COMPONENTES DA PRODUÇÃO E DO RENDIMENTO DE
AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) SUBMETIDO À
CALAGEM E A DIFERENTES DOSES DE GESSO AGRÍCOLA,
COMBINADOS A ÉPOCAS E MODOS DE APLICAÇÃO

RODRIGO EGÉA DE MIRANDA
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", Universidade de São
Paulo, para a obtenção do título
de Mestre em Agronomia, Área de
Concentração: Fitotecnia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Janeiro - 1997

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

Miranda, Rodrigo Egéa de

Componentes da produção e do rendimento de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) submetido à calagem e a diferentes doses de gesso agrícola, combinados a épocas e modos de aplicação / Rodrigo Egéa de Miranda. - Piracicaba, 1997.
102 p.

Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997.
Bibliografia.

1. Amendoim 2. Calagem 3. Gesso agrícola 4. Produção 5. Rendimento I. Título

CDD 635.659

COMPONENTES DA PRODUÇÃO E DO RENDIMENTO DE
AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) SUBMETIDO À
CALAGEM E A DIFERENTES DOSES DE GESSO AGRÍCOLA,
COMBINADOS A ÉPOCAS E MODOS DE APLICAÇÃO

RODRIGO EGÉA DE MIRANDA

Aprovada em: 21.03.1997

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Gil Miguel de Sousa Câmara

Prof. Dr. Marcos Silveira Bernardes

Prof. Dr. Godofredo César Vitti

Prof. Dr. GIL MIGUEL DE SOUSA CÂMARA
Orientador

"Não basta o conhecimento da ciência aplicada para que o vosso trabalho traga mais benefícios ao homem. O principal objetivo de todo o progresso técnico deve ser o homem e o seu destino... para que as criações da nossa inteligência possam ser uma bênção, e nunca uma maldição para a humanidade. Nunca esqueçais este princípio quando vos concentrardes nos vossos diagramas e equações."

Albert Einstein

À minha mãe MARIA LUIZA, pelo carinho
e dedicação e

À amiga CECI, companheira neste
período Esalqueano

Dedico este trabalho

Ao Amigo e Mestre Gil Miguel de Sousa Câmara, pela orientação, apoio e amizade durante os cursos de graduação e pós-graduação;

Aos professores do Curso de Pós-graduação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela atenção e pelos ensinamentos oferecidos;

Aos funcionários e estagiários do Departamento de Agricultura, pela colaboração direta ou indireta na realização deste trabalho;

À Profa. Dra. Maria Cristina Stolf Nogueira, pelo carinho e auxílio nas análises estatísticas;

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, pela oportunidade concedida;

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão de bolsa de estudos, para a realização do curso;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, pela concessão de auxílio à pesquisa que possibilitou a realização deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Evaristo Marzabal Neves e ao Prof. Dr. Geraldo José Aparecido Dario, pela colaboração e amizade;

Aos Eng^o Agr^o Leandro Mees dos Santos, Maria Cristina Spinola e Luiz Carlos Monobi e aos acadêmicos Nívea, Roberto, Rodrigo e Simoni, pela colaboração na realização deste trabalho;

Aos meus familiares, pelo incentivo e apoio durante esta caminhada;

Aos demais que, embora não mencionados, contribuíram para a realização deste trabalho:

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

ÍNDICE

	Página
RESUMO	viii
SUMMARY	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Local e época	11
3.2. Solo	11
3.3. Cultivar	12
3.4. Instalação dos experimentos	12
3.5. Tratamentos	13
3.6. Condução do experimento	16
3.7. Características avaliadas	16
3.7.1. Índice de velocidade de emergência	16
3.7.2. População inicial e final	17
3.7.3. Análise foliar	17
3.7.4. Análise química do solo	17
3.7.5. Número e massa total de vagens por metro	18
3.7.6. Número e massa de vagens comerciais por metro	18
3.7.7. Número e massa total de vagens por planta ...	18
3.7.8. Número e massa de vagens comerciais por planta	18
3.7.9. Número e massa total de grãos por metro	19
3.7.10. Número e massa de grãos comerciais por metro	19
3.7.11. Número e massa total de grãos por planta ..	19
3.7.12. Número e massa de grãos comerciais por planta	19
3.7.13. Rendimento total de grãos comerciais por vagem	19
3.7.14. Rendimento agrícola	20

3.8. Delineamento experimental	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Desenvolvimento e rendimento agrícola em presença de calcário	23
4.1.1. Índice de velocidade de emergência	23
4.1.2. População inicial	23
4.1.3. População final	24
4.1.4. Número total de vagens por metro	24
4.1.5. Número de vagens comerciais por metro	25
4.1.6. Massa total de vagens por metro	26
4.1.7. Massa de vagens comerciais por metro	26
4.1.8. Número total de vagens por planta	27
4.1.9. Número de vagens comerciais por planta	27
4.1.10. Massa total de vagens por planta	28
4.1.11. Massa de vagens comerciais por planta	28
4.1.12. Número total de grãos por metro	29
4.1.13. Número de grãos comerciais por metro	29
4.1.14. Massa total de grãos por metro	30
4.1.15. Massa de grãos comerciais por metro	31
4.1.16. Número total de grãos por planta	31
4.1.17. Número de grãos comerciais por planta	31
4.1.18. Massa total de grãos por planta	32
4.1.19. Massa de grãos comerciais por planta	32
4.1.20. Rendimento total de grãos comerciais por vagem	32
4.1.21. Rendimento agrícola	33
4.1.22. Considerações gerais	33
4.2. Desenvolvimento e rendimento agrícola em ausência de calcário	43
4.2.1. Índice de velocidade de emergência	43
4.2.2. População inicial	43
4.2.3. População final	44
4.2.4. Número total de vagens por metro	44
4.2.5. Número de vagens comerciais por metro	44
4.2.6. Massa total de vagens por metro	45

4.2.7. Massa de vagens comerciais por metro	45
4.2.8. Número total de vagens por planta	45
4.2.9. Número de vagens comerciais por planta	46
4.2.10. Massa total de vagens por planta	46
4.2.11. Massa de vagens comerciais por planta	47
4.2.12. Número total de grãos por metro	47
4.2.13. Número de grãos comerciais por metro	47
4.2.14. Massa total de grãos por metro	48
4.2.15. Massa de grãos comerciais por metro	48
4.2.16. Número total de grãos por planta	48
4.2.17. Número de grãos comerciais por planta	48
4.2.18. Massa total de grãos por planta	49
4.2.19. Massa de grãos comerciais por planta	49
4.2.20. Rendimento total de grãos comerciais por vagem	49
4.2.21. Rendimento agrícola	50
4.2.22. Considerações gerais	50
4.3. Análises químicas do solo	60
4.3.1. Experimento em presença de calcário	60
4.3.2. Experimento em ausência de calcário	61
4.4. Análises foliares	62
4.5. Clima e crescimento das plantas	63
5. CONCLUSÕES	81
ANEXOS	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99

COMPONENTES DA PRODUÇÃO E DO RENDIMENTO DE
AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) SUBMETIDO À
CALAGEM E A DIFERENTES DOSES DE GESSO AGRÍCOLA,
COMBINADOS A ÉPOCAS E MODOS DE APLICAÇÃO

Autor: RODRIGO EGÉA DE MIRANDA

Orientador: PROF. DR. GIL MIGUEL DE SOUSA CÂMARA

RESUMO

O presente estudo foi conduzido a campo, durante 15 meses em área da Fazenda Sertãozinho pertencente a ESALQ/USP, no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. O solo da referida área é definido como sendo um Latossolo Vermelho-amarelo, textura média (LE).

Foram realizadas análises químicas de macro e micronutrientes do solo. Com base nos resultados, foi realizada calagem em metade da área, visando-se elevar a saturação por bases a 70%. Foi feita incorporação do corretivo através de arado e grade niveladora. A área ficou em pousio por 40 dias.

A distribuição das parcelas deu-se em blocos casualizados com 3 repetições, para ambos os experimentos (com e sem aplicação de calcário). Para a cultivo 'da seca', não foi realizado novo preparo do solo, apenas sulcou-se novamente as parcelas para realizar a nova semeadura.

Foi feita a adubação normal de semeadura a base de fósforo e potássio em todas as parcelas experimentais, exceto as parcelas correspondentes ao tratamento sem nenhuma adubação, nos cultivos 'das águas' e 'da seca'.

O gesso agrícola foi aplicado somente no cultivo 'das águas', em todas as combinações entre doses (400,

800, 1200 kg/ha), épocas (semeadura e florescimento) e modos de aplicação (área total e localizado), totalizando 12 tratamentos. Foram inseridos 4 tratamentos complementares que representam a dose zero de gesso agrícola: dois com adubação de plantio utilizando duas diferentes fontes de fósforo; um com aplicação de enxofre elementar (somente no cultivo 'das águas') e um sem aplicação de adubo.

Foi semeado o cultivar Tatu que, de acordo com a bibliografia, é mais sensível à deficiência de cálcio. Os tratos culturais foram os habituais para a cultura.

Foram avaliadas todas as combinações entre gesso agrícola, épocas e modos de aplicação, assim como diferentes adubações de plantio em presença ou não de calagem, através de determinações de emergência a campo, análise de solo e folha, componentes da produção e do rendimento.

Como resultados, considerando-se o conjunto das características avaliadas, obteve-se um efeito positivo da adubação de plantio principalmente no cultivo 'da seca', assim como um efeito depressivo do uso do enxofre elementar no plantio, em todas as situações. Houve efeito residual positivo do gesso agrícola no cultivo 'da seca'. Não houve diferença entre os locais de aplicação do gesso agrícola, mas em presença de calcário, a aplicação deste, por ocasião do florescimento, mostrou-se melhor que a aplicação na semeadura (em ambos os cultivos). Este fato não foi verificado em ausência de calcário.

PRODUCTION AND YIELD COMPONENTS OF PEANUT
(*Arachis hypogaea* L.) SUBMITTED TO LIMING AND
DIFFERENT LEVELS OF PHOSPHOGYPSUM, COMBINED WITH
PERIODS AND APPLICATION AREAS

Author: RODRIGO EGÉA DE MIRANDA

Adviser: PROF. DR. GIL MIGUEL DE SOUSA CÂMARA

SUMMARY

The present research was carried out on a Sertãozinho Farm field of ESALQ/USP, in the Piracicaba district of São Paulo State, during 15 months. The soil is classified as a Red-yellow Latossol, medium texture (LE).

Macro and micronutrient chemical analyses of the soil were done. Liming was done on half of the area, expecting to elevate the bases saturation to 70% and incorporated by ploughing and harrowing, and left unsown for 40 days.

The blocks were constituted of randomized plots with three replications, for both trials (with and without liming). No-till to the winter crop was performed, only the seed beds were prepared for a new sowing.

Usual levels of phosphorus and potassium were applied on the whole trials as sowing fertilization, except in the plots of the treatment without any fertilizer application, in winter and summer crops.

Phosphogypsum was applied to the summer crop (only), in all combinations between levels (400, 800, 1200 kg/ha), application periods (sowing and flowering) and placement (total area and localized), in 12 treatments. Four complementary treatments were added to represent the absence of

phosphogypsum: two with sowing fertilization using different sources of phosphorus; one with elementary sulphur applied on summer crop (only) and one without fertilizer.

Tatu cultivar was chosen because its higher sensible to calcium deficiency, according to the literature. Crop management was as usual.

All the combinations with phosphogypsum, periods and application areas as well as different sowing fertilization, with or without liming were evaluated by the seed emergence, soil and leaf analyses, production and yield components.

Considering the studied variables as a whole, the results showed a positive effect of the sowing fertilization mainly on winter crop and a depressive effect on elementary sulphur by sowing, in all situations. Phosphogypsum had a positive residual effect on winter crop. There was no difference between phosphogypsum placements, but its use at flowering, in the limestone presence, was better than when it was used at sowing (in winter and summer crops). This fact was not verified in the absence of limestone.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o Estado de São Paulo constitui-se no principal produtor nacional de amendoim, com rendimento agrícola médio da ordem de 1.900 kg/ha, com volume global de produção de 154 mil toneladas, assentada numa área de aproximadamente 80 mil hectares (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-FIBGE, 1996).

Comparando-se com a produção brasileira, o Estado de São Paulo representa 89,3% da produção nacional, correspondente a 84,3% da área total brasileira cultivada com essa leguminosa (FIBGE, 1996).

Devido a sucessivos anos de baixa remuneração do produtor de amendoim, a área de produção diminuiu drasticamente durante a década de oitenta. A dificuldade de colheita, os problemas gerados pela aflatoxina e o cultivo de soja, também têm colaborado para o decréscimo da área cultivada.

Paralelamente ao mercado tradicional de óleo de amendoim, produzido por poucas indústrias moageiras, ao longo dos anos 80, cresceu o mercado de amendoim para a indústria de confeitos (alimentícias), que proporciona melhor remuneração aos agricultores, exigindo em contrapartida, produto de melhor aspecto e qualidade, principalmente quanto à presença de aflatoxina. Como resultado de tais desestímulos por parte do mercado de óleo e exigências por parte da indústria alimentícia, houve decréscimo na área cultivada, porém,

associada a uma certa seleção de produtores, de maneira que hoje, aparentemente, bons agricultores produzem amendoim.

A produção paulista atual assenta-se em duas áreas distintas: a) áreas de reforma canavieira, com diferentes tipos de solo quanto à fertilidade; b) áreas de reforma de pastagens, geralmente constituídas por solos de baixa fertilidade e exauridos em sua fertilidade natural.

Nas áreas de reforma canavieira (Região de Ribeirão Preto), normalmente é feita a correção (calagem) e preparo do solo para a cana-de-açúcar, arrendando-se a terra para produtores de amendoim, que a cultivam com essa leguminosa entre os meses de setembro/outubro e janeiro/fevereiro, denominado "amendoim das águas", liberando a área para o plantio da cana-de-ano-e-meio. Nestas áreas encontram-se diversas situações de manejo de solo, relacionadas principalmente ao manejo dado às últimas soqueiras de cana-de-açúcar, de modo que, o amendoim pode ser semeado desde em solos que não recebem nenhum tipo de correção, até em solos enriquecidos com vinhaça.

Nas áreas de reforma de pastagens (Região de Marília), também ocorrem diferentes situações quanto aos cuidados necessários para se manter a fertilidade dos solos. Normalmente não é comum o uso de calagem, sendo que o produtor de amendoim faz apenas a adubação de semeadura, raramente fundamentada em análise química de solo. Nestas áreas é comum o cultivo do "amendoim das águas" (set/out - jan/fev) seguido do "amendoim da seca" (jan/fev - mai/jul).

Associadas às diferentes áreas de manejo da cultura, encontram-se diferentes tipos de produtores, desde os mais eficientes até os mais negligentes, situando-se entre extremos, aqueles que possuem dúvidas quanto a melhor maneira de adubar e conduzir a cultura.

Ultimamente, tais dúvidas tem se agravado em função da recomendação de aplicação de gesso agrícola como fonte de cálcio e enxofre para amendoim, tanto em áreas de

reforma canavieira como em áreas de reforma de pastagens, sendo que alguns produtores têm demonstrado resistência ao uso de gesso agrícola, devido a uma possível lixiviação de potássio ao longo do perfil do solo.

Muitas destas recomendações fundamentam-se em poucos trabalhos de pesquisa consistentes, que levaram somente em consideração o rendimento agrícola final, sem se preocuparem com outras características do solo (ao longo do tempo), além da própria planta. Em casos extremos, há quem preconize o uso isolado do gesso agrícola em detrimento dos benefícios da calagem, fundamentados em trabalhos que têm demonstrado melhores respostas ao gesso agrícola do que ao calcário. Neste aspecto, deve-se considerar que há excesso de gesso agrícola em algumas indústrias de fertilizantes fosfatados, ao mesmo tempo em que se encontra em andamento no Estado de São Paulo, um programa de incentivo à utilização do calcário.

Apesar desses atuais problemas, há perspectivas favoráveis ao crescimento da área cultivada com essa leguminosa, como respostas ao mercado francamente remunerador para o amendoim do tipo confeito (indústria alimentícia). Assim, é de grande importância e necessidade, o desenvolvimento de pesquisas com a finalidade de solucionar os diversos problemas que envolvem a cultura, tanto em relação a produtividade, quanto em relação a qualidade do produto, com objetivo de alcançar altas produções de grãos de elevada qualidade.

Dessa forma, o presente trabalho de pesquisa, visou estudar os efeitos de níveis crescentes de gesso agrícola, associados a épocas e modos de aplicação, além de adubações de plantio, em ausência e presença de calagem, sobre componentes da produção e o rendimento agrícola de amendoim.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Godoy et al. (1992) em revisão à literatura pertinente ao assunto, citam que o amendoim é tido como uma cultura tolerante a fatores que normalmente tornam os solos ácidos e inférteis, além de ser tolerante à toxidez de manganês e de alumínio. Embora, afirma que a disponibilidade de cálcio na solução do solo, principalmente na zona de frutificação (primeiros 10 cm de profundidade), é importante para uma boa produção de amendoim. Este mesmo autor afirma que o cálcio é um importante componente da parede celular e influi na rigidez dos tecidos vegetais. Desta forma, está associado a resistência dos tecidos à penetração de fungos e ao fluxo de íons. Da mesma forma, Smith et al. (1994) ratifica a importância do cálcio como componente da lamela média das células e sua influência na permeabilidade das membranas. Afirma ainda, que este é responsável pela elongação e divisão celular.

Ambas citações relatam a restrita mobilidade do cálcio no floema, sendo assim, a deficiência deste nutriente ocorre em tecidos jovens.

Sichmann (1966) afirma que o cálcio proporciona vagens firmes e bem granadas. Sellescop (1973) verificou efeito benéfico do cálcio sobre as vagens e o desenvolvimento do caule do amendoim. Cita também, que um excesso de cálcio, causado por aplicações excessivas de calcário, pode ser prejudicial. Malavolta (1980) em publicação sobre Nutrição Mineral de Plantas, afirma que o cálcio até certo nível estimula a absorção de potássio. Afirma ainda, que o cálcio é

indispensável para manter a estrutura e o funcionamento normal das membranas, particularmente a do plasmalema, além de ser muito importante para o desenvolvimento dos ginóforos.

Godoy et al. (s.d.) citam que o cálcio exerce influência positiva na quantidade e qualidade de frutos produzidos. Absorvido por raízes, ginóforos e casca dos frutos em formação, a deficiência causa redução na fertilidade de flores, no número de ginóforos formados e aumento no número de vagens chochas com casca frágil. Em relação ao enxofre, citam que este se concentra principalmente nos frutos; tem a função de ativar e prolongar o florescimento, além de interferir na absorção de nitrogênio, pois afeta a nodulação.

Lasca (1987) avaliando a nutrição cálcica do amendoim no estado de São Paulo, realça a importância desse nutriente para a formação de vagens, sendo que seu baixo teor nos solos de cultivo causa vagens chochas, podendo resultar em até 80% de redução de produção. Na parte vegetativa, Godoy et al. (1992) citam como sintomas de deficiência, a presença de manchas que assemelham-se às de *Cercospora* com posterior senescência das mesmas, além da alta porcentagem de flores inférteis. Na parte produtiva, citam o abortamento e murchamento de grãos, além do chochamento de vagens como os efeitos da deficiência deste nutriente. Smith et al. (1994) ratificam estes sintomas e citam que em deficiência mais severa, pode ocorrer redução no número e tamanho das raízes, redução na elongação das hastes (plantas anãs) e das folhas, além de morte da gema apical.

