. B. Effects of forms and levels of calcium and levels of boron on the uptake of nutrients and quality of groundnut. *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore, 64 (6): 384-8, jun. 1977.
- SELLESCOP, J. P. F. Amendoim. Todos os aspectos da cultura. *Gazeta do Agricultor*, Lourenço Marques, 25 (289): 181-6, jun. 1973.
- SEN, A. & MISRA, N. M. Effect of presowing seed treatments and phosphate doses on yield, quality and nutrient uptake of wheat. *Agricultural Science Digest*, New Delhi, 7 (4): 208-12, 1987. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.41, ref.6262, 1988. (CD ROM CAB Abstracts 1987-89).
- SICHMANN, W. Estudos sobre os efeitos do fósforo e do cálcio em amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cultivar Tatu, conduzidos em solução nutritiva e em solos arenosos, com relação à produção de vagens e algumas características dos frutos. Piracicaba, 1972. 113p. (Doutoramento-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- STAZIONE SPERIMENTALE PER LE INDUSTRIE DEGLI OLI E DEI GRASSI. Norma italiana per il controllo dei grassi e derivati, Milano, 1976.

SUBBARAMAN, R. & SELVARAJ, J. A. Effect of presowing treatment on seed yield and quality in groundnut cv. JL-24. *Seeds and Farms*, New Delhi, 15 (4): 5-9, 1989. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.42, ref.6296, 1989. (CD ROM CAB Abstracts 1987-89).

SURVASE, D. N.; DONGALE, J. H.; KADREKAR, S. B. Growth, yield, quality and composition of groundnut as influenced by F. Y. M., calcium, sulphur and boron in lateritic soil. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*, Pune, 11 (1): 49-51, 1986. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.40, ref.879, 1987. (CD ROM CAB Abstracts 1984-86).

SWAMI, N.R. & REDDY, P.R. Influence of growth regulator and nutrients on the quality of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore, 70 (11): 740-5. nov. 1983.

SWERN, D. Composition and characteristics of individual fats and oils. In: SWERN, D. *Bailey's industrial oil and fat products*. 3.ed. New York, Interscience Publishers Daniel Swern, 1964. p.165-247.

THIRUMALAISAMY, K.; SATHASIVAM, R.; NATARAJARATNAM. Effect of sulphur fertilization on nutrient content dry matter production and yield of groundnut. *Madras Agricultural Journal*, Coimbatore, 73 (3): 151-4, 1986. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.42, ref.272, 1989. (CD ROM CAB Abstracts 1987-89).

VELÁSQUEZ, L.; RAMÍREZ, R.; CASANOVA, E.; ADAMS, M. Efecto de la aplicacion de Ca en el medio de frutificacion del Mani (*Arachis hypogaea* L.). *Agronomia Tropical*, Maracay, 37 (4/6): 95-103, Jul/Dez. 1987.

- VENKATA RAO, B.V. & GOVINDA RAJAN, S.V. Manuring of groundnut in Mysore - A review of experiments of the past thirty years. *Indian Oilseed Journal*, New Dehli, 4 (4): 234-8, 1960.
- WALKER, M. E. & KEISLING, T. C. Response of five peanut cultivars to gypsum fertilization on soils varying in calcium content. *Peanut Science*, Raleigh, 5 (1): 57-60, 1978.
- WALKER, M. E.; KEISLING, T. C.; DREXLER, J. S. Responses of three peanut cultivars to gypsum. *Agronomy Journal*, Madison, 68 (3), 527-8, mai/jun. 1976.
- YUAN, X. L.; FU, J. R.; LI, Z. J. Effects of calcium and polyamines on vigour improvement and ethylene release of germinating groundnut seed. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni*, 29 (4): 92-9, 1990. Apud *Field Crops Abstracts*, Wallingford, v.44, ref.3958, 1991. (CD ROM CAB Abstracts 1990-91).