Rodrigues Filho et al. (1986), trabalhando em solução nutritiva com vários tratamentos relativos à omissão de macronutrientes em amendoim, cultivar Tatu, verificaram que os nutrientes que mais reduziram a altura de planta e a formação de matéria seca na parte aérea foram N, Ca e Mg. Porém, não estudaram os efeitos dos tratamentos sobre a reprodução do amendoim. Sichmann et al. (1967) afirmam que o cálcio é

absorvido em grande quantidade após o florescimento. O motivo pelo qual a disponibilidade de Ca na zona de frutificação deve ser alta, foi citada por Malavolta et al. (1967). Estes autores verificaram que apenas 13% do elemento absorvido pelo sistema radicular chega aos frutos, mas quando absorvido pelos ginóforos, 90% chega a estes.

Sichmann (1968) afirma que o suprimento de cálcio não deve ser limitado à correção de acidez do solo, sendo que deve haver boa disponibilidade deste na zona de frutificação, pois a translocação de Ca das raízes para as vagens é muito lenta. Skelton & Shear (1971) trabalhando com plantas de amendoim em recipientes diferenciados para desenvolvimento de raízes e de vagens, constataram que o Ca absorvido pelas raízes não é translocado e nem redistribuído para os frutos, devido à sua imobilidade na planta e à dependência da corrente transpiratória para o seu movimento no xilema. Também verificaram que a deficiência de Ca na zona de frutificação causa morte de ginóforos, redução no número de sementes por vagem e no número de vagens bi-segmentadas.

Godoy et al. (1992), afirmam que muitas vezes a calagem não tem efeito positivo sobre a produção, a não ser que esteja associada à correção de deficiência de cálcio do solo. Afirmam ainda, que a aplicação via foliar não reduz os efeitos da deficiência sobre a produção. Nakagawa et al. (1966) trabalhando com calagem e adubação, não notaram efeito do cálcio de forma significativa sobre a produção. Do mesmo modo, Sichmann (1966) afirma que nem sempre a resposta à calagem é significativa. Cita como outras fontes de Ca, o gesso agrícola ou o superfosfato simples (fonte de fósforo, cálcio e enxofre).

Quaggio et al. (1982) citam que tanto o calcário como o gesso agrícola podem fornecer Ca. O calcário deve ser aplicado em dose mais elevada que o normal, em área total antes da semeadura; o gesso agrícola pode ser aplicado em pequenas doses, localizado, no florescimento; ou, pouco antes

da sementeira, em doses mais elevadas, em área total. Godoy et al. (s.d.) salientam que o modo de aplicação (localizado ou em área total) é muito importante, pois a absorção se dá pelo ginóforo para efeito de frutificação. Citam como fontes de cálcio os calcários calcítico e dolomítico, além do gesso agrícola.

Segundo Vitti (1986), o gesso agrícola tem dupla função: além de servir como fonte de Ca e de S para as culturas, ao mesmo tempo neutraliza o excesso de alumínio tóxico de subsuperfície e enriquece em cálcio as camadas mais profundas do solo, permitindo maior desenvolvimento do sistema radicular, resultando em maior resistência à seca e maior aproveitamento dos nutrientes do solo e dos adubos aplicados. Baseado em diversos trabalhos de pesquisa, recomenda 500 kg/ha de gesso agrícola para solos arenosos, 500 a 1.000 kg/ha para solos de textura média e 1.000 a 1.500 kg/ha para solos argilosos.

Godoy et al. (1992) citam o calcário e o gesso agrícola como as principais fontes de cálcio para o amendoim. Citam também, que as respostas à calagem são diversas e podem estar associadas à forma de aplicação e à solubilidade do calcário. Afirmam ainda, que o gesso agrícola leva vantagem sobre o calcário, pois é bem solúvel, mas em solos arenosos e sob chuvas pesadas, ele pode ser levado para baixo da zona de frutificação o que não ocorre com o calcário, que permanece na profundidade que foi incorporado. Citam ainda, que a calagem não tem apenas a função de fornecer cálcio, mas também de elevar a disponibilidade de outros nutrientes, tal como o boro. Seguindo a mesma linha, Smith et al. (1994), afirmam que deve-se usar o gesso agrícola quando o pH do solo estiver no nível desejado e houver a necessidade de fornecimento de cálcio adicional. Sugerem a aplicação a lanço, em área total, no início do florescimento.

Da mesma forma que Skelton & Shear (1971), Velásquez et al. (1987) trabalharam em dois diferentes

recipientes de crescimento: para raízes e para vagens. Em relação a calcário e a gesso agrícola em solução nutritiva, não observaram efeito sobre o número e o peso de vagens, mas notaram 50% de aumento no número e peso de grãos, tanto para uma como para outra fonte.

Fornasieri et al. (1987) verificaram que mesmo fazendo-se calagem, gessagem ou ambas, a aplicação em cobertura de cálcio no florescimento gera efeito positivo sobre o número de grãos normais e o número potencial de grãos/vagem. Não houve resposta para peso de 1.000 grãos.

Segundo Gallo (1987), a cultura do amendoim apresenta dois períodos críticos em termos nutricionais: o primeiro ocorre no florescimento, com 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.

De acordo com Sichmann et al. (1967), a planta de amendoim extrai 72 kg de Ca e 15 kg de S por tonelada de vagens produzidas, mas se a parte aérea permanecer no campo, os valores exportados são de 3 e 5 kg por tonelada de vagens, respectivamente.

Coelho & Tella (1967), observaram a curva de absorção de macronutrientes pela planta de amendoim e constataram que, para qualquer um deles, a absorção é bem maior após o florescimento. Para o cálcio, a absorção ocorre entre 35 e 80 dias após a emergência e para o enxofre, entre 50 e 80 dias.

Sichmann et al. (1970), estudando a acumulação de macronutrientes por planta de amendoim, verificaram extração de 142 kg de N, 15 kg de P, 30 kg de K, 5 kg de Ca, 10 kg de Mg e 7,5 kg de S pela produção de vagens e 201 kg de N, 16 kg de P, 140 kg de K, 113 kg de Ca, 20 kg de Mg e 16 kg de S pela

parte vegetativa. No tocante a Ca e S nas vagens, verificaram que 60% do Ca e 75% do S se encontravam na semente.

Malavolta (1980) afirma que em valores baixos de pH, doses crescentes de cálcio estimulam o acréscimo de matéria seca de raiz e parte aérea. Já em valores de pH próximos à neutralidade, com poucos ppm de Ca atinge-se a máxima acumulação de matéria seca.

Neptune et al. (1982 e 1983), realizaram diversos experimentos com os cultivares Tatu e Tatuí, concluindo que, quando houve resposta positiva à calagem prévia ou na semeadura, esta ocorreu para o cultivar Tatu.

Quaggio et al. (1982) também verificaram ser o cultivar Tatu o mais sensível à deficiência de cálcio, dentre os utilizados no estado de São Paulo. Obtiveram resposta positiva até os valores de 1,5 meq/100 cm³ ou 40% de saturação de bases, no solo. Acima destes valores não houve resposta. Estes valores contrastam com outros dados existentes e citados pelos mesmos.

Godoy et al. (1992) afirmam que existe uma tendência dos cultivares de grãos maiores em serem mais exigentes em cálcio. Afirmam também, assim como Smith et al. (1994), serem os cultivares do grupo Virgínia os mais exigentes em disponibilidade de cálcio na zona de frutificação, seguidos dos cultivares do grupo Valência (Tatu) e pelos do grupo Spanish (Tatuí).

Segundo Guilherme (1986), 30 kg/ha de S é o suficiente para promover a máxima produção de boa parte das culturas (anuais e perenes). Isto corresponderia a uma dose de 200 kg/ha de gesso agrícola. Não cita se este enxofre pode ser proveniente de qualquer fonte. Segundo Godoy et al. (1992), a aplicação de sulfato de potássio ou de sulfato de magnésio, favoreceu a incidência de podridões de vagens e a aplicação de enxofre na forma de sulfato de cálcio (gesso agrícola),

minimizou os efeitos da aplicação dos dois primeiros. Este fato foi confirmado por outro trabalho citado pelos mesmos autores.

Gallo (1987), trabalhando em solos com teores de Ca de 0,83 e 3,97 meq/100 cm³ obteve resposta positiva em produção de vagens e qualidade de grãos, apenas para o teor de 0,83 meq/100 cm³ de Ca no solo, através da aplicação de gesso agrícola em cobertura. Nestes ensaios, não foi realizada a calagem antes da instalação dos mesmos, impossibilitando a avaliação do efeito desta sobre a resposta a gesso agrícola.

Godoy et al. (1992), afirmam que as respostas a cálcio são maiores quando se avalia a produção de forma qualitativa (tamanho de grãos, teor de óleo, presença de aflatoxina, etc), principalmente para os cultivares utilizados em nosso país.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e época

O presente trabalho foi desenvolvido em área experimental da Fazenda Sertãozinho, pertencente a ESALQ/USP, em Piracicaba, São Paulo, localizada geograficamente a 22° 42' 30'' de latitude Sul, 47° 38' 00'' de longitude Oeste e 580 m de altitude, aproximadamente.

A pesquisa, em condições de campo, foi conduzida durante o período compreendido entre a segunda quinzena do mês de setembro de 1992 (época da realização da análise do solo) e dezembro de 1993. Foram feitos dois cultivos: 'das águas' e 'da seca'. O amendoim 'das águas' foi semeado em 11/11/92 e colhido em 02/03/93, correspondendo a 111 dias de ciclo vegetativo. O amendoim 'da seca' foi semeado em 23/03/93 e colhido em 27/07/93, correspondendo a 126 dias de ciclo vegetativo.

3.2. Solo

O experimento foi instalado em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média (LE), anteriormente cultivado com milho e submetido a pousio durante o ano agrícola precedente a condução do experimento. Este solo é representativo em relação aos solos tradicionais da cultura no Estado de São Paulo. Pela análise de solo, apresentada na Tabela 1, pode-se observar que este solo é adequado à realização do presente estudo.

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

Prof.	M.O.	pH	P res	K	Ca	Mg	H+Al	S	T	V
cm	g/dm ³	CaCl ₂	mg/dm ³	mmol _c /dm ³						%
0-20 ¹	27,8	4,45	6,2	1,0	7,2	3,4	36,1	12,0	48,0	24,3
20-40 ²	25,4	4,40	4,3	0,5	6,3	2,8	36,1	10,0	46,0	21,0
0-20 ³	29,4	4,40	8,2	1,2	2,2	2,9	38,1	6,0	44,0	14,2
20-40 ⁴	27,0	4,35	5,4	0,9	5,4	3,1	36,1	9,0	46,0	20,7

¹ e ² representam a área que recebeu calagem (Experimento I).

³ e ⁴ representam a área que não recebeu calagem (Experimento II).

3.3. Cultivar

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

3.4. Instalação dos experimentos

Foram instalados dois experimentos; um com calcário (Experimento I) e outro sem calcário (Experimento II), sendo a dosagem de calcário calculada para elevar a saturação por bases a 70% (3,4 t/ha de calcário dolomítico PRNT=65%). Em seguida, o solo foi preparado através de aração (0 a 0,30 m) e gradagem para nivelamento do mesmo.

O solo permaneceu em pousio por aproximadamente 40 dias, quando então aplicou-se o herbicida trifluralin à 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 adubação fosfatada na dose de 80 kg/ha de P₂O₅ e potássica na dose de 30 kg/ha de K₂O na semeadura de

ambos os cultivos, com exceção do tratamento controle total, que não recebeu qualquer adubação, em nenhum dos dois cultivos. Como fonte de potássio foi utilizado o cloreto de potássio e como fonte de fósforo foi utilizado o superfosfato triplo (apenas as parcelas do tratamento CSSK foram adubadas com superfosfato simples, ao invés do superfosfato triplo). 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 aproximadamente 0,03 m de terra. A densidade de semeadura foi de 20 sementes por metro e o espaçamento entre linhas de 0,50 m.

3.5. Tratamentos

Foram conduzidos dois experimentos de campo, correspondentes a duas áreas experimentais, sendo uma com calagem (Experimento I) e outra sem calagem (Experimento II). Em cada experimento foram aplicados os seguintes tratamentos:

Tratamentos Complementares (sem aplicação de gesso agrícola):

T1 = GSL - adubação fosfatada de plantio, à base de superfosfato triplo e adubação potássica. Aplicação localizada (no sulco) de enxofre ao nível de 40 Kg/ha na semeadura do cultivo 'das águas' (samente).

T2 = CPK - adubação fosfatada de plantio, à base de superfosfato triplo e adubação potássica.

T3 = CSSK - adubação fosfatada de plantio, à base de superfosfato simples e adubação potássica.

T4 = CT - sem aplicação de fósforo, potássio e enxofre.

Tratamentos com gesso agrícola:

Todos estes tratamentos receberam adubação

fosfatada à base de superfosfato triplo e adubação potássica.

T5 = G1SL - 400 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado na semeadura de forma localizada nos sulcos.

T6 = G1FL - 400 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado no início do florescimento de forma localizada lateralmente às linhas.

T7 = G1SAT - 400 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado na semeadura em área total (em cobertura pós-plantio).

T8 = G1FAT - 400 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado no início do florescimento em área total (em cobertura).

T9 = G2SL - 800 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado na semeadura de forma localizada nos sulcos.

T10 = G2FL - 800 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado no início do florescimento de forma localizada lateralmente às linhas.

T11 = G2SAT - 800 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado na semeadura em área total (em cobertura pós-plantio).

T12 = G2FAT - 800 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado no início do florescimento em área total (em cobertura).

T13 = G3SL - 1.200 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado na semeadura de forma localizada (nos sulcos).

T14 = G3FL - 1.200 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado no início do florescimento de forma localizada lateralmente às linhas.

T15 = G3SAT - 1.200 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado na semeadura em área total (em cobertura pós-plantio).

T16 = G3FAT - 1.200 Kg/ha de gesso agrícola, aplicado no início do florescimento em área total (em cobertura).

Quadro 1. Descrição esquemática dos tratamentos

Sem Gesso				
Superfosf. triplo + enxofre (T1)	Superfosfato triplo (T2)	Superfosfato simples (T3)	Sem adubação de plantio (T4)	
Com gesso				
kg/ha de gesso agrícola	Semeadura		Florescimento	
	Localizada	Área total	Localizada	Área total
400	T5	T7	T6	T8
800	T9	T11	T10	T12
1200	T13	T15	T14	T16

A aplicação de enxofre conforme explicitado no tratamento GSL, teve por objetivo compensar o efeito do enxofre contido no gesso agrícola, para melhor determinação do provável efeito isolado do cálcio. O enxofre foi aplicado apenas na sementeira do cultivo 'das águas', pois segundo RAIJ¹ se aplicado no florescimento não estaria disponível na época de maior necessidade pela planta.

Houve dois tratamentos complementares com apenas fósforo e potássio. O primeiro, denominado CPK, recebeu a mesma fonte de fósforo que os tratamentos com aplicação de gesso agrícola (Superfosfato triplo). O outro, denominado CSSK, recebeu fósforo via Superfosfato simples, visando-se a comparação de desempenho da cultura, sob diferentes fontes de fósforo.

Nos dois experimentos foram utilizadas parcelas experimentais constituídas por 8 linhas com espaçamento de 0,50 m entre elas. Cada linha lateral constituiu-se em bordadura portanto, as 6 linhas centrais representaram a área útil de cada parcela. Também para efeito de bordadura entre parcelas dentro de blocos, foi respeitada

¹RAIJ, B. van (Pesquisador Científico da Seção de Fertilidade do Solo - IAC). Orientação pessoal, 1992.

uma distância de 0,50 m. Cada linha teve 4,0 m de comprimento o que configurou parcela de 16 m².

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 (tripes e lagarta do pescoço vermelho) e posteriormente para a ocorrência de doenças (cercosporiose). Foi utilizado o inseticida Monocrotophos (Nuvacron - 0,5 l/ha) e o fungicida Propiconazole (Tilt - 0,5 l/ha). Não foi constatado dano severo por pragas ou doenças, em nenhum dos dois cultivos.

3.7. Características avaliadas

3.7.1. Índice de velocidade de emergência

Foi determinado durante o período de emergência, a partir da data da primeira planta emergida no experimento, diariamente e por parcela, durante 15 dias, através da contagem do número de plantas emergidas em cada dia, em um metro linear previamente definido dentro da parcela útil.

Os valores obtidos foram aplicados nas fórmulas descritas a seguir, segundo metodologia descrita por CÍCERO et al. (1987), para o cálculo do índice de velocidade de emergência (plantas/dia):

$$\text{Valor da emergência} = \frac{\text{Plantas emergidas no dia por parcela} \times 1}{\text{Número de dias do teste até o momento}}$$

Índice de velocidade de = Somatória dos valores de emergên-
emergência (plantas/ dia) cia diários durante a avaliação

3.7.2. População inicial e final

Ao final da determinação do índice de velocidade de emergência, foi avaliada a população inicial de plantas, através da contagem do número total de plantas emergidas em todas as linhas úteis de cada parcela. Ao final do ciclo vegetativo, determinou-se a população final, que por facilidade de amostragem, foi determinada em 1,0 metro linear marcado dentro da área útil de cada parcela, como representativo da mesma.

3.7.3. Análise foliar

Em função dos tratamentos empregados, a análise foliar das plantas de amendoim foi realizada por ocasião do início da frutificação, amostrando-se o quarto renque formado na haste principal a partir da base do mesmo, desconsiderando-se os ramos cotiledonares, segundo Raij (1991).

A determinação dessa característica foi feita em 50 plantas amostrais por tratamento.

3.7.4. Análise química do solo

Para monitoramento da evolução da fertilidade do solo em função dos tratamentos empregados, amostras simples de solo foram coletadas em 3 profundidades: 0 a 10 cm; 10 a 20 cm; 20 a 40 cm. A coleta de amostras em 3 profundidades visou avaliar com maior precisão, os efeitos de tratamentos sobre a fertilidade do perfil superficial do solo.

Através do uso de trado do tipo sonda, foram coletadas 24 amostras simples por tratamento, das quais foi obtida uma amostra composta para efeito de análise química de solo.

As determinações descritas nos itens 3.7.3. e 3.7.4. foram realizadas ao nível de tratamento, pois os resultados destas análises são mais importantes para interpretação dos resultados obtidos para outras características agronômicas. Dessa forma não foram analisados estatisticamente, pois nesse caso haveria necessidade de se retirar amostras compostas por parcela experimental, o que resultaria em elevado custo financeiro para a pesquisa.

As determinações descritas a seguir, foram avaliadas com base no total de plantas coletadas em um metro de linha marcado aleatoriamente, por ocasião da semeadura, com a finalidade de precisar melhor, os efeitos dos tratamentos sobre as seguintes características:

3.7.5. Número e massa total de vagens por metro

Nas plantas amostradas, foi determinado o número total de vagens. Então, estas foram pesadas, determinando-se a massa total de vagens por metro.

3.7.6. Número e massa de vagens comerciais por metro

Foram consideradas como vagens comerciais, aquelas que possuíam pelo menos 2 grãos bem formados. Em cada metro amostral foi determinada essa característica. Então, estas foram pesadas, determinando-se a massa de vagens comerciais por metro.

3.7.7. Número e massa total de vagens por planta

Obtidos pela divisão do número total de vagens por metro pela população final e pela divisão da massa total de vagens por metro pela população final, respectivamente.

3.7.8. Número e massa de vagens comerciais por planta

Obtidos pela divisão do número de vagens

comerciais por metro pela população final e pela divisão da massa de vagens comerciais por metro pela população final, respectivamente.

3.7.9. Número e massa total de grãos por metro

Após as determinações relativas às vagens, foram efetuadas as avaliações correspondentes aos grãos. Em cada metro amostral por parcela, foi contado o número total de grãos formados. Então, estes foram pesados, determinando-se a massa total de grãos por metro.

3.7.10. Número e massa de grãos comerciais por metro

Como grãos comerciais, foram considerados todos aqueles retidos em peneiras de furos circulares com os seguintes diâmetros em 64 avos de polegada: peneiras 24, 23, 22, 21, 20, 19 e 18, provenientes ou não de vagens comerciais. Os demais grãos não retidos por essas peneiras foram considerados "não comerciais" ou descartáveis. Então, os grãos comerciais foram pesados, determinando-se a massa de grãos comerciais por metro.

3.7.11. Número e massa total de grãos por planta

Obtidos pela divisão do número total de grãos por metro pela população final e pela divisão da massa total de grãos por metro pela população final, respectivamente.

3.7.12. Número e massa de grãos comerciais por planta

Obtidos pela divisão do número de grãos comerciais por metro pela população final e pela divisão da massa de grãos comerciais por metro pela população final, respectivamente.

3.7.13. Rendimento total de grãos comerciais por vagem

Obtido pela divisão da massa de grãos

comerciais por metro pelo massa total de vagens por metro.

3.7.14. Rendimento agrícola

Foi determinado através da pesagem da produção total de vagens da área útil de cada parcela, seguido de posterior conversão de g/parcela para kg/ha.

3.8. Delineamento experimental

Em ambos os experimentos (com e sem calagem) foi utilizado o delineamento experimental de acordo com o esquema fatorial $3 \times 2 \times 2$ com 4 tratamentos adicionais (testemunhas) em blocos casualizados com 3 repetições.

O esquema da análise de variância realizada para cada experimento e cultivo, encontra-se na tabela 2.

Tabela 2. Esquema de análise de variância dos dados para cada experimento (com e sem calagem) e cultivo (águas e seca)

CV		GL
Blocos		02
Testemunhas vs. Fatorial	$Y(1)^1$	01
T1 vs T2, T3 e T4	$Y(2)^2$	01
T2 vs T3 e T4	$Y(3)^3$	01
T3 vs T4	$Y(4)^4$	01
Gesso agrícola	(G)	02
Época	(E)	01
Local	(L)	01
Interação G x E		02
Interação G x L		02
Interação L x E		01
Resíduo		32
Total		47

A partir dos quatro tratamentos adicionais (testemunhas), montou-se os quatro contrastes, que serão descritos a seguir:

Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso agrícola.

$$Y(1) = \text{testemunhas vs. fatorial}$$

$$Y(1) = 3T1 + 3T2 + 3T3 + 3T4 - T5 - T6 \dots - T15 - T16$$

Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de fósforo e potássio na sementeira.

$$Y(2) = T1 \text{ vs. } T2, T3 \text{ e } T4$$

$$Y(2) = 3T1 - T2 - T3 - T4 + 0T5 + 0T6 \dots + 0T15 + 0T16$$

Contraste 3: confronto entre tratamentos com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo.

$$Y(3) = T2 \text{ vs. } T3 \text{ e } T4$$

$$Y(3) = 0T1 + 2T2 - T3 - T4 + 0T5 + 0T6 \dots + 0T15 + 0T16$$

Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre.

$$Y(4) = T3 \text{ vs. } T4$$

$$Y(4) = 0T1 + 0T2 + T3 - T4 + 0T5 + 0T6 \dots + 0T15 + 0T16$$

Com relação à parte fatorial, foi utilizado o "software" estatístico 'SANEST', que forneceu equações de regressão linear ou quadrática, quando foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre as doses de 400, 800 e 1200 kg/ha de gesso agrícola. A equação resultante, pode ser assim descrita:

$$Y = C + B.X + A.X^2 \quad \text{onde,}$$

X - Dose de gesso agrícola aplicada (entre 400 e 1200 kg/ha);

A, B, e C - Coeficientes calculados pelo 'SANEST'. Para as regressões lineares o coeficiente A é zero;

Y - Valor da determinação, por exemplo, kg/ha de vagens comerciais por metro ou plantas por metro linear.

Toda a metodologia de análise estatística utilizada na presente pesquisa foi descrita por GOMES (1978) e desenvolvida com apoio de NOGUEIRA². Os quadrados médios relativos às análises estatísticas realizadas, encontram-se em anexo.

²NOGUEIRA, M.C.S. (Profa. Associada do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ/USP). Orientação pessoal, 1992.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a elaboração do trabalho, os resultados e discussões são apresentados separadamente para as áreas com e sem calcário, visando facilitar a sua compreensão. Dentro de cada área, são discutidos os resultados do cultivo 'das águas' conjuntamente com o cultivo 'da seca' (efeito residual dos tratamentos do cultivo anterior).

4.1. Desenvolvimento e rendimento agrícola em presença de calcário

Os resultados a respeito do desenvolvimento e rendimento agrícola em presença de calcário, estão apresentados nas tabelas 3 a 6. Os valores relativos às interações entre doses de gesso agrícola, local e época de aplicação, só serão apresentados quando estatisticamente significativos e no decorrer do texto. Os valores de quadrados médios relativo às análises estatísticas efetuadas, encontram-se em anexo (tabelas 29 a 32).

4.1.1. Índice de velocidade de emergência

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, em nenhum dos dois cultivos, para os tratamentos testados (tabelas 3 a 6).

4.1.2. População inicial

Não foi observada diferença estatisticamente

significativa, em nenhum dos dois cultivos, para os tratamentos testados (tabelas 3 a 6).

Para o cultivo 'das águas', a população inicial de plantas apresentou-se bem abaixo da população final. Isto foi acarretado pelos altos índices pluviométricos, que dificultaram e reduziram a qualidade do preparo do solo, tornando o leito de semeadura irregular e gerando emergência tardia de plântulas (tabelas 3 e 5).

4.1.3. População final

A única diferença significativa encontrada nos dois cultivos, ocorreu para a interação de doses de gesso agrícola com épocas de aplicação, dentro do cultivo 'das águas'.

Neste caso, não houve significância estatística para doses de gesso agrícola dentro das épocas de aplicação. Houve significância estatística ao nível de 5%, para épocas de aplicação dentro de 400 kg/ha de gesso agrícola, onde a aplicação no florescimento superou a aplicação na semeadura (19,3 contra 15,3 plantas por metro linear, respectivamente).

4.1.4. Número total de vagens por metro

Para o cultivo 'das águas' somente a interação de doses de gesso agrícola com épocas de aplicação, foi estatisticamente significativa a 1% de significância.

Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação na semeadura. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 155,3333 + 0,075833 X \quad \text{onde,}$$

Y representa o número total de vagens por metro e X, a dose de gesso agrícola. Houve ainda, diferença significativa para época de aplicação dentro de 400 e dentro de 1200 kg/ha de gesso agrícola. Em relação à primeira, houve superioridade da aplicação do gesso agrícola no florescimento

em relação a semeadura (240,2 contra 185,7 vagens totais por metro, respectivamente). Já para a dose de 1200 kg/ha, ocorreu o inverso e a superioridade foi da aplicação na semeadura em relação a aplicação no florescimento (246,3 contra 213,3 vagens totais por metro, respectivamente). Este resultado se assemelha ao descrito para população final e como ele não ocorre para número total de vagens por planta, como será verificado adiante, admite-se que esta diferença ocorrida é consequência de diferenças na população final.

Para o cultivo 'da seca', a aplicação de gesso agrícola gerou uma superioridade estatística em relação a não aplicação do mesmo e a aplicação de fósforo e potássio também foi superior, estatisticamente, a não aplicação destes. Logo, estes tratamentos beneficiaram o número total de vagens produzidas (tabela 4).

4.1.5. Número de vagens comerciais por metro

Para o cultivo 'das águas' somente a interação de doses de gesso agrícola com épocas de aplicação, foi estatisticamente significativa a 5% de significância.

Não houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro das épocas de aplicação. Houve diferença significativa para épocas de aplicação dentro de 400 kg/ha de gesso agrícola, onde houve superioridade da aplicação no florescimento (138,7 contra 103,5 vagens comerciais por metro). Assim como no item anterior, estas diferenças não encontram correspondência no número de vagens comerciais por planta, assim sendo, admite-se que estas decorrem da população final.

Para o cultivo 'da seca', ocorreu superioridade significativa estatisticamente para a aplicação de gesso agrícola, isto é, a aplicação de gesso agrícola beneficiou o número de vagens comerciais por metro (tabela 4). Ao contrário do que ocorreu no item anterior, não houve superioridade

estatística significativa para a aplicação de fósforo e potássio.

4.1.6. Massa total de vagens por metro

Para o cultivo 'das águas' somente a interação de doses de gesso agrícola com épocas de aplicação, foi estatisticamente significativa a 5% de significância.

Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação na semeadura. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 134,9444 + 0,0695833 X \text{ onde,}$$

Y representa a massa total de vagens por metro e X, a dose de gesso agrícola. Houve diferença significativa para época de aplicação dentro de 400 kg/ha de gesso agrícola. Houve superioridade da aplicação do gesso agrícola no florescimento em relação a semeadura (210,7 contra 161,8 gramas por metro, respectivamente). Este resultado se assemelha ao descrito para população final e como ele não ocorre para massa total de vagens por planta, como será verificado adiante, admite-se que esta diferença ocorrida é consequência de diferenças na população final.

Em relação ao cultivo 'da seca', a aplicação de gesso agrícola e a aplicação de fósforo e potássio, apresentaram superioridades estatisticamente significativas, em confronto com a não aplicação dos mesmos. Este resultado acompanha o que foi visto para o número total de vagens por metro e, assim como este, encontra correspondência na produção por planta, comprovando a influência destes sobre a massa total de vagens (tabela 4), assim como afirmaram Godoy et al. (s.d.) e Fornasier et al. (1987).

4.1.7. Massa de vagens comerciais por metro

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatística, nem mesmo a interação de doses de gesso agrícola.

com épocas de aplicação, que havia ocorrido para o número de vagens comerciais por metro. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas, acompanhando os resultados obtidos para o número de vagens comerciais por metro (tabela 3 e 5).

No cultivo 'da seca', assim como ocorreu com o número de vagens comerciais por metro, houve superioridade, estatisticamente significativa, para a aplicação de gesso agrícola e não houve, para a aplicação de fósforo e potássio (tabela 4).

4.1.8. Número total de vagens por planta

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Este fato comprova que as interações entre doses de gesso agrícola e épocas de aplicação, descritas para número total de vagens por metro como estatisticamente significativas, são resultantes da influência da variação de população final.

No cultivo 'da seca', não ocorreu diferença estatisticamente significativa. A aplicação de gesso agrícola, assim como a aplicação de fósforo e potássio, que haviam apresentado diferenças estatísticas para número total de vagens por metro, nesta determinação não apresentaram.

4.1.9. Número de vagens comerciais por planta

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Este fato comprova que as interações entre doses de gesso agrícola e épocas de aplicação, descritas para número de vagens comerciais por metro, como estatisticamente significativas, são resultantes da influência da variação de população final.

No cultivo 'da seca', a aplicação de gesso agrícola apresentou superioridade a nível estatístico, em comparação com a não aplicação do mesmo. Este resultado

ratifica a influência positiva da aplicação de gesso agrícola em relação ao número de vagens comerciais produzidas. Como não houve diferença entre as 3 doses testadas, admite-se que a aplicação de 400 kg/ha de gesso agrícola já foi suficiente para suprir as necessidades da cultura, neste aspecto (tabelas 4 e 6).

4.1.10. Massa total de vagens por planta

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Este resultado segue o resultado de número total de vagens por planta (tabelas 3 e 5, além das interações).

No cultivo 'da seca', a aplicação de gesso agrícola apresentou superioridade a nível estatístico. Apesar de não haver diferença significativa para número total de vagens por planta, houve diferença significativa para a massa total de vagens por planta, o que demonstra um aumento na massa individual média de cada vagem, influenciado pela aplicação de gesso agrícola. Como não houve diferença entre as 3 doses testadas, admite-se que a aplicação de 400 kg/ha de gesso agrícola já foi suficiente para suprir as necessidades da cultura, neste aspecto (tabelas 4 e 6).

4.1.11. Massa de vagens comerciais por planta

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Este resultado segue o resultado de número de vagens comerciais por planta (tabelas 3 e 5, além das interações).

No cultivo 'da seca', a aplicação de gesso agrícola apresentou superioridade a nível estatístico. Levando-se em consideração o resultado para número de vagens comerciais por planta, pode-se admitir que a superioridade da massa é consequência da superioridade do número. Como não houve diferença entre as 3 doses testadas, admite-se que a aplicação

de 400 kg/ha de gesso agrícola já foi suficiente para suprir as necessidades da cultura, neste aspecto (tabelas 4 e 6).

4.1.12. Número total de grãos por metro

Para o cultivo 'das águas' somente a interação de doses de gesso agrícola com épocas de aplicação, foi estatisticamente significativa a 5% de significância.

Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação na semeadura. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 365,2222 + 0,1397917 X \quad \text{onde,}$$

Y representa o número total de grãos por metro e X, a dose de gesso agrícola. Houve diferença significativa para época de aplicação dentro de 400 kg/ha de gesso agrícola. Houve superioridade da aplicação do gesso agrícola no florescimento em relação à semeadura (521,8 contra 418,8 número total de grãos por metro, respectivamente). Este resultado se assemelha ao descrito para população final e como ele não ocorre para número total de grãos por planta, como será verificado adiante, admite-se que esta diferença ocorrida é consequência da população final.

No cultivo 'da seca', houve diferença estatística significativa para gesso agrícola, fósforo e potássio e enxofre, sendo que a aplicação de gesso agrícola e de fósforo e potássio e a não aplicação de enxofre, mostraram-se superiores, beneficiando o número de grãos produzidos por metro (tabela 4). Com exceção do enxofre elementar, os resultados são consequência dos obtidos para número total de vagens por metro. Com relação ao enxofre elementar, este resultado demonstra o efeito depressivo da aplicação do mesmo, em comparação a não aplicação.

4.1.13. Número de grãos comerciais por metro

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença

estatisticamente significativa. A interação entre doses de gesso agrícola e épocas de aplicação ocorrida para número de vagens comerciais por metro, não se refletiu nesta determinação. Pode-se dizer que as diferenças ocorridas em relação a população final, não afetaram o número de grãos comerciais produzidos.

No cultivo 'da seca', a aplicação de gesso agrícola apresentou superioridade estatística. Este resultado está associado à superioridade estatística apresentada pelo número total de vagens por metro (tabela 4).

4.1.14. Massa total de grãos por metro

Para o cultivo 'das águas' somente a interação de doses de gesso agrícola com épocas de aplicação, foi estatisticamente significativa a 5% de significância.

Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação na semeadura. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 93,9166 + 0,0444375 X \text{ onde,}$$

Y representa massa total de grãos por metro e X, a dose de gesso agrícola. Houve diferença significativa para época de aplicação dentro de 400 kg/ha de gesso agrícola. Houve superioridade da aplicação do gesso agrícola no florescimento em relação a semeadura (142,4 contra 110,1 gramas por metro, respectivamente). Este resultado se assemelha ao descrito para população final e como ele não ocorre para massa total de grãos por planta, como será verificado adiante, admite-se que esta diferença ocorrida é consequência da população final. Este resultado está associado ao obtido para número total de grãos por metro.

No cultivo 'da seca', seguindo o que já havia ocorrido com o número total de grãos por metro, a aplicação de gesso agrícola resultou em massa total de grãos por metro

significativamente maior em comparação à não aplicação do mesmo (tabela 4).

4.1.15. Massa de grãos comerciais por metro

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Esta não significância está associada a resultado semelhante obtido para número de grãos comerciais por metro (tabelas 3 e 5, além das interações).

No cultivo 'da seca' a aplicação de gesso agrícola superou, a nível estatístico, a não aplicação do mesmo. Pode-se dizer que este resultado está associado à superioridade estatística ocorrida para número de grãos comerciais por metro (tabela 4).

4.1.16. Número total de grãos por planta

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Este resultado comprova a influência das diferenças de população final sobre o resultado obtido para número total de grãos por metro.

No cultivo 'da seca', assim como ocorreu para número total de grãos por metro, a aplicação de gesso agrícola superou estatisticamente a não aplicação do mesmo. Este resultado comprova a influência positiva da aplicação de gesso agrícola sobre o número total de grãos produzidos. Como entre as doses testadas não se verificou diferença, admite-se que a dose de 400 kg/ha de gesso agrícola foi suficiente para suprir as necessidades da cultura, neste aspecto (tabelas 4 e 6).

4.1.17. Número de grãos comerciais por planta

No cultivo 'das águas', não ocorreu diferença estatisticamente significativa (tabelas 3 e 5).

No cultivo 'da seca', assim como ocorreu para número de grãos comerciais por metro, a aplicação de gesso agrícola superou estatisticamente a não aplicação do mesmo.

Este resultado comprova a influência positiva da aplicação de gesso agrícola sobre o número total de grãos produzidos. Como entre as doses testadas não se verificou diferença, admite-se que a dose de 400 kg/ha de gesso agrícola foi suficiente para suprir as necessidades da cultura, neste aspecto (tabelas 4 e 6).

4.1.18. Massa total de grãos por planta

Com relação a esta determinação, o único tratamento que foi estatisticamente significativo, foi o efeito residual da aplicação de gesso agrícola que superou a não aplicação do mesmo, no cultivo 'da seca' (tabela 4). Este resultado está associado à diferença ocorrida para número total de grãos por planta. Como entre as doses testadas não se verificou diferença (tabela 6), admite-se que a dose de 400 kg/ha de gesso agrícola foi suficiente para suprir as necessidades da cultura, neste aspecto.

4.1.19. Massa de grãos comerciais por planta

Com relação a esta determinação, o único tratamento que foi estatisticamente significativo, foi a aplicação de gesso agrícola que superou a não aplicação do mesmo, no cultivo 'da seca' (tabela 4). Este resultado está associado à diferença ocorrida para número de grãos comerciais por planta. Como entre as doses testadas não se verificou diferença (tabela 6), admite-se que a dose de 400 kg/ha de gesso agrícola foi suficiente para suprir as necessidades da cultura, neste aspecto.

4.1.20. Rendimento total de grãos comerciais por vagem

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, em nenhum dos dois cultivos, para os tratamentos testados. Este resultado indica que não ocorreram aumentos, a nível estatístico, na massa de grãos comerciais por vagem total

em relação aos tratamentos testados (tabelas 3 a 6), ratificando o que foi afirmado por Sichmann (1966) e Nakagawa et al. (1966).

4.1.21. Rendimento agrícola

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, para o cultivo 'das águas' (tabelas 3 e 5).

Para o cultivo 'da seca', a aplicação de gesso agrícola e a aplicação de fósforo e potássio resultaram em rendimento agrícola significativamente maior, do que a não aplicação dos mesmos. Com relação ao fósforo e potássio, os resultados obtidos da análise fitotécnica amostral (1 metro por parcela), discutida anteriormente, apenas apresentou diferença estatisticamente significativa para número e massa total de vagens por metro e para número total de grãos por metro. Este fato está associado à diferença numérica de população final, conjuntamente às diferenças numéricas existentes para os componentes da produção (tabela 4). Novamente, ratifica-se o que foi dito por Sichmann (1966) e Nakagawa et al. (1966). Quanto aos modos de aplicação, ao contrário do que foi afirmado por Godoy et al. (s.d.) e Fornasier et al. (1987), também não foram observadas diferenças significativas. Com relação às épocas de aplicação, os resultados obtidos ratificam o que foi relatado nestes trabalhos.

Assim como Godoy et al. (1992) afirmaram, muitas vezes os efeitos benéficos da aplicação de cálcio ocorrem a nível qualitativo e não quantitativo da produção.

4.1.22. Considerações gerais

De forma geral pode-se afirmar, para o cultivo 'das águas', que a não aplicação de fósforo e potássio apresentou uma superioridade numérica considerável à aplicação destes, em relação à maioria das determinações realizadas. As parcelas do tratamento com fósforo e potássio produziram maior

volume de massa verde, em avaliação visual, e menor massa de vagens. A literatura consultada não esclarece, mas existem alguns relatos a respeito de tal fato, isto é, quando a planta vegeta mais do que é necessário, esta produz menos (tabela 3).

Ainda neste cultivo, com relação ao gesso agrícola, pode-se dizer que não houve diferença na aplicação, ou não, do mesmo, assim como entre as 3 doses testadas. Também não ocorreram diferenças para local e épocas de aplicação. Nada se pode afirmar a respeito da aplicação do enxofre elementar no plantio (tabelas 3 e 5).

No cultivo 'da seca', a aplicação de fósforo e potássio e a não aplicação de enxofre, apresentaram superioridade numérica considerável (por vezes estatisticamente) (tabela 4). Com relação ao gesso agrícola, o efeito residual da aplicação deste no cultivo 'das águas', apresentou superioridade a nível estatístico, para os componentes da produção. Como entre as doses testadas não se verificou diferença, admite-se que a dose de 400 kg/ha de gesso agrícola foi suficiente para suprir as necessidades da cultura. Também não ocorreram diferenças para local e épocas de aplicação (tabelas 4 e 6).

Não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos a base de superfosfatos, simples e triplo.

Tabela 3. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo
'das águas' em presença de calcário - em relação aos contrastes

Determinações / Unidades	Contraste 1 ¹		Contraste 2 ²		Contraste 3 ³		Contraste 4 ⁴	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Índice de veloc. de emergência - plantas por dia	2,14	2,12	2,25	2,11	1,75	2,29	1,99	2,58
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
População inicial - plantas por metro	12,8	12,9	12,8	12,8	13,5	12,5	12,1	12,9
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
População final - plantas por metro	16,8	17,9	16,7	16,9	17,0	16,8	15,0	18,7
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de vagens por metro - vagens por metro	227,0	220,5	233,3	224,9	228,7	223,0	207,7	238,3
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de vagens com. por metro - vagens comerciais por metro	118,3	121,2	142,0	110,4	116,3	107,5	109,3	105,7
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa total de vagens por metro - gramas por metro	192,7	192,7	209,3	187,1	195,7	182,8	181,0	184,7
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa de vagens com. por metro - gramas por metro	151,1	153,1	175,0	143,1	151,7	138,8	144,3	133,3
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de vagens por planta - vagens por planta	13,6	12,7	14,0	13,4	13,6	13,3	13,8	12,7
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de vagens com. por planta - vagens comerciais por planta	7,1	7,0	8,5	6,6	6,8	6,5	7,3	5,7
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa total de vagens por planta - gramas por planta	11,5	11,1	12,5	11,1	11,5	10,9	12,0	9,8
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa de vagens com. por planta - gramas por planta	9,0	8,9	10,5	8,5	8,9	8,4	9,6	7,1
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de grãos por metro - grãos por metro	471,3	481,7	522,7	454,2	483,0	439,8	433,7	446,0
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de grãos com. por metro - grãos comerciais por metro	288,8	296,4	344,0	270,3	283,3	263,8	278,3	249,3
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

Tabela 3. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'das águas' em presença de calcário - em relação aos contrastes (continuação)

Determinações / Unidades	Contraste 1		Contraste 2		Contraste 3		Contraste 4	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Massa total de grãos por metro - gramas por metro	129,0	130,1	145,0	123,7	129,2	121,0	122,5	119,5
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	
Massa de grãos com. por metro - gramas por metro	105,8	107,2	123,0	100,0	105,4	97,3	102,1	92,4
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	
Núm. total de grãos por planta - grãos por planta	28,1	27,8	31,4	27,1	28,4	26,4	28,9	23,9
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	
Núm. de grãos com. por planta - grãos comerciais por planta	17,3	17,1	20,7	16,1	16,6	15,9	18,5	13,4
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	
Massa total de grãos por planta - gramas por planta	7,69	7,52	8,69	7,36	7,58	7,24	8,13	6,36
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	
Massa de grãos com. por planta - gramas por planta	6,31	6,21	7,38	5,95	6,16	5,85	6,77	4,93
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	
Rendimento de grão por vagem - %	54,9	55,7	58,8	53,4	53,9	53,2	56,4	50,0
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	
Rendimento agrícola - kg / ha	3689	3799	3814	3647	3714	3614	3712	3516
	N.S.		N.S.		N.S.		N.S.	

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ N.S.: Não há diferença estatisticamente significativa - pela aplicação do teste F

Tabela 4. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em presença de calcário - em relação aos contrastes

Determinações / Unidades	Contraste 1 ¹		Contraste 2 ²		Contraste 3 ³		Contraste 4 ⁴	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Índice de veloc. de emergência - plantas por dia	2,57	2,61	2,15	2,71	3,02	2,56	2,71	2,41
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
População inicial - plantas por metro	16,3	16,0	16,0	16,4	16,9	16,1	15,7	16,6
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
População final - plantas por metro	16,5	16,7	15,7	16,8	17,3	16,5	16,3	16,7
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de vagens por metro - vagens por metro	173,7	199,1	128,3	188,8	182,3	192,0	210,3	173,7
	b ⁶	a ⁶	B ⁶	A ⁶	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de vagens com. por metro - vagens comerciais por metro	68,9	88,9	48,7	75,7	73,3	76,8	96,3	57,3
	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa total de vagens por metro - gramas por metro	112,0	137,0	82,7	121,8	122,3	121,5	141,3	101,7
	B	A	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa de vagens com. por metro - gramas por metro	71,8	92,6	54,0	77,8	76,3	78,5	98,3	58,7
	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de vagens por planta - vagens por planta	10,5	12,0	8,3	11,3	10,4	11,7	12,9	10,6
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de vagens com. por planta - vagens comerciais por planta	4,2	5,4	3,3	4,5	4,1	4,7	5,9	3,5
	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa total de vagens por planta - gramas por planta	6,8	8,3	5,4	7,3	6,9	7,4	8,6	6,2
	B	A	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa de vagens com. por planta - gramas por planta	4,4	5,6	3,6	4,6	4,3	4,8	6,0	3,6
	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de grãos por metro - grãos por metro	319,0	380,3	239,7	345,4	334,7	350,8	414,0	287,7
	b	a	b	a	N. S.	N. S.	a	b
Núm. de grãos com. por metro - grãos comerciais por metro	154,6	194,7	115,3	167,7	170,3	166,3	211,0	121,7
	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

Tabela 4. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em presença de calcário - em relação aos contrastes (continuação)

Determinações / Unidades	Contraste 1		Contraste 2		Contraste 3		Contraste 4	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Massa total de grãos por metro - gramas por metro	69,0 b	86,5 a	50,4 N. S.	75,3	77,3 N. S.	74,3	89,9 N. S.	58,6
Massa de grãos com. por metro - gramas por metro	47,8 b	61,6 a	34,3 N. S.	52,3	54,5 N. S.	51,3	64,7 N. S.	37,8
Núm. total de grãos por planta - grãos por planta	19,4 b	23,0 a	15,6 N. S.	20,6	18,8 N. S.	21,5	25,3 N. S.	17,7
Núm. de grãos com. por planta - grãos comerciais por planta	9,3 b	11,7 a	7,5 N. S.	9,9	9,4 N. S.	10,2	12,9 a	7,5 b
Massa total de grãos por planta - gramas por planta	4,18 b	5,21 a	3,30 N. S.	4,47	4,31 N. S.	4,55	5,49 N. S.	3,60
Massa de grãos com. por planta - gramas por planta	2,88 b	3,70 a	2,25 N. S.	3,10	3,01 N. S.	3,14	3,96 N. S.	2,32
Rendimento de grão por vagem - %	42,7 N. S.	44,9	41,5 N. S.	43,0	44,5 N. S.	41,5	45,8 N. S.	37,2
Rendimento agrícola - kg / ha	2430 B	2941 A	1710 B	2670 A	2358 N. S.	2826	3150 N. S.	2501

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ N.S.: Não há diferença estatisticamente significativa- pela aplicação do teste F

⁶ 'A' indica superioridade estatística do respectivo tratamento em relação ao outro seguido de 'B' ao nível de 1% de significância. Letras minúsculas indicam nível 5% de significância

Tabela 5. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'das águas' em presença de calcário - em relação ao fatorial

Determinações / Unidades	Doses de gesso (kg/ha)			Local de aplicação ¹		Época de aplicação ²	
	400	800	1200	L	AT	S	F
Índice de veloc. de emergência - plantas por dia	2,02	2,06 N. S. ³	2,27	2,20	2,03	2,15	2,08
População inicial - plantas por metro	12,9	12,4 N. S.	13,4	13,2	12,6	13,0	12,8
População final - plantas por metro	17,3	18,1 N. S.	18,3	18,5	17,3	18,1	17,7
Núm. total de vagens por metro - vagens por metro	212,9	218,8 N. S.	229,8	218,9	222,1	216,0	225,0
Núm. de vagens com. por metro - vagens comerciais por metro	121,1	119,6 N. S.	122,9	120,0	122,4	118,9	123,5
Massa total de vagens por metro - gramas por metro	186,3	192,2 N. S.	199,6	192,2	193,1	190,6	194,7
Massa de vagens com. por metro - gramas por metro	149,3	153,2 N. S.	156,8	151,2	155,0	151,1	155,1
Núm. total de vagens por planta - vagens por planta	12,8	12,6 N. S.	12,7	12,1	13,4	12,3	13,1
Núm. de vagens com. por planta - vagens comerciais por planta	7,2	6,9 N. S.	6,9	6,6	7,4	6,8	7,2
Massa total de vagens por planta - gramas por planta	11,2	11,1 N. S.	11,1	10,6	11,7	10,9	11,4
Massa de vagens com. por planta - gramas por planta	9,0	8,8 N. S.	8,8	8,3	9,4	8,6	9,1
Núm. total de grãos por metro - grãos por metro	470,3	486,8 N. S.	487,9	488,1	475,3	477,1	486,3
Núm. de grãos com. por metro - grãos comerciais por metro	293,2	301,6 N. S.	294,6	298,1	294,8	294,1	298,8

Tabela 5. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'das águas' em presença de calcário - em relação ao fatorial (continuação)

Determinações / Unidades	Doses de gesso (kg/ha)			Local de aplicação		Época de aplicação	
	400	800	1200	L	AT	S	F
Massa total de grãos por metro - gramas por metro	126,2	131,4 N. S.	132,8	130,4 N. S.	129,9	129,5	130,8 N. S.
Massa de grãos com. por metro - gramas por metro	104,3	109,2 N. S.	108,2	107,2 N. S.	107,3	106,6	107,9 N. S.
Núm. total de grãos por planta - grãos por planta	28,3	28,1 N. S.	27,0	26,8 N. S.	28,8	27,2	28,4 N. S.
Núm. de grãos com. por planta - grãos comerciais por planta	17,6	17,2 N. S.	16,5	16,4 N. S.	17,8	16,8	17,4 N. S.
Massa total de grãos por planta - gramas por planta	7,59	7,53 N. S.	7,44	7,18 N. S.	7,86	7,40	7,64 N. S.
Massa de grãos com. por planta - gramas por planta	6,28	6,23 N. S.	6,10	5,90 N. S.	6,51	6,10	6,32 N. S.
Rendimento de grão por vagem - %	56,0	56,8 N. S.	54,2	55,8 N. S.	55,6	55,9	55,4 N. S.
Rendimento agrícola - kg / ha	3855	3700 N. S.	3843	3830 N. S.	3768	3698	3901 N. S.

¹ Local de aplicação do gesso: localizado 'L' e em área total 'AT'

² Época de aplicação do gesso: na semeadura 'S' e no florescimento 'F'

³ N.S.: Não há diferença estatisticamente significativa - pela aplicação do teste F

Tabela 6. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em presença de calcário - em relação ao fatorial

Determinações / Unidades	Doses de gesso (kg/ha)			Local de aplicação ¹		Época de aplicação ²	
	400	800	1200	L	AT	S	F
Índice de veloc. de emergência - plantas por dia	2,59	2,62 N. S. ³	2,63	2,55	2,67	2,50	2,72
População inicial - plantas por metro	15,9	16,2 N. S.	16,0	16,3	15,8	15,8	16,2
População final - plantas por metro	16,9	16,8 N. S.	16,4	16,3	17,1	16,3	17,1
Núm. total de vagens por metro - vagens por metro	192,7	206,7 N. S.	198,1	202,1	196,2	197,6	200,7
Núm. de vagens com. por metro - vagens comerciais por metro	93,0	90,3 N. S.	83,4	87,3	90,5	83,8	94,0
Massa total de vagens por metro - gramas por metro	142,1	136,4 N. S.	132,5	136,8	137,2	133,1	140,9
Massa de vagens com. por metro - gramas por metro	98,6	90,9 N. S.	88,3	90,6	94,7	86,5	98,7
Núm. total de vagens por planta - vagens por planta	11,5	12,3 N. S.	12,3	12,5	11,6	12,2	11,8
Núm. de vagens com. por planta - vagens comerciais por planta	5,5	5,4 N. S.	5,1	5,4	5,3	5,2	5,5
Massa total de vagens por planta - gramas por planta	8,5	8,1 N. S.	8,2	8,4	8,1	8,3	8,3
Massa de vagens com. por planta - gramas por planta	5,9	5,4 N. S.	5,4	5,6	5,6	5,4	5,8
Núm. total de grãos por metro - grãos por metro	389,7	391,3 N. S.	360,1	387,1	373,6	368,9	391,7
Núm. de grãos com. por metro - grãos comerciais por metro	207,7	188,1 N. S.	188,4	191,6	197,8	181,4	208,1

Tabela 6. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em presença de calcário - em relação ao fatorial (continuação)

Determinações / Unidades	Doses de gesso			Local de aplicação		Época de aplicação	
	400	800	1200	L	AT	S	F
Massa total de grãos por metro - gramas por metro	90,9	84,8 N. S.	83,8	85,9	87,1 N. S.	83,2	89,8 N. S.
Massa de grãos com. por metro - gramas por metro	66,9	58,1 N. S.	59,7	60,0	63,2 N. S.	57,3	65,8 N. S.
Núm. total de grãos por planta - grãos por planta	23,2	23,3 N. S.	22,4	23,9	22,1 N. S.	22,9	23,1 N. S.
Núm. de grãos com. por planta - grãos comerciais por planta	12,3	11,2 N. S.	11,6	11,8	11,6 N. S.	11,2	12,2 N. S.
Massa total de grãos por planta - gramas por planta	5,41	5,05 N. S.	5,18	5,30	5,13 N. S.	5,15	5,28 N. S.
Massa de grãos com. por planta - gramas por planta	3,98	3,46 N. S.	3,66	3,69	3,71 N. S.	3,55	3,85 N. S.
Rendimento de grão por vagem - %	47,1	42,6 N. S.	45,0	43,8	46,0 N. S.	43,1	46,7 N. S.
Rendimento agrícola - kg / ha	3084	2828 N. S.	2912	2966	2917 N. S.	2915	2967 N. S.

¹ Local de aplicação do gesso: localizado 'L' e em área total 'AT'

² Época de aplicação do gesso: na semeadura 'S' e no florescimento 'F'

³ N.S.: Não há diferença estatisticamente significativa- pela aplicação do teste F

4.2. Desenvolvimento e rendimento agrícola em ausência de calcário

Os resultados a respeito do desenvolvimento e rendimento agrícola em ausência de calcário, são apresentados nas tabelas 7 a 10. Os valores relativos às interações entre doses de gesso agrícola, local e época de aplicação, só serão apresentados quando estatisticamente significativos e no decorrer do texto. Os valores de quadrados médios relativo às análises estatísticas efetuadas, encontram-se em anexo (tabelas 33 a 36).

4.2.1. Índice de velocidade de emergência

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, em nenhum dos dois cultivos, para os tratamentos testados (tabelas 7 a 10).

4.2.2. População inicial

Para o cultivo 'das águas' somente a interação de doses de gesso agrícola com épocas de aplicação, foi estatisticamente significativa a 5% de significância.

Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação na semeadura. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 15,2778 + 0,0010625 X \text{ onde,}$$

Y representa a população inicial e X, a dose de gesso agrícola. Houve diferença estatisticamente significativa para época de aplicação dentro de 1200 kg/ha de gesso agrícola. Houve superioridade da aplicação na semeadura em relação a aplicação no florescimento (16,8 contra 15,6 plantas por metro, respectivamente).

Para o cultivo 'da seca', também ocorreu significância estatística para a interação entre doses de gesso agrícola e épocas de aplicação. Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação no

florescimento. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 18,1500 - 0,0011458 X \text{ onde,}$$

Y representa a população inicial e X, a dose de gesso agrícola. Houve superioridade da aplicação na semeadura em relação a aplicação no florescimento (17,5 contra 16,6 plantas por metro, respectivamente), dentro de 1200 kg/ha de gesso agrícola.

Ainda neste cultivo, a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação do mesmo (tabela 8).

4.2.3. População final

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, em nenhum dos dois cultivos, para os tratamentos testados (tabelas 7 a 10).

4.2.4. Número total de vagens por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' somente a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos. Este resultado encontra respaldo no número total de vagens por planta, como será mostrado adiante (tabela 8).

4.2.5. Número de vagens comerciais por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' somente a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos, assim como ocorreu no item anterior.

4.2.6. Massa total de vagens por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' somente a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos (tabela 8), assim como nos itens anteriores.

4.2.7. Massa de vagens comerciais por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos. Este resultado está associado ao obtido para número de vagens comerciais por metro (tabela 8).

4.2.8. Número total de vagens por planta

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos. Este resultado comprova o efeito positivo da aplicação de fósforo e potássio sobre o número total de vagens produzidas (tabela 8).

Ainda com relação a este cultivo, a interação entre doses de gesso agrícola e épocas de aplicação, apresentou diferenças estatisticamente significativas, ao nível de 5% de significância. Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação no florescimento. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 8,6333 + 0,0032083 X \text{ onde,}$$

Y representa o número total de vagens por planta e X, a dose de gesso agrícola. Houve superioridade da aplicação no florescimento em relação à aplicação na semeadura (12,7 contra 10,2 vagens totais por planta, respectivamente), dentro de 1200 kg/ha de gesso agrícola.

4.2.9. Número de vagens comerciais por planta

No cultivo 'das águas' as doses de gesso agrícola apresentaram diferença estatística significativa, sendo que este resultado está associado, em parte, à diferença numérica verificada para população final (maior espaço por planta, gerando mais vagens e/ou mais vagens comerciais por planta). A equação obtida indica que o maior número de vagens comerciais por planta corresponde à aplicação de 767 kg/ha de gesso agrícola, isto é, com $X = 767$, tem-se o máximo número de vagens comerciais por planta (Y) (tabela 9).

Com relação à interação entre as doses de gesso agrícola e as épocas de aplicação, não foi verificada a significância estatística ocorrida no cultivo 'da seca' para número de vagens comerciais por planta.

4.2.10. Massa total de vagens por planta

No cultivo 'das águas' as doses de gesso agrícola apresentaram diferença estatística significativa. Comparando-se este resultado aos obtidos para número total de vagens por planta e número de vagens comerciais por planta, nota-se que esta diferença encontrada para massa total de vagens por planta, está associada, em parte, a uma maior porcentagem de vagens comerciais no montante de vagens totais produzidas. A equação obtida indica que a maior massa total de vagens por planta corresponde à aplicação de 754 kg/ha de gesso agrícola, isto é, com $X = 754$, tem-se a máxima massa total de vagens por planta (Y) (tabela 9).

Com relação à interação entre doses de gesso agrícola e épocas de aplicação, não se observou a significância estatística ocorrida, no cultivo 'da seca', para número total de vagens por planta.

4.2.11. Massa de vagens comerciais por planta

No cultivo 'das águas' as doses de gesso agrícola apresentaram diferença estatística significativa (tabela 9). Este resultado está associado ao obtido para número de vagens comerciais por planta. A equação obtida indica que a maior massa de vagens comerciais por planta corresponde à aplicação de 739 kg/ha de gesso agrícola, isto é, com $X = 739$, tem-se a máxima massa de vagens comerciais por planta (Y).

Assim como ocorreu para número de vagens comerciais por planta, não houve diferença estatisticamente significativa para esta determinação, no cultivo 'da seca'.

4.2.12. Número total de grãos por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação destes. Este resultado está associado ao obtido para número total de vagens por metro (tabela 8).

4.2.13. Número de grãos comerciais por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos. Este resultado está associado ao obtido para número de vagens comerciais por metro (tabela 8).

4.2.14. Massa total de grãos por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos. Este resultado está associado ao obtido para número total de grãos por metro (tabela 8).

4.2.15. Massa de grãos comerciais por metro

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos. Este resultado está associado ao obtido para número de grãos comerciais por metro (tabela 8).

4.2.16. Número total de grãos por planta

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, em nenhum dos dois cultivos, para os tratamentos testados (tabelas 7 a 10).

4.2.17. Número de grãos comerciais por planta

No cultivo 'das águas' as doses de gesso agrícola apresentaram diferença estatística significativa. Levando-se em consideração o resultado obtido para número total de vagens por planta, nota-se que a diferença ocorrida para número de grãos comerciais por planta está associada a um aumento no número de grãos comerciais produzidos por vagem total. Este resultado sofreu influência da diferença (numérica) ocorrida para população final, isto é, existe um efeito compensatório por parte das plantas devido a menor população final, em relação à dose de 800 kg/ha de gesso agrícola. A

equação obtida indica que o maior número de grãos comerciais por planta corresponde à aplicação de 771 kg/ha de gesso agrícola, isto é, com $X = 771$, tem-se o máximo número de grãos comerciais por planta (Y) (tabela 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação destes. Este resultado está associado ao obtido para número total de vagens por planta (tabela 8).

4.2.18. Massa total de grãos por planta

No cultivo 'das águas' as doses de gesso agrícola apresentaram diferença estatística significativa. A equação obtida indica que a maior massa total de grãos por planta corresponde à aplicação de 745 kg/ha de gesso agrícola, isto é, com $X = 745$, tem-se a máxima massa total de grãos por planta (Y) (tabela 9). Este resultado está associado ao maior número de grãos comerciais por planta.

Ao contrário dos resultados dos itens anteriores, não houve diferença estatisticamente significativa para esta determinação, no cultivo 'da seca'.

4.2.19. Massa de grãos comerciais por planta

No cultivo 'das águas' as doses de gesso agrícola apresentaram diferença estatística significativa. A equação obtida indica que a maior massa de grãos comerciais por planta corresponde à aplicação de 770 kg/ha de gesso agrícola, isto é, com $X = 770$, tem-se a máxima massa de grãos comerciais por planta (Y). Este resultado está associado ao obtido para número de grãos comerciais por planta (tabela 9).

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'da seca', para os tratamentos testados (tabelas 8 e 10).

4.2.20. Rendimento total de grãos comerciais por vagem

Não foi observada diferença estatisticamente

significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a interação entre doses de gesso agrícola e locais de aplicação apresentou diferenças estatisticamente significativas, ao nível de 5% de significância. Houve diferença estatística para doses de gesso agrícola dentro de aplicação localizada no sulco de plantio. Como resultado estatístico, obteve-se a equação linear:

$$Y = 60,5944 - 0,0103125 X \quad \text{onde,}$$

Y representa o rendimento total de grãos comerciais por vagem e X, a dose de gesso agrícola. Não houve diferença entre aplicação localizada ou em área total, dentro das três doses de gesso agrícola.

4.2.21. Rendimento agrícola

Não foi observada diferença estatisticamente significativa, no cultivo 'das águas', para os tratamentos testados (tabelas 7 e 9).

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio superou estatisticamente a não aplicação dos mesmos (tabela 8).

Estes resultados ratificam as afirmações de Sichmann (1966) e Nakagawa et al. (1966), de que a resposta a aplicação de cálcio nem sempre é constante sob as mesmas condições químicas de solo. Assim como afirma Godoy et al. (1992), esta resposta muitas vezes se dá a nível de qualidade e não de quantidade da produção.

Ao contrário do que foi afirmado por Gallo (1987), não obteve-se resposta à aplicação de cálcio em ausência de calcário, para solos apresentando baixos teores deste nutriente.

4.2.22. Considerações gerais

No cultivo 'das águas' a aplicação de fósforo e

potássio mostrou-se numericamente superior a não aplicação dos mesmos. Em relação ao gesso agrícola, a aplicação deste mostrou ser numericamente superior à não aplicação do mesmo, em relação a produção de grãos comerciais por metro e por planta. Entre as doses, a de 800 kg/ha foi superior as demais. Quando ocorreu diferença estatisticamente significativa (número e massa por planta), a equação obtida apontou doses próximas a 800 kg/ha de gesso agrícola, como sendo a de máximo desempenho, mas esta mesma dose apresentou a menor população final, ou seja, as plantas podem ter produzido mais porque tinham mais espaço. Com relação às épocas e locais de aplicação, não foi verificada diferença. Com relação à aplicação do enxofre elementar e às fontes de fósforo, nada se pode afirmar.

No cultivo 'da seca' a aplicação de fósforo e potássio mostrou-se estatisticamente superior a não aplicação deste. A não aplicação de enxofre elementar superou numericamente a aplicação do mesmo. Com relação ao enxofre, vale salientar que Godoy et al. (1992) relata que a resposta às diferentes fontes de enxofre é diferenciada. Assim sendo, o enxofre do gesso agrícola pode causar menos problemas que o enxofre elementar. Não houve diferença entre as fontes de fósforo testadas.

Em relação ao gesso agrícola, não houve resposta significativa à aplicação do mesmo, assim como entre as 3 doses. Não foi verificada diferença em relação às épocas e locais de aplicação.

Tabela 7. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'das águas' em ausência de calcário - em relação aos contrastes

Determinações / Unidades	Contraste 1 ¹		Contraste 2 ²		Contraste 3 ³		Contraste 4 ⁴	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Índice de veloc. de emergência	2,80	2,81	2,83	2,79	2,84	2,77	2,82	2,72
- plantas por dia	N. S. ⁵		N. S.		N. S.		N. S.	
População inicial	16,1	16,0	16,6	15,9	16,0	15,9	16,2	15,5
- plantas por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
População final	18,0	18,3	18,3	17,9	17,3	18,2	19,3	17,0
- plantas por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. total de vagens por metro	224,9	235,9	221,7	226,0	240,3	218,8	212,0	225,7
- vagens por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. de vagens com. por metro	103,3	113,5	82,0	110,3	106,0	112,5	121,0	104,0
- vagens comerciais por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Massa total de vagens por metro	179,7	194,5	159,3	186,4	181,7	188,8	192,0	185,7
- gramas por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Massa de vagens com. por metro	130,8	147,1	102,7	140,2	127,3	146,7	159,3	134,0
- gramas por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. total de vagens por planta	12,9	13,1	12,0	13,2	14,9	12,4	11,3	13,4
- vagens por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. de vagens com. por planta	5,8	6,4	4,3	6,3	6,2	6,3	6,3	6,2
- vagens comerciais por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Massa total de vagens por planta	10,2	10,9	8,5	10,8	11,1	10,6	10,1	11,1
- gramas por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Massa de vagens com. por planta	7,3	8,3	5,4	8,0	7,5	8,2	8,3	8,1
- gramas por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. total de grãos por metro	452,5	498,4	409,0	467,0	481,0	460,0	465,3	454,7
- grãos por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. de grãos com. por metro	248,1	284,7	207,3	261,7	226,7	279,2	309,7	248,7
- grãos comerciais por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	

Tabela 7. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'das águas' em ausência de calcário - em relação aos contrastes (continuação)

Determinações / Unidades	Contraste 1		Contraste 2		Contraste 3		Contraste 4	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Massa total de grãos por metro	116,1	129,0	97,6	122,3	114,3	126,3	133,2	119,3
- gramas por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Massa de grãos com. por metro	90,6	103,7	74,7	95,9	81,8	102,9	115,0	90,8
- gramas por metro	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. total de grãos por planta	25,8	27,9	22,0	27,1	29,6	25,9	24,6	27,2
- grãos por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Núm. de grãos com. por planta	13,8	16,0	10,9	14,7	13,1	15,6	16,2	14,9
- grãos comerciais por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Massa total de grãos por planta	6,54	7,25	5,20	6,98	6,85	7,05	6,96	7,13
- gramas por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Massa de grãos com. por planta	5,03	5,85	3,94	5,39	4,74	5,71	5,99	5,44
- gramas por planta	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Rendimento de grão por vagem	50,4	53,2	46,9	51,4	45,0	54,4	59,9	48,9
- %	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	
Rendimento agrícola	3975	3985	3751	4049	4169	3989	4228	3751
- kg / ha	N. S.		N. S.		N. S.		N. S.	

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ N.S.: Não há diferença estatisticamente significativa- pela aplicação do teste F

Tabela 8. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em ausência de calcário - em relação aos contrastes

Determinações / Unidades	Contraste 1 ¹		Contraste 2 ²		Contraste 3 ³		Contraste 4 ⁴	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Índice de veloc. de emergência - plantas por dia	3,02	2,99	2,82	3,08	3,13	3,06	3,10	3,02
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
População inicial - plantas por metro	16,9	17,2	16,1	17,1	17,4	17,0	16,9	17,1
	N. S.	N. S.	b ₆	a ₆	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
População final - plantas por metro	17,9	18,0	16,7	18,3	19,3	17,8	18,0	17,7
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de vagens por metro - vagens por metro	179,6	196,1	128,0	196,8	203,0	193,7	208,0	179,3
	N. S.	N. S.	B ₆	A ₆	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de vagens com. por metro - vagens comerciais por metro	101,8	101,8	75,0	110,8	116,7	107,8	121,0	94,7
	N. S.	N. S.	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa total de vagens por metro - gramas por metro	144,4	151,3	107,0	156,9	160,7	155,0	166,7	143,3
	N. S.	N. S.	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa de vagens com. por metro - gramas por metro	111,1	111,6	78,0	122,1	123,7	121,3	135,3	107,3
	N. S.	N. S.	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de vagens por planta - vagens por planta	10,0	11,0	7,6	10,8	10,5	10,9	11,6	10,2
	N. S.	N. S.	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de vagens com. por planta - vagens comerciais por planta	5,6	5,7	4,4	6,0	6,0	6,1	6,7	5,4
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa total de vagens por planta - gramas por planta	8,0	8,5	6,4	8,6	8,3	8,7	9,3	8,1
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Massa de vagens com. por planta - gramas por planta	6,2	6,2	4,6	6,7	6,4	6,8	7,5	6,1
	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. total de grãos por metro - grãos por metro	376,6	397,4	276,0	410,1	434,7	397,8	441,3	354,3
	N. S.	N. S.	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.
Núm. de grãos com. por metro - grãos comerciais por metro	230,8	238,7	154,3	256,2	261,0	253,8	281,3	226,3
	N. S.	N. S.	b	a	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.

Tabela 8. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em ausência de calcário - em relação aos contrastes (continuação)

Determinações / Unidades	Contraste 1		Contraste 2		Contraste 3		Contraste 4	
	s/ gesso	c/ gesso	s/ PK	c/ PK	c/ S.S.	c/ S.T.	s/ enxofre	c/ enxofre
Massa total de grãos por metro - gramas por metro	95,8	99,7	70,3	104,4	106,9	103,1	111,1	95,0
	N. S.		b	a	N. S.		N. S.	
Massa de grãos com. por metro - gramas por metro	75,4	78,3	51,9	83,2	83,0	83,3	91,7	74,9
	N. S.		b	a	N. S.		N. S.	
Núm. total de grãos por planta - grãos por planta	20,9	22,3	16,4	22,4	22,5	22,3	24,6	20,0
	N. S.			N. S.	N. S.		N. S.	
Núm. de grãos com. por planta - grãos comerciais por planta	12,8	13,4	9,1	14,0	13,5	14,2	15,7	12,8
	N. S.		b	a	N. S.		N. S.	
Massa total de grãos por planta - gramas por planta	5,32	5,58	4,17	5,70	5,54	5,79	6,19	5,38
	N. S.			N. S.	N. S.		N. S.	
Massa de grãos com. por planta - gramas por planta	4,18	4,38	3,07	4,55	4,29	4,67	5,11	4,24
	N. S.			N. S.	N. S.		N. S.	
Rendimento de grão por vagem - %	52,2	51,7	48,5	53,0	51,6	53,7	55,0	52,3
	N. S.			N. S.	N. S.		N. S.	
Rendimento agrícola - kg / ha	3014	3259	2076	3326	3732	3123	3671	2576
	N. S.		b	a	N. S.		N. S.	

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ N. S.: Não há diferença estatisticamente significativa- pela aplicação do teste F

⁶ 'A' indica superioridade estatística do respectivo tratamento em relação ao outro seguido de 'B' ao nível de 1% de significância. Letras minúsculas indicam nível 5% de significância

Tabela 9. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'das águas' em ausência de calcário - em relação ao fatorial

Determinações / Unidades	Doses de gesso (kg/ha)			Local de aplicação ¹		Época de aplicação ²	
	400	800	1200	L	AT	S	F
Índice de veloc. de emergência - plantas por dia	2,86	2,66 N. S. ³	2,91	2,69	2,92	2,81	2,81
População inicial - plantas por metro	16,0	15,9 N. S.	16,2	16,2	15,9	16,1	15,9
População final - plantas por metro	19,2	16,9 N. S.	18,8	17,7	18,9	18,4	18,2
Núm. total de vagens por metro - vagens por metro	233,2	231,4 N. S.	243,3	234,9	237,0	233,4	238,4
Núm. de vagens com. por metro - vagens comerciais por metro	116,6	121,6 N. S.	102,4	111,6	115,4	116,1	111,0
Massa total de vagens por metro - gramas por metro	194,3	202,4 N. S.	186,9	194,6	194,5	195,4	193,6
Massa de vagens com. por metro - gramas por metro	148,9	160,7 N. S.	131,6	145,6	148,6	149,0	145,1
Núm. total de vagens por planta - vagens por planta	12,5	13,9 N. S.	13,0	13,5	12,7	13,0	13,3
Núm. de vagens com. por planta - vagens comerciais por planta	6,2	7,4 2,1833 + 0,0138X - 0,000009X ² (5%) ⁴	5,5	6,5	6,3	6,5	6,3
Massa total de vagens por planta - gramas por planta	10,4	12,2	10,1	11,3	10,6	10,9	10,9
Massa de vagens com. por planta - gramas por planta	8,0	9,7 1,9333 + 0,0207X - 0,000014X ² (5%)	7,1	8,5	8,1	8,4	8,2
Núm. total de grãos por metro - grãos por metro	491,7	518,1 N. S.	485,6	491,9	505,0	509,6	487,3
Núm. de grãos com. por metro - grãos comerciais por metro	283,3	310,8 N. S.	259,9	276,9	292,4	289,0	280,3

Tabela 10. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em ausência de calcário - em relação ao fatorial

Determinações / Unidades	Doses de gesso (kg/ha)			Local de aplicação ¹		Época de aplicação ²	
	400	800	1200	L	AT	S	F
Índice de veloc. de emergência - plantas por dia	2,95	2,97 N. S. ³	3,04	3,01	2,97	2,95	3,02
População inicial - plantas por metro	17,2	17,5 N. S.	17,1	17,3	17,2	17,2	17,2
População final - plantas por metro	18,0	18,6 N. S.	17,5	18,3	17,8	18,4	17,7
Núm. total de vagens por metro - vagens por metro	194,3	195,9 N. S.	198,1	196,2	195,9	197,3	194,9
Núm. de vagens com. por metro - vagens comerciais por metro	106,4	100,8 N. S.	98,1	106,4	97,1	100,3	103,2
Massa total de vagens por metro - gramas por metro	155,1	150,5 N. S.	148,3	153,9	148,7	153,0	149,6
Massa de vagens com. por metro - gramas por metro	117,7	110,0 N. S.	107,0	117,0	106,1	111,8	111,3
Núm. total de vagens por planta - vagens por planta	10,9	10,6 N. S.	11,5	10,9	11,1	10,8	11,2
Núm. de vagens com. por planta - vagens comerciais por planta	6,0	5,4 N. S.	5,7	5,9	5,5	5,5	5,9
Massa total de vagens por planta - gramas por planta	8,7	8,1 N. S.	8,6	8,5	8,4	8,3	8,6
Massa de vagens com. por planta - gramas por planta	6,6	5,9 N. S.	6,2	6,5	6,0	6,1	6,4
Núm. total de grãos por metro - grãos por metro	407,8	401,3 N. S.	383,2	403,8	391,0	399,7	395,2
Núm. de grãos com. por metro - grãos comerciais por metro	253,0	234,8 N. S.	228,3	247,1	230,3	238,5	238,9

Tabela 10. Valores médios obtidos nas determinações e resultados estatísticos para o cultivo 'da seca' em ausência de calcário - em relação ao fatorial (continuação)

Determinações / Unidades	Doses de gesso			Local de aplicação		Época de aplicação	
	400	800	1200	L	AT	S	F
Massa total de grãos por metro - gramas por metro	102,9	99,5 N. S.	96,8	102,4 N. S.	97,0	100,9 N. S.	98,5
Massa de grãos com. por metro - gramas por metro	82,9	76,6 N. S.	75,3	81,4 N. S.	75,1	78,9 N. S.	77,6
Núm. total de grãos por planta - grãos por planta	22,9	21,7 N. S.	22,2	22,4 N. S.	22,2	21,8 N. S.	22,7
Núm. de grãos com. por planta - grãos comerciais por planta	14,2	12,7 N. S.	13,2	13,7 N. S.	13,1	13,0 N. S.	13,8
Massa total de grãos por planta - gramas por planta	5,76	5,37 N. S.	5,60	5,66 N. S.	5,50	5,49 N. S.	5,67
Massa de grãos com. por planta - gramas por planta	4,64	4,13 N. S.	4,36	4,49 N. S.	4,26	4,29 N. S.	4,46
Rendimento de grão por vagem - %	53,5	50,9 N. S.	50,7	52,9 N. S.	50,5	51,6 N. S.	51,9
Rendimento agrícola - kg / ha	3235	3223 N. S.	3319	3310 N. S.	3208	3275 N. S.	3244

¹ Local de aplicação do gesso: localizado 'L' e em área total 'AT'

² Época de aplicação do gesso: na semeadura 'S' e no florescimento 'F'

³ N.S.: Não há diferença estatisticamente significativa- pela aplicação do teste F

4.3. Análises químicas do solo

Embora não tenham sido objeto de análises estatísticas, os resultados das análises químicas de solo, correspondentes aos tratamentos estudados, permitem as seguintes discussões:

4.3.1. Experimento em presença de calcário

Neste experimento, na camada superficial (0 a 10 cm de profundidade), foi verificado aumento no teor de potássio, ao contrário do que esperava-se (lixiviação por ação do gesso agrícola). Os teores de cálcio no solo não variaram entre os cultivos, mas aumentou de acordo com aumento da aplicação de gesso agrícola. Entre os locais e as épocas de aplicação do gesso agrícola, não houve diferença quanto aos teores dos nutrientes no solo. Houve redução no teor de magnésio do cultivo 'das águas' para o 'da seca' (tabelas 11 e 14).

Entre as camadas do solo de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm de profundidade, foi verificada, de forma geral, redução nos teores de fósforo, cálcio, magnésio e aumento no teor de alumínio, ao descer-se no perfil (tabelas 11, 12, 14 e 15).

Com relação à camada de 10 a 20 cm de profundidade, foi verificado aumento no teor de potássio e redução no teor de magnésio do cultivo 'das águas' para o 'da seca'. Em relação ao gesso agrícola, o aumento da aplicação reduziu o teor de magnésio no solo. Entre os locais e as épocas de aplicação do gesso agrícola, não houve diferença quanto aos teores dos nutrientes no solo (tabelas 12 e 15).

Entre as camadas do solo de 10 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade, foi verificada, de forma geral, redução nos teores de fósforo, cálcio, magnésio e matéria orgânica e aumento no teor de alumínio, ao descer-se no perfil (tabelas 12, 13, 15 e 16).

Com relação à camada de 20 a 40 cm de profundidade, foi verificada redução no teor de magnésio do cultivo 'das águas' para o 'da seca', sendo que potássio, cálcio e alumínio, permaneceram estáveis. Em relação ao gesso agrícola, o aumento da aplicação reduziu o teor de magnésio no solo. Entre os locais e as épocas de aplicação do gesso agrícola, não houve diferença quanto aos teores dos nutrientes no solo (tabelas 13 e 16).

Com base nos resultados, pode-se afirmar que, nas condições deste experimento, o gesso agrícola não neutralizou o alumínio, aumentou o teor de cálcio apenas na camada superficial e contribuiu na lixiviação de magnésio pelo perfil (tabelas 11 a 16).

4.3.2. Experimento em ausência de calcário

Neste experimento, na camada superficial (0 a 10 cm de profundidade), os teores de cálcio, magnésio e matéria orgânica no solo, sofreram redução do cultivo 'das águas' para o 'da seca', enquanto o fósforo e o alumínio, aumentaram no mesmo período. Maiores doses de gesso agrícola, aumentaram o teor de cálcio e reduziram o de alumínio no solo, apenas no cultivo 'das águas'. Também no cultivo 'das águas', a aplicação de gesso agrícola localizada e/ou no florescimento, geraram maiores teores de cálcio no solo, em relação à aplicação em área total e/ou na semeadura (tabelas 17 e 20).

Entre as camadas do solo de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm de profundidade, foi verificada, de forma geral, redução nos teores de fósforo e cálcio e aumento no teor de alumínio, ao descer-se no perfil (tabelas 17, 18, 20 e 21).

Com relação à camada de 10 a 20 cm de profundidade, foi verificado aumento no teor de fósforo e redução nos teores de magnésio e matéria orgânica do cultivo 'das águas' para o 'da seca'. Maiores doses de gesso agrícola, aumentaram o teor de cálcio (apenas no cultivo 'das águas') e

reduziram o de alumínio no solo (ambos cultivos). Entre os locais e as épocas de aplicação do gesso agrícola, não houve diferença quanto aos teores dos nutrientes no solo (tabelas 18 e 21).

Entre as camadas do solo de 10 a 20 cm e 20 a 40 cm de profundidade, foi verificada, de forma geral, redução nos teores de fósforo, potássio e matéria orgânica e aumento nos teores de magnésio e alumínio, ao descer-se no perfil. Nota-se que os teores de cálcio e o magnésio que diminuíram nas camadas superiores, aumentaram na camada de 20 a 40 cm de profundidade (tabelas 18, 19, 21 e 22).

Com relação à camada de 20 a 40 cm de profundidade, foi verificada redução nos teores de cálcio, magnésio, alumínio e matéria orgânica do cultivo 'das águas' para o 'da seca', sendo que potássio e fósforo, permaneceram estáveis. Em relação ao gesso agrícola, maiores doses reduziram o teor de alumínio e aumentaram os teores de cálcio e magnésio no solo. Entre os locais e as épocas de aplicação do gesso agrícola, não houve diferença quanto aos teores dos nutrientes no solo (tabelas 19 e 22).

Com base nos resultados, pode-se afirmar que, nas condições deste experimento, o gesso agrícola neutralizou o alumínio ao longo do perfil, aumentou um pouco o teor de cálcio, mas contribuiu na lixiviação deste e do magnésio pelo perfil (tabelas 17 a 22).

4.4. Análises foliares

A comparação entre os resultados apresentados pelas tabelas 23, 24, 25 e 26, permitem as discussões que seguem.

Do cultivo 'das águas' para o cultivo 'da seca', não houve alteração dos teores de Ca e Cu, enquanto os macronutrientes N e S e os micronutrientes Fe e Zn apresentaram

elevação. Por outro lado, os macronutrientes P e K e mais os micronutrientes B e Mn apresentaram diminuição em seus teores, de um cultivo para o outro, tanto nas áreas com e sem calcário.

Apenas o macronutriente Mg apresentou resultado diferenciado, com elevação de seus teores do cultivo 'das águas' para o 'da seca' em área com calcário, e com leve redução na área sem calcário.

4.5. Clima e crescimento das plantas

Com relação aos parâmetros de clima temperatura do ar (média diária mensal) e precipitação (total mensal), os dados das tabelas 27 e 28 revelam que o cultivo 'das águas', correspondente aos meses de novembro de 1992 a fevereiro de 1993, desenvolveu-se sob temperatura média diária do ar por volta de 23,9°C, associada ao total de 786,5 mm de chuva, regularmente precipitados. Tais condições foram adequadamente favoráveis ao amendoim 'das águas'.

Por outro lado, como já esperado, o cultivo 'da seca', que se desenvolveu entre março e julho de 1993, passou por ambiente relativamente mais frio, com temperatura média diária do ar por volta de 21,0°C e com o total de 394,0 mm de chuva, irregularmente precipitados, porém, sem prejudicar drasticamente o amendoim 'da seca'.

Se o cultivo 'das águas', no seu início passou por excedentes hídricos que prejudicaram e atrasaram a emergência das plântulas, o cultivo 'da seca' sofreu com a irregularidade de chuvas.

Tais diferenças explicam, não só para o presente experimento, mas também, para as áreas comerciais, os diferenciais de produtividade observados entre os dois tipos de cultivo.

Tabela 11. Análise química de solo de 0 a 10 cm de profundidade - cultivo 'das águas' em presença de calcário

Caracterização	PH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol _C /dm ³				%	%
0	5,34	17,3	22,2	0,7	12,2	9,8	1,3	21,6	22,6	44,2	50,8	5,8
Gesso kg/ha	400	17,9	20,3	0,8	13,0	8,6	0,9	20,3	22,4	42,7	51,8	4,2
	800	15,7	18,5	0,7	16,9	9,9	0,9	19,0	27,5	46,5	58,6	3,2
	1200	14,5	18,4	0,8	16,1	9,9	1,5	23,8	26,9	50,7	52,4	5,7
Local aplic.	L	15,9	19,9	0,9	15,5	9,1	1,2	21,8	25,4	47,2	53,0	5,1
	AT	16,2	18,2	0,7	15,2	9,9	1,0	20,3	25,8	46,1	55,4	3,7
Época aplic.	S	15,9	23,8	0,8	17,1	12,0	0,8	20,3	29,9	50,3	59,4	2,4
	F	16,2	14,3	0,8	13,6	7,0	1,4	21,7	21,3	43,0	49,1	6,3

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 12. Análise química de solo de 10 a 20 cm de profundidade - cultivo 'das águas' em presença de calcário

Caracterização	pH	M.O. ¹ CaCl ₂	P g/dm ³	K mg/dm ³	Ca	Mg	Al mmol _c /dm ³	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴ %	m ⁵ %
0	4,85	17,7	6,3	0,7	8,5	6,4	4,4	25,5	15,5	40,9	37,7	22,6
Gesso kg/ha	4,73	17,3	5,1	0,6	8,4	5,1	4,8	26,4	14,1	40,5	34,7	25,3
800	4,75	17,3	7,7	0,6	8,0	5,0	4,6	26,7	13,6	40,3	33,4	26,3
1200	4,73	15,5	4,5	0,7	8,4	4,3	5,6	25,3	13,3	38,6	34,3	30,4
Local aplic.	4,66	16,0	5,0	0,6	8,2	4,5	5,3	25,9	13,2	39,2	33,7	29,1
AT	4,81	17,4	6,6	0,6	8,4	5,1	4,7	26,4	14,1	40,4	34,6	25,6
Época aplic.	4,76	16,8	6,9	0,6	8,2	4,7	4,5	24,7	13,4	38,2	34,9	26,3
F	4,71	16,6	4,7	0,7	8,4	4,9	5,5	27,6	13,9	41,4	33,4	28,4

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 13. Análise química de solo de 20 a 40 cm de profundidade - cultivo 'das águas' em presença de calcário

Caracterização	pH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol _c /dm ³				%	%
0	4,41	12,9	2,1	0,6	8,2	4,0	8,0	30,9	12,8	43,7	29,3	38,5
Gesso kg/ha	4,41	13,7	1,8	0,6	7,8	4,4	8,3	32,7	12,8	45,4	27,8	40,5
800	4,44	12,9	2,9	0,5	7,5	4,2	8,1	31,0	12,2	43,1	28,1	40,4
1200	4,44	11,1	2,1	0,7	6,4	3,6	9,0	32,4	10,7	43,0	24,9	45,1
Local aplic.	4,43	12,3	1,9	0,6	6,8	3,8	8,2	30,5	11,2	41,6	26,7	42,9
AT	4,43	12,8	2,6	0,6	7,7	4,3	8,8	33,5	12,6	46,1	27,2	41,1
Época aplic.	4,45	13,1	2,5	0,6	7,4	4,1	7,5	31,0	12,1	43,1	27,9	39,0
F	4,41	12,0	2,0	0,6	7,1	4,0	9,4	33,0	11,6	44,6	26,0	45,0

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 14. Análise química de solo de 0 a 10 cm de profundidade - cultivo 'da seca' em presença de calcário

Caracterização	pH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol _c /dm ³				%	%
0	5,18	13,5	18,7	1,1	10,9	7,2	1,1	19,7	19,1	38,8	49,3	5,8
Gesso kg/ha	400	5,41	24,0	1,0	13,7	8,1	0,9	20,1	22,9	42,9	53,0	3,9
	800	5,14	24,0	1,2	13,9	7,5	0,9	26,9	22,5	49,4	45,1	4,1
	1200	4,84	29,9	1,0	13,0	5,1	1,6	38,9	19,1	58,0	32,9	8,8
Local aplic.	L	5,20	26,1	1,0	13,8	7,6	1,0	26,8	22,4	49,2	46,0	4,5
	AT	5,06	25,9	1,1	13,2	6,2	1,3	30,5	20,5	51,0	41,3	6,7
Época aplic.	S	5,27	25,7	1,1	15,2	8,3	0,9	25,8	24,6	50,3	49,6	3,8
	F	4,99	26,3	1,0	11,8	5,6	1,3	31,5	18,4	49,9	37,7	7,4

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 15. Análise química de solo de 10 a 20 cm de profundidade - cultivo 'da seca' em presença de calcário

Caracterização	pH	CaCl ₂	M.O. ¹		P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
			g/dm ³	g/dm ³	mg/dm ³									
0	4,59		13,3	5,0	0,9	0,9	6,6	4,5	4,4	25,9	12,0	37,9	31,0	27,8
Gesso	4,71		14,7	6,8	1,0	1,0	7,2	4,6	4,5	26,9	12,9	39,8	32,6	25,4
kg/ha	4,51		16,5	7,0	1,3	1,3	8,9	3,7	4,3	36,1	13,8	50,0	28,1	23,9
1200	4,28		16,7	8,6	0,8	0,8	7,9	2,6	5,6	49,5	11,3	60,7	18,6	33,3
Local	4,50		16,5	6,8	1,0	1,0	8,1	3,5	5,1	36,5	12,5	49,1	26,7	28,7
aplic.	4,50		15,4	8,1	1,1	1,1	7,9	3,8	4,5	38,5	12,8	51,3	26,2	26,4
Época	4,64		16,7	6,9	1,1	1,1	8,3	4,1	3,9	34,1	13,5	47,6	29,7	22,8
aplic.	4,36		15,2	8,0	1,0	1,0	7,7	3,1	5,7	40,9	11,8	52,8	23,2	32,2
F														

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 16. Análise química de solo de 20 a 40 cm de profundidade - cultivo 'da seca' em presença de calcário

Caracterização	PH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol _C /dm ³					
0	4,71	8,5	1,9	0,8	5,5	3,3	8,0	24,8	9,6	34,4	28,0	46,0
Gesso	4,48	13,0	2,1	0,7	6,6	3,6	8,1	32,8	10,8	43,6	24,9	43,0
kg/ha	4,29	13,8	2,3	1,0	7,2	3,0	7,5	41,9	11,1	53,0	20,9	40,5
1200	4,04	12,9	2,3	0,6	7,6	2,7	8,3	55,4	10,8	66,2	16,4	43,3
Local	4,30	12,3	2,2	0,6	6,9	3,1	8,1	41,4	10,6	51,9	21,0	43,2
aplic.	4,23	14,1	2,2	0,8	7,3	3,1	7,8	45,4	11,3	56,6	20,5	41,3
Época	4,35	13,8	2,1	0,8	7,0	3,1	7,5	41,0	11,0	52,0	21,9	40,8
aplic.	4,18	12,7	2,4	0,6	7,2	3,1	8,4	45,7	10,9	56,6	19,5	43,7

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 17. Análise química de solo de 0 a 10 cm de profundidade - cultivo 'das águas' em ausência de calcário

Caracterização	pH	M.O. ¹ g/dm ³	P mg/dm ³	K	Ca	Mg	Al mmol _c /dm ³	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴ %	m ⁵ %
0	4,41	18,7	18,3	1,1	6,1	2,1	7,0	29,0	9,4	38,3	24,4	42,8
Gesso kg/ha	4,54	21,6	20,0	1,2	7,7	2,0	6,1	28,5	10,9	39,4	27,7	36,0
800	4,53	22,6	17,9	2,0	9,4	1,8	6,5	29,7	13,3	43,0	30,2	34,1
1200	4,65	21,4	20,0	1,0	11,1	1,9	5,5	29,9	14,0	43,9	31,1	30,1
Local aplic.	4,56	22,0	17,3	1,5	10,6	2,0	6,1	29,3	14,1	43,4	31,6	32,0
AT	4,58	21,8	21,2	1,3	8,2	1,8	6,0	29,4	11,3	40,8	27,8	34,8
Época aplic.	4,54	22,5	20,4	1,0	7,6	1,8	6,3	29,2	10,4	39,6	26,3	37,6
F	4,60	21,3	18,2	1,8	11,3	2,0	5,8	29,6	15,1	44,6	33,0	29,2

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 18. Análise química de solo de 10 a 20 cm de profundidade - cultivo 'das águas' em ausência de calcário

Caracterização	pH	CaCl ₂	M.O. ¹ g/dm ³	P mg/dm ³	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴ %	m ⁵ %
0	4,31		17,9	9,8	0,8	5,0	2,1	8,6	31,2	7,9	39,0	20,1	52,3
Gesso kg/ha	4,40		22,6	5,2	0,8	6,0	2,3	7,6	31,4	9,1	40,5	22,5	45,6
800	4,38		23,2	5,5	3,2	6,6	2,0	8,0	32,2	11,8	44,0	26,2	41,8
1200	4,56		21,2	6,5	1,1	7,6	2,6	6,5	31,3	11,2	42,5	26,1	37,3
Local aplic.	4,43		23,3	5,6	2,3	7,2	2,3	7,6	31,6	11,8	43,4	26,6	40,5
AT	4,46		21,4	5,8	1,1	6,2	2,3	7,2	31,6	9,6	41,3	23,3	42,6
Época aplic.	4,38		23,2	5,7	0,8	6,2	1,9	8,2	31,9	8,9	40,8	21,8	47,9
F	4,52		21,5	5,7	2,6	7,3	2,7	6,6	31,3	12,6	43,8	28,2	35,2

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 19. Análise química de solo de 20 a 40 cm de profundidade - cultivo 'das águas' em ausência de calcário

Caracterização	pH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³								%	%
0	4,26	15,5	3,2	1,1	5,8	2,4	9,9	32,6	9,2	41,8	22,0	51,9
Gesso	4,34	18,7	2,5	0,7	5,8	2,6	9,3	32,6	9,1	41,7	21,8	50,4
kg/ha	4,46	19,3	3,4	1,1	8,1	3,1	7,5	32,6	12,3	44,9	27,3	38,3
1200	4,63	15,5	3,9	0,8	9,8	4,2	6,6	31,3	14,7	46,0	31,6	31,9
Local	4,45	18,1	3,2	0,8	8,1	3,4	7,8	32,3	12,3	44,6	27,0	40,7
aplic.	4,50	17,5	3,3	1,0	7,7	3,2	7,8	32,0	11,8	43,8	26,8	39,7
Época	4,38	18,1	3,0	0,7	6,5	2,7	9,3	33,3	9,9	43,2	23,0	48,5
aplic.	4,58	17,5	3,6	1,0	9,3	3,9	6,3	31,0	14,2	45,2	30,8	31,9

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T: capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V: saturação de bases

⁵ m: saturação de alumínio

Tabela 20. Análise química de solo de 0 a 10 cm de profundidade - cultivo 'da seca' em ausência de calcário

Caracterização	pH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³				mmol _c /dm ³				%	%
0	3,86	17,7	19,5	1,4	7,0	1,6	7,9	28,2	9,9	38,2	26,0	44,7
Gesso kg/ha	3,64	18,3	20,8	1,0	7,1	1,6	7,3	33,0	9,7	42,6	22,6	42,8
	3,50	16,7	28,2	1,1	8,8	1,6	6,8	38,1	11,5	49,6	23,1	37,7
	3,45	15,4	22,2	1,2	7,1	1,4	7,5	40,7	9,6	50,3	19,0	42,4
Local aplic.	3,53	17,2	24,3	1,1	7,2	1,5	7,8	37,2	9,9	47,1	21,0	43,5
	3,53	16,4	23,2	1,1	8,1	1,5	6,5	37,3	10,7	47,9	22,1	38,5
Época aplic.	3,54	16,5	24,2	1,0	7,2	1,5	7,9	36,6	9,7	46,2	21,0	44,3
	3,52	17,0	23,2	1,1	8,1	1,6	6,4	37,9	10,8	48,7	22,2	37,6

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T: capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V: saturação de bases

⁵ m: saturação de alumínio

Tabela 21. Análise química de solo de 10 a 20 cm de profundidade - cultivo 'da seca' em ausência de calcário

Caracterização	pH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	mg/dm ³	mmol _C /dm ³	mmol _C /dm ³	mmol _C /dm ³	mmol _C /dm ³	mmol _C /dm ³	mmol _C /dm ³	mmol _C /dm ³	mmol _C /dm ³
0	3,76	15,8	8,0	1,0	6,3	1,7	8,5	28,2	8,9	37,2	23,9	49,0
Gesso kg/ha	400	15,3	8,5	0,9	6,3	1,9	8,3	33,4	9,1	42,5	21,3	47,8
	800	15,9	9,5	1,2	6,2	1,5	7,3	38,1	8,9	47,0	18,9	45,1
	1200	15,9	9,2	1,1	6,3	1,5	6,5	40,8	8,8	49,7	17,7	42,6
Local aplic.	L	15,4	9,1	1,1	6,4	1,6	7,3	36,6	9,0	45,6	19,8	44,7
	AT	15,9	9,1	1,1	6,1	1,7	7,4	38,3	8,9	47,2	18,8	45,6
Época aplic.	S	15,7	9,8	1,0	6,0	1,5	7,5	36,0	8,5	44,5	19,2	46,9
	F	15,7	8,3	1,1	6,5	1,8	7,2	39,0	9,3	48,3	19,4	43,4

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T: capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V: saturação de bases

⁵ m: saturação de alumínio

Tabela 22. Análise química de solo de 20 a 40 cm de profundidade - cultivo 'da seca' em ausência de calcário

	pH	M.O. ¹	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S.B. ²	T ³	V ⁴	m ⁵
Caracterização	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³	mmol _c /dm ³
0	3,75	14,1	3,7	0,6	6,8	2,3	9,6	28,9	9,7	38,5	24,9	50,3
Gesso kg/ha	400	3,56	3,5	0,6	6,6	2,5	8,8	33,9	9,7	43,7	22,4	47,4
800	3,48	13,3	3,3	0,8	6,5	2,2	8,3	38,6	9,5	48,1	19,6	46,4
1200	3,39	13,3	3,5	1,0	6,8	2,3	7,8	41,8	10,0	51,9	19,3	44,0
Local aplic.	L	3,48	3,4	0,8	6,8	2,3	8,4	37,2	10,0	47,2	21,1	45,7
AT	3,47	13,5	3,4	0,8	6,4	2,4	8,1	39,0	9,5	48,5	19,7	46,1
Época aplic.	S	3,48	3,3	0,7	6,0	2,0	8,8	36,6	8,7	45,4	19,4	49,9
F	3,48	13,4	3,6	0,9	7,2	2,7	7,8	39,6	10,7	50,4	21,4	41,9

¹ M.O.: matéria orgânica

² S.B.: soma de bases

³ T : capacidade de troca catiônica (CTC)

⁴ V : saturação de bases

⁵ m : saturação de alumínio

Tabela 23. Resultados das análises foliares de macro e micronutrientes - cultivo 'das águas' em presença de calcário

Caracterização	g/kg					mg/kg					
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0	26,0	1,7	12,3	23,3	7,0	1,7	28	4	202	229	46
Gesso kg/ha											
400	26,9	1,8	12,7	23,6	6,5	2,4	33	5	190	275	43
800	27,8	1,8	11,3	23,4	6,6	1,9	29	5	200	252	43
1200	27,7	2,3	11,1	21,9	6,0	2,2	28	5	196	285	42
Local aplic.											
L	28,1	2,1	12,1	23,0	6,6	2,0	30	4	188	275	43
AT	26,9	1,8	11,2	22,9	6,2	2,3	30	5	202	266	42
Época aplic.											
S	29,4	1,8	12,0	23,2	6,3	2,2	32	5	188	257	45
F	25,6	2,1	11,4	22,7	6,4	2,1	28	5	202	284	40

Tabela 24. Resultados das análises foliares de macro e micronutrientes - cultivo 'da seca' em presença de calcário

Caracterização	g/kg						mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0	31,0	1,4	6,5	22,1	7,9	2,7	22	4	199	216	59
Gesso kg/ha											
400	32,7	1,5	6,3	21,5	8,3	2,5	20	4	192	219	55
800	29,2	1,5	5,9	27,1	8,3	3,5	21	4	235	199	41
1200	32,6	1,4	7,1	23,4	6,7	2,5	20	4	223	221	40
Local aplic.											
L	31,7	1,5	6,6	24,3	7,6	2,7	21	4	222	221	46
AT	31,3	1,4	6,3	23,7	7,9	2,9	20	4	211	205	44
Época aplic.											
S	32,5	1,5	6,4	25,6	7,6	2,7	19	4	215	202	45
F	30,4	1,4	6,5	22,4	7,9	2,9	22	4	219	224	46

Tabela 25. Resultados das análises foliares de macro e micronutrientes - cultivo 'das águas' em ausência de calcário

Caracterização	g/kg						mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0	26,4	1,7	13,4	20,8	5,8	2,7	31	5	204	317	65
Gesso kg/ha											
400	25,8	1,9	13,2	22,2	5,7	3,0	34	4	186	345	59
800	26,9	1,8	15,1	23,7	5,8	3,0	28	4	184	391	64
1200	27,0	1,7	17,4	23,1	6,0	2,2	28	4	185	312	66
Local aplic.											
L	25,7	1,8	15,1	23,5	5,9	2,7	33	4	185	355	62
AT	27,4	1,8	15,4	22,5	5,8	2,7	27	4	184	343	64
Época aplic.											
S	25,8	1,8	15,5	23,7	5,8	2,8	31	4	180	352	62
F	27,3	1,8	15,0	22,3	5,9	2,7	29	4	190	346	64

Tabela 26. Resultados das análises foliares de macro e micronutrientes - cultivo 'da seca' em ausência de calcário

Caracterização	g/kg						mg/kg				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0	34,7	1,5	7,7	21,9	5,9	2,9	21	5	205	382	87
Gesso kg/ha											
400	33,5	1,5	7,1	23,5	6,4	3,7	20	4	202	353	76
800	31,8	1,5	7,9	20,6	5,2	3,4	22	4	195	323	74
1200	32,5	1,6	10,5	25,6	5,0	2,6	19	4	189	288	82
Local aplic.											
L	32,8	1,5	7,8	23,8	5,6	3,3	20	4	194	324	75
AT	32,4	1,6	9,2	22,6	5,4	3,2	21	4	197	318	80
Época aplic.											
S	32,6	1,5	7,8	22,6	5,5	3,6	20	4	188	317	75
F	32,6	1,6	9,2	23,9	5,5	2,9	20	4	202	326	80

Tabela 27. Precipitação ocorrida durante a condução do experimento - em milímetros de altura por período¹

Período	1992					1993						
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	
1 a 5	6,3	53,5	78,9	32,4	7,1	30,2	0,0	4,5	30,5	13,6	0,0	
6 a 10	2,2	18,4	8,5	80,4	46,2	28,2	0,0	39,5	0,0	2,0	0,0	
11 a 15	50,9	26,7	12,2	8,9	70,6	87,6	0,0	1,4	25,8	0,2	12,7	
16 a 20	9,6	9,3	12,7	17,6	9,1	58,9	39,7	0,0	0,0	31,2	0,0	
21 a 25	18,3	0,0	111,5	0,0	29,2	23,7	54,7	12,3	0,0	0,0	0,0	
26 ao fim	0,2	134,2	8,5	2,9	17,7	3,5	61,5	0,0	63,4	0,0	1,0	
Total	87,5	242,1	232,3	142,2	179,9	232,1	155,9	57,7	119,7	47,0	13,7	

¹ Dados fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia - ESALQ/USP

Tabela 28. Temperatura média ocorrida durante a condução do experimento - em graus Celsius por período¹

Período	1992					1993						
	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	
1 a 5	19,3	21,4	22,9	21,8	27,4	23,6	24,9	23,5	22,8	18,7	22,0	
6 a 10	18,1	19,8	21,4	23,8	24,8	24,8	26,1	23,6	20,8	20,6	19,1	
11 a 15	17,8	22,4	25,2	22,0	23,7	24,3	25,5	23,6	20,1	17,2	17,9	
16 a 20	20,6	23,6	23,6	24,2	25,2	23,4	24,5	23,8	18,9	16,3	19,1	
21 a 25	23,0	21,8	23,4	25,4	25,0	22,8	23,5	23,0	17,7	17,7	18,9	
26 ao fim	18,6	23,9	21,7	23,8	25,8	24,0	24,1	22,2	18,1	18,6	17,8	
Média	19,6	22,2	23,0	23,5	25,3	23,8	24,7	23,3	19,7	18,2	19,1	

¹ Dados fornecidos pelo Departamento de Física e Meteorologia - ESALQ/USP

5. CONCLUSÕES

- Em ausência de calcário, a adubação de semeadura com fósforo e potássio não deve ser negligenciada, principalmente, quando se visa o cultivo do amendoim 'das águas', seguido pelo 'da seca';

- A adubação do amendoim 'da seca' com fósforo e potássio, proporciona maior produtividade de vagens;

- O uso do enxofre elementar na adubação de semeadura prejudica a emergência, o estabelecimento inicial da cultura e o desempenho dos componentes da produção de amendoim;

- Para o cultivo 'da seca', a presença de gesso agrícola residual proveniente de sua aplicação no amendoim 'das águas', proporciona melhor desempenho dos componentes da produção e da própria produção de amendoim;

- Tanto em presença, como em ausência de calcário, não foram observadas diferenças significativas entre a aplicação de gesso agrícola localizada e a em área total, em ambos os cultivos;

- Em presença de calcário, a aplicação de gesso agrícola por ocasião do florescimento, tende a ser melhor que à aplicação na semeadura, em ambos os cultivos;

- Em ausência de calcário, não foi observada, diferença entre as épocas de aplicação de gesso agrícola, em ambos os cultivos.

A N E X O S

Tabela 29. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em presença de calcário

Determinações	Contraste				Resíduo ⁵
	1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	
Índice de veloc. de emergência	0,0060	0,0427	0,5796	0,5222	0,2418
População inicial	0,0434	0,0225	2,0000	1,1267	1,0353
População final	10,5625	0,1111	0,0556	20,1667	13,0482
Núm. total de vagens por metro	380,2500	160,4444	64,2222	1410,6667	752,8919
Núm. de vagens com. por metro	73,6736	2240,4444	156,0556	20,1667	714,1228
Massa total de vagens por metro	0,0000	1111,1111	329,3889	20,1667	1054,5734
Massa de vagens com. por metro	36,0000	2288,0278	329,3889	181,5000	1344,7205
Núm. total de vagens por planta	6,2500	1,0336	0,2006	1,8150	6,9456
Núm. de vagens com. por planta	0,0434	8,5069	0,2006	3,6817	3,7602
Massa total de vagens por planta	1,1736	4,6225	0,7200	7,2600	7,2055
Massa de vagens com. por planta	0,1951	8,9003	0,5689	8,6400	7,1202
Núm. total de grãos por metro	966,174	10540,444	3726,722	228,167	5489,792
Núm. de grãos com. por metro	532,840	12210,250	760,500	1261,500	4641,594
Massa total de grãos por metro	11,0556	1022,9336	135,5756	13,5000	649,7468
Massa de grãos com. por metro	19,7284	1196,0069	133,9339	141,1350	671,2195

Tabela 29. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em presença de calcário (continuação)

Determinações	Contraste				Resíduo
	1	2	3	4	
Núm. total de grãos por planta	0,8556	41,6025	8,4050	38,0017	40,4209
Núm. de grãos com. por planta	0,2844	46,6944	0,8022	39,5267	24,2185
Massa total de grãos por planta	0,3117	4,0000	0,1800	4,8600	3,9840
Massa de grãos com. por planta	0,1167	4,6944	0,2006	5,0417	3,6703
Rendimento de grão por vagem	2,5069	77,4400	0,8450	52,2150	38,6543
Rendimento agrícola	109395,6	62500,0	19800,5	57428,2	153471,7

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

Tabela 30. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em presença de calcário

Determinações	Contraste	Contraste	Contraste	Contraste	Resíduo ⁵
	1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	
Índice de veloc. de emergência	0,0150	0,7112	0,4263	0,1320	0,2109
População inicial	0,6136	0,2844	1,3339	1,2150	1,2248
População final	0,4444	2,7778	1,3889	0,1667	3,1476
Núm. total de vagens por metro	5839,5069	8220,4444	186,8889	2016,6667	1033,9223
Núm. de vagens com. por metro	3600,0000	1640,2500	24,5000	2281,5000	685,9896
Massa total de vagens por metro	5625,0000	3441,7778	1,3889	2360,1667	619,8021
Massa de vagens com. por metro	3885,4444	1272,1111	9,3889	2360,1667	705,2240
Núm. total de vagens por planta	19,6544	19,8025	3,6450	7,4817	5,3873
Núm. de vagens com. por planta	11,9601	3,4844	0,6422	8,1667	2,5066
Massa total de vagens por planta	19,8025	7,6544	0,5339	8,8817	2,6370
Massa de vagens com. por planta	13,3834	2,7225	0,6050	8,8817	2,4710
Núm. total de grãos por metro	33856,000	25175,111	522,722	23940,167	4928,231
Núm. de grãos com. por metro	14500,174	6162,250	32,000	11970,667	3201,349
Massa total de grãos por metro	2742,2678	1392,5336	17,8006	1463,2817	404,6473
Massa de grãos com. por metro	1697,4400	729,0000	20,4800	1088,1067	349,0739

Tabela 30. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em presença de calcário (continuação)

Determinações	Contraste 1	Contraste 2	Contraste 3	Contraste 4	Resíduo
Núm. total de grãos por planta	117,7225	56,5003	14,2222	88,1667	21,6459
Núm. de grãos com. por planta	52,0803	13,3225	1,1250	44,2817	10,5576
Massa total de grãos por planta	9,2517	3,0044	0,1089	5,2267	1,4373
Massa de grãos com. por planta	6,0844	1,6469	0,0356	4,1667	1,1534
Rendimento de grão por vagem	87,5784	0,9025	0,7200	136,3267	65,5112
Rendimento agrícola	2355201,8	2073120,0	437736,1	631801,5	192403,4

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

Tabela 31. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em presença de calcário

Determinações	Gesso ¹	Local de aplicação ¹	Época de aplicação ¹	Gesso x Loc. apl. ²	Gesso x Ép. apl. ³	Loc. apl. x Ép. apl. ⁴	Resíduo ⁵
Índice de veloc. de emergência	0,2127	0,2483	0,0393	0,2195	0,3823	0,0971	0,2418
População inicial	2,7086	3,1211	0,4900	0,0869	2,8408	0,2844	1,0353
População final	3,2500	12,2500	1,3611	12,5833	44,3611	2,2500	13,0482
Núm. total de vagens por metro	886,0833	93,4444	729,0000	2299,6944	5769,7500	49,0000	752,8919
Núm. de vagens com. por metro	33,4444	51,3611	191,3611	1353,4444	2352,7778	117,3611	714,1228
Massa total de vagens por metro	535,5833	7,1111	152,1111	2984,5278	5427,6944	106,7778	1054,5734
Massa de vagens com. por metro	172,5833	132,2500	140,0278	2824,7500	3790,3611	191,3611	1344,7205
Núm. total de vagens por planta	0,0833	15,0803	5,0625	4,9078	9,7733	0,1469	6,9456
Núm. de vagens com. por planta	0,5753	5,6011	1,2844	0,6436	1,4003	0,0711	3,7602
Massa total de vagens por planta	0,0544	10,5625	2,2003	1,3733	5,2211	0,0003	7,2055
Massa de vagens com. por planta	0,1003	10,6711	1,5211	1,1586	2,7519	0,0711	7,1202
Núm. total de grãos por metro	1165,194	1456,694	774,694	9924,361	26651,694	2826,694	5489,792
Núm. de grãos com. por metro	243,694	93,444	196,000	11224,694	14619,250	0,111	4641,594
Massa total de grãos por metro	143,3433	1,5211	16,8100	1720,9213	2553,2033	40,5345	649,7468
Massa de grãos com. por metro	78,9836	0,0400	16,0000	1529,7360	1837,1855	3,7378	671,2195

Tabela 31. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em presença de calcário (continuação)

Determinações	Gesso		Local de aplicação		Época de aplicação		Gesso x Loc. apl.		Ép. apl. x Resíduo	
Núm. total de grãos por planta	5,9008	35,6011	12,4845	6,4386	52,5903	1,5211				40,4209
Núm. de grãos com. por planta	3,4886	19,0678	3,7378	6,2136	10,9619	0,4444				24,2185
Massa total de grãos por planta	0,0753	4,2025	0,4225	0,8175	2,1808	0,0003				3,9840
Massa de grãos com. por planta	0,1053	3,4225	0,3803	0,8658	1,4836	0,0336				3,6703
Rendimento de grão por vagem	34,9719	5,2900	7,2900	11,1475	7,0158	0,4011				38,6543
Rendimento agrícola	89689,6	34658,0	371896,7	139382,0	192099,4	54211,4				153471,7

¹ Quadrados médios relativos aos efeitos individuais de gesso, local de aplicação e época de aplicação

² Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com locais de aplicação

³ Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com épocas de aplicação

⁴ Quadrados médios relativos à interação de locais de aplicação com épocas de aplicação

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

Tabela 32. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em presença de calcário

Determinações	Gesso ¹	Local de aplicação ¹	Época de aplicação ¹	Gesso x		Gesso x		Resíduo ⁵	
				Loc. apl. ²	Ép. apl. ³	Loc. apl. ²	Ép. apl. ³	Ép. apl. ⁴	Ép. apl. ⁴
Índice de veloc. de emergência	0,0063	0,1332	0,4334	0,2220	0,3465	0,1357	0,2109		
População inicial	0,2411	2,0544	1,5211	0,5678	3,9511	0,0900	1,2248		
População final	0,8611	5,4444	5,4444	2,6944	2,1944	0,1111	3,1476		
Núm. total de vagens por metro	598,0278	306,2500	84,0278	172,7500	1599,6944	200,6944	1033,9223		
Núm. de vagens com. por metro	293,5833	90,2500	930,2500	58,5833	10,7500	20,2500	685,9896		
Massa total de vagens por metro	278,5833	1,0000	560,1111	411,7500	611,3611	36,0000	619,8021		
Massa de vagens com. por metro	341,0278	152,1111	1344,4444	255,8611	114,1944	4,0000	705,2240		
Núm. total de vagens por planta	2,6886	6,5025	1,4803	2,7175	5,7886	0,3803	5,3873		
Núm. de vagens com. por planta	0,4219	0,0225	1,1025	0,4375	0,0975	0,0136	2,5066		
Massa total de vagens por planta	0,3733	1,0678	0,0044	3,1111	2,1811	0,0278	2,6370		
Massa de vagens com. por planta	0,7103	0,0011	1,8678	1,3386	0,4886	0,0044	2,4710		
Núm. total de grãos por metro	3698,083	1626,778	4669,444	4426,694	5472,528	821,778	4928,231		
Núm. de grãos com. por metro	1508,361	348,444	6400,000	2748,361	1138,583	1,000	3201,349		
Massa total de grãos por metro	179,9636	13,3225	392,7003	265,3758	181,4770	0,4225	404,6473		
Massa de grãos com. por metro	268,5025	92,8011	641,7777	259,6319	99,5419	0,0544	349,0739		

Tabela 32. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em presença de calcário (continuação)

Determinações	Gesso				Gesso x		Gesso x		Loc. apl. x		Resíduo
	Local de aplicação	Época de aplicação	Loc. apl.	Ép. apl.	Ép. apl.	Ép. apl.	Loc. apl.	Ép. apl.	Ép. apl.	Ép. apl.	
Núm. total de grãos por planta	3,2700	30,0669	0,2025	35,0278	21,7233	2,5069	21,7233	2,5069	21,6459		
Núm. de grãos com. por planta	3,9878	0,2669	8,3136	12,4878	4,0011	0,0225	4,0011	0,0225	10,5576		
Massa total de grãos por planta	0,4803	0,2336	0,1469	1,6003	0,7153	0,0025	0,7153	0,0025	1,4373		
Massa de grãos com. por planta	0,7636	0,0025	0,8403	1,1575	0,3503	0,0069	0,3503	0,0069	1,1534		
Rendimento de grão por vagem	70,5969	29,5211	67,7878	34,2369	4,1553	1,8678	4,1553	1,8678	65,5112		
Rendimento agrícola	204047,0	21756,3	24180,3	49905,1	209388,1	9376,7	209388,1	9376,7	192403,4		

¹ Quadrados médios relativos aos efeitos individuais de gesso, local de aplicação e época de aplicação

² Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com locais de aplicação

³ Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com épocas de aplicação

⁴ Quadrados médios relativos à interação de locais de aplicação com épocas de aplicação

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

Tabela 33. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em ausência de calcário

Determinações	Contraste 1 ¹	Contraste 2 ²	Contraste 3 ³	Contraste 4 ⁴	Resíduo ⁵
Índice de veloc. de emergência	0,0003	0,0038	0,0118	0,0131	0,1714
População inicial	0,0225	1,0000	0,0450	0,7350	0,4926
População final	0,8403	0,4444	1,3889	8,1667	10,8234
Núm. total de vagens por metro	1094,5069	42,2500	924,5000	280,1667	774,9874
Núm. de vagens com. por metro	950,6944	1806,2500	84,5000	433,5000	618,2010
Massa total de vagens por metro	1987,6736	1653,7778	102,7222	60,1667	829,5603
Massa de vagens com. por metro	2368,4444	3173,4444	747,5556	962,6667	1058,7904
Núm. total de vagens por planta	0,4669	3,1211	12,8356	6,4067	5,6443
Núm. de vagens com. por planta	3,2400	8,0278	0,0139	0,0150	2,4853
Massa total de vagens por planta	4,3056	10,8900	0,6050	1,4017	4,9701
Massa de vagens com. por planta	8,3617	14,5669	0,7606	0,0817	4,7389
Núm. total de grãos por metro	18998,028	7569,000	882,000	170,667	5600,907
Núm. de grãos com. por metro	12045,063	6642,250	5512,500	5581,500	4252,839
Massa total de grãos por metro	1492,5344	1369,0000	288,0000	288,4267	585,0318
Massa de grãos com. por metro	1549,0784	1002,7778	891,8272	876,0417	584,9512

Tabela 33. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em ausência de calcário (continuação)

Determinações	Contraste				Resíduo
	1	2	3	4	
Núm. total de grãos por planta	37,7201	59,2900	28,1250	10,4017	31,5984
Núm. de grãos com. por planta	44,7784	32,6803	12,1689	2,4067	16,5055
Massa total de grãos por planta	4,5511	7,2003	0,0672	0,0417	2,7176
Massa de grãos com. por planta	6,0844	4,4803	1,8689	0,4267	2,3436
Rendimento de grão por vagem	132,6336	142,4044	185,6022	162,2400	52,6292
Rendimento agrícola	1045,4	199809,0	64082,0	341770,7	152160,9

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

Tabela 34. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em ausência de calcário

Determinações	Contraste				Resíduo ⁵
	1 ¹	2 ²	3 ³	4 ⁴	
Índice de veloc. de emergência	0,0069	0,1521	0,0098	0,0113	0,0604
População inicial	1,1917	2,3511	0,4356	0,0267	0,5692
População final	0,1111	6,2500	4,5000	0,1667	2,1576
Núm. total de vagens por metro	2450,2500	10643,361	174,2222	1232,6667	1040,6984
Núm. de vagens com. por metro	0,0625	2880,1111	156,0556	1040,1667	678,1628
Massa total de vagens por metro	427,1111	5600,0278	64,2222	816,6667	868,6966
Massa de vagens com. por metro	2,0069	4378,0278	10,8889	1176,0000	826,1458
Núm. total de vagens por planta	9,5069	22,4044	0,2222	2,6667	3,2101
Núm. de vagens com. por planta	0,0400	5,8403	0,0006	2,8017	2,2461
Massa total de vagens por planta	1,7778	11,0003	0,2689	1,9267	2,8750
Massa de vagens com. por planta	0,0803	9,7136	0,3472	3,3750	2,7214
Núm. total de grãos por metro	3906,250	40468,028	2713,389	11353,500	6187,299
Núm. de grãos com. por metro	572,007	23358,028	102,722	4537,500	3749,097
Massa total de grãos por metro	136,6951	2616,3225	29,6450	385,6017	465,8879
Massa de grãos com. por metro	74,9667	2204,3025	0,2450	421,6817	410,0020

Tabela 34. Valores de quadrados médios relativos à parte dos contrastes da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em ausência de calcário (continuação)

Determinações	Contraste				Resíduo
	1	2	3	4	
Núm. total de grãos por planta	17,3611	80,4011	0,0356	30,8267	20,0770
Núm. de grãos com. por planta	3,2101	52,3211	1,0756	12,3267	12,5933
Massa total de grãos por planta	0,5751	5,0625	0,1250	1,0417	1,5497
Massa de grãos com. por planta	0,3306	4,9878	0,2939	1,0417	1,3764
Rendimento de grão por vagem	0,0434	100,6678	6,7222	11,2067	27,0640
Rendimento agrícola	541941,4	3514375,1	741356,1	1800728,2	596883,4

¹ Contraste 1: confronto entre tratamentos com e sem aplicação de gesso

² Contraste 2: confronto entre tratamentos com e sem adubação PK

³ Contraste 3: confronto entre o tratamento com aplicação de superfosfato simples e os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo

⁴ Contraste 4: confronto entre os tratamentos com aplicação de superfosfato triplo com e sem aplicação de enxofre

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

Tabela 35. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em ausência de calcário

Determinações	Gesso ¹	Local de aplicação ¹	Época de aplicação ¹	Gesso x		Gesso x		Resíduos ⁵	
				Loc. apl. ²	Ép. apl. ³	Loc. apl. ³	Ép. apl. ⁴		
Índice de veloc. de emergência	0,1996	0,4784	0,0000	0,2254	0,3074	0,1406	0,1714		
População inicial	0,3358	0,6944	0,4444	1,0586	1,9536	0,6400	0,4926		
População final	17,6944	12,2500	0,6944	1,0833	7,1944	1,3611	10,8234		
Núm. total de vagens por metro	489,5278	40,1111	225,0000	2295,3611	59,2500	1418,7778	774,9874		
Núm. de vagens com. por metro	1186,1111	132,2500	230,0278	837,0000	102,1111	1308,0278	618,2010		
Massa total de vagens por metro	721,4444	0,0278	30,2500	2160,1111	444,3333	1613,3611	829,5603		
Massa de vagens com. por metro	2568,6944	81,0000	136,1111	1964,0833	477,5278	2025,0000	1058,7904		
Núm. total de vagens por planta	5,7144	5,6011	1,1378	8,4678	2,6178	2,2500	5,6443		
Núm. de vagens com. por planta	9,9225	0,4444	0,4444	3,4003	2,1886	2,6678	2,4853		
Massa total de vagens por planta	16,3675	4,6225	0,0003	8,5275	7,1953	2,6136	4,9701		
Massa de vagens com. por planta	21,3803	1,2100	0,1878	8,0808	6,3603	4,1344	4,7389		
Núm. total de grãos por metro	3582,194	1547,111	4489,000	11569,361	4505,083	4578,778	5600,907		
Núm. de grãos com. por metro	7768,083	2177,778	676,000	6109,028	1486,750	4533,778	4252,839		
Massa total de grãos por metro	776,8271	28,8011	39,6901	1280,7503	288,8959	998,5597	585,0318		
Massa de grãos com. por metro	1266,7987	101,6736	11,9025	1050,8368	275,2226	811,3003	584,9512		

Tabela 35. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'das águas' em ausência de calcário (continuação)

Determinações	Gesso		Local de aplicação	Época de aplicação	Gesso x Loc. apl.		Gesso x Ép. apl.	Loc. apl. Ép. apl.	Resíduo
Núm. total de grãos por planta	93,4136	11,9025	10,5625	47,8608	62,8358	4,0669			31,5984
Núm. de grãos com. por planta	72,8253	0,1878	1,0000	24,5586	18,6758	7,6544			16,5055
Massa total de grãos por planta	10,1003	1,1736	0,0469	4,8836	3,9969	1,8225			2,7176
Massa de grãos com. por planta	11,0686	0,2669	0,0003	4,2753	3,0936	1,5625			2,3436
Rendimento de grão por vagem	147,5170	39,2711	0,0044	46,5886	5,7386	16,2678			52,6292
Rendimento agrícola	184221,9	23104,0	199809,0	43073,1	243023,1	191260,4			152160,9

¹ Quadrados médios relativos aos efeitos individuais de gesso, local de aplicação e época de aplicação

² Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com locais de aplicação

³ Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com épocas de aplicação

⁴ Quadrados médios relativos à interação de locais de aplicação com épocas de aplicação

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

Tabela 36. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em ausência de calcário

Determinações	Gesso ¹					Gesso x		Gesso x		Resíduo ⁵	
	Local de aplicação ¹	Época de aplicação ¹	Loc. apl. ²	Ép. apl. ³	Ép. apl. ⁴	Loc. apl. ²	Ép. apl. ³	Loc. apl. ²	Ép. apl. ³	Loc. apl. ²	Ép. apl. ³
Índice de veloc. de emergência	0,0217	0,0121	0,0484	0,0444	0,0043	0,0982	0,0604				
População inicial	0,5269	0,1469	0,0003	0,2203	2,0436	0,3025	0,5692				
População final	3,5278	2,2500	4,6944	6,0833	4,1944	2,2500	2,1576				
Núm. total de vagens por metro	44,3333	0,6944	51,3611	850,1111	1865,4444	66,6944	1040,6984				
Núm. de vagens com. por metro	217,3333	774,6944	78,0278	772,1111	227,1111	20,2500	678,1628				
Massa total de vagens por metro	142,5278	240,2500	103,3611	844,7500	217,1944	6,2500	868,6966				
Massa de vagens com. por metro	363,1111	1067,1111	1,7778	1592,4444	88,1111	4,0000	826,1458				
Núm. total de vagens por planta	2,3403	0,4444	1,5211	6,5203	12,3019	0,1600	3,2101				
Núm. de vagens com. por planta	0,8533	1,5625	2,0069	1,9633	1,6144	0,0469	2,2461				
Massa total de vagens por planta	1,0078	0,0625	0,7225	2,2533	2,1233	0,1736	2,8750				
Massa de vagens com. por planta	1,3253	1,9136	0,9669	3,3686	0,6886	0,2669	2,7214				
Núm. total de grãos por metro	1957,583	1482,250	182,250	7430,583	2475,583	330,028	6187,299				
Núm. de grãos com. por metro	1961,444	2533,444	1,778	6743,111	322,111	21,778	3749,097				
Massa total de grãos por metro	113,1736	261,3612	50,8844	580,5253	48,8170	3,0045	465,8879				
Massa de grãos com. por metro	202,9412	345,9600	15,2100	855,4233	8,4400	0,0400	410,0020				

Tabela 36. Valores de quadrados médios relativos à parte fatorial da análise estatística dos tratamentos - Cultivo 'da seca' em ausência de calcário (continuação)

Determinações	Gesso	Local de aplicação	Época de aplicação	Gesso x Loc. apl.	Gesso x Ép. apl.	Loc. apl. x Ép. apl.	Resíduo
Núm. total de grãos por planta	4,3186	0,4011	8,8011	30,6386	19,2636	0,4011	20,0770
Núm. de grãos com. por planta	6,7744	3,1803	5,6803	13,9511	4,3011	0,3803	12,5933
Massa total de grãos por planta	0,4803	0,2844	0,3211	1,3803	0,5936	0,0900	1,5497
Massa de grãos com. por planta	0,7108	0,5136	0,2336	1,6336	0,2636	0,0803	1,3764
Rendimento de grão por vagem	27,8019	54,5136	7,2003	120,2753	13,0253	0,7225	27,0640
Rendimento agrícola	32485,0	94453,8	8649,0	613244,7	55023,6	375360,4	596883,4

¹ Quadrados médios relativos aos efeitos individuais de gesso, local de aplicação e época de aplicação

² Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com locais de aplicação

³ Quadrados médios relativos à interação de doses de gesso com épocas de aplicação

⁴ Quadrados médios relativos à interação de locais de aplicação com épocas de aplicação

⁵ Os quadrados médios do resíduo referem-se ao conjunto de causas de variação do fatorial e dos contrastes, separados em tabelas distintas por motivos de espaço

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1994, v. 54, p. 3-27-28, 1994.

CÍCERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W.R. da. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

COELHO, F.A.S. & TELLA, R. Absorção de nutrientes pela planta de amendoim em cultura de primavera. **Bragantia**, v. 26, p.393-408, 1967.

FORNASIERI, J.L.; FERREIRA, M.E.; VITTI, G.C.; FORNASIERI FILHO, D. Efeitos do uso de calcário e de gesso agrícola sobre algumas características produtivas do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) "das águas". **Científica**, v. 15, n. 1/2, p. 45-54, 1987.

GALLO, P.A. Efeito do gesso agrícola na cultura de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em área de reforma de cana-de-açúcar, em oxissolos. Jaboticabal, 1987. 53 p. Trabalho (Graduação) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

GODOY, I.J. de; RAZERA, L.F.; MORAES, S.A. de. **A qualidade do amendoim: importância do cálcio**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1992. 20 p. (datilografado)

GODOY, O.P.; MARCOS FILHO, J.; CÂMARA, G.M. de S. Tecnologia da Produção In: CÂMARA, G.M. de 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, s.d. p. 1-38. (Série Extensão Agroindustrial, 3).

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental.** 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 430 p.

GUILHERME, M.R. Efeitos da aplicação de calcário calcinado, gesso agrícola e a mistura de calcário dolomítico calcinado e gesso agrícola em culturas de interesse econômico. Piracicaba, 1986. 56p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

LASCA, D.H. de C. Calagem merece atenção. **Casa da Agricultura**, v. 9, p. 26-27, mar./abr. 1987.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.

MALAVOLTA, E.; HAAG, A.P.; MELLO, F.A.P.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C. **Nutrição mineral de algumas culturas tropicais.** São Paulo: Pioneira, 1967. 251 p.

NAKAGAWA, J.; SCOTON, L.C.; ALMEIDA, T. de C.; NEPTUNE, A.M.L. Adubação NPK, calagem e diagnose foliar do amendoim. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v. 23, n. 1, p. 369-377, 1966.

NEPTUNE, A.M.L.; SICHMANN, W.; MELLO, F.A.F. de; LASCA, D.H.C. Efeito da calagem na produção de amendoim cultivado em solos

arenosos do Estado de São Paulo. I. Calagem com antecedência ao plantio. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v. 39, n. 1, p. 305-317, 1982.

NEPTUNE, A.M.L.; SICHMANN, W.; MELLO, F.A.F. de; LASCA, D.H.C. Efeito da calagem na produção de amendoim cultivado em solos arenosos do Estado de São Paulo. II. Calagem aplicada por ocasião do plantio. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v. 40, n. 1, p. 603-613, 1983.

QUAGGIO, J.A.; DECHEN, A.R.; RAIJ, B. van. Efeitos da aplicação de calcário e gesso agrícola sobre a produção de amendoim e lixiviação de bases no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 6, n. 3, p. 189-194, 1982.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres; Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1991. 343p.

RODRIGUES FILHO, F.S.O.; GODOY, I.J. de; FEITOSA, C.T. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em plantas de amendoim cultivar Tatuí-76. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 10, n. 1, p. 61-66, jan./abr. 1986.

SELLESCOP, J.P.F. Amendoim: todos os aspectos da cultura. **Gazeta do Agricultor**, v. 25, n. 289, p. 184-187, jun. 1973.

SICHMANN, W. Oleaginosas: clima, solo e adubação na cultura do amendoim. **Revista Brasileira de Fertilizantes, Inseticidas e Rações (FIR)**, v. 8, n. 10, p. 14-18, jun. 1966.

SICHMANN, W. Amendoim e Cálcio. **Revista Brasileira de Fertilizantes, Inseticidas e Rações (FIR)**, v. 10, n. 8, p. 35, abr. 1968.

SICHMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L.; SABINO, N.P. Amendoim exige pouco nutriente do solo. **Revista Brasileira de Fertilizantes, Inseticidas e Rações (FIR)**, v. 9, n. 6, p. 4-6, fev. 1967.

SICHMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L.; SABINO, N.P. Acumulação de macronutrientes pelo amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cultivado em outono, época seca. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v. 27, p. 393-409, 1970.

SKELTON, B.J.; SHEAR, G.M. Calcium translocation in the peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Agronomy Journal**, v. 63, p. 409-413, maio/jun. 1971.

SMITH, D.H.; WELLS, M.A.; PORTER, D.M.; COX, F.R. Peanut. In: BENNETT, W.F. **Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants**. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1994. capítulo 9, p. 105-110.

VELÁSQUEZ, L.; RAMÍREZ, R.; CASANOVA, E.; ADAMS, M. Efecto de la aplicacion de Ca en el medio de fructificacion del Mani (*Arachis hypogaea* L.). **Agronomia Tropical**, v.37, n. 4/6, p. 95-103, jul./dez. 1987.

VITTI, G.C. **Macronutrientes secundários: situação, perspectivas e sugestões**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1986. 37 p. (Mimeografado).