

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**TESE**

**Produção e Qualidade de Sementes de Cultivares de Amendoim (*Arachis hypogaea* L.) Influenciadas pela Calagem e pela Época de Colheita**

**Eusinia Louzada Pereira**

**2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE CULTIVARES DE  
AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) INFLUENCIADAS PELA CALAGEM  
E PELA ÉPOCA DE COLHEITA**

**EUSINIA LOUZADA PEREIRA**

*Sob a Orientação da Professora*  
**Claudia Antonia Vieira Rossetto**

Tese submetida como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
**Doutor em Ciências**, no Curso de  
Pós-Graduação em Fitotecnia, Área  
de Concentração Produção Vegetal

Seropédica, RJ  
Fevereiro de 2006

633.368

P436p

T

Pereira, Eusinia Louzada, 1976-

Produção e qualidade de sementes de cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) influenciadas pela calagem e pela época de colheita / Eusinia Louzada Pereira. – 2006.

146 f. : il.

Orientador: Claudia Antonia Vieira Rossetto.

Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia.

Inclui bibliografia.

1. Amendoim - Cultivo - Teses. 2. Amendoim – Sementes – Teses. 3. Sementes – Qualidade – Teses. 4. Amendoim – Colheita - Teses. 5. Amendoim – Doenças e pragas - Teses. 6. Fungos fitopatogênicos – Teses. 7. Calagem dos solos – Teses. 8. Solos – Teor de cálcio – Teses. I. Rossetto, Claudia Antonia Vieira. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**EUSINIA LOUZADA PEREIRA**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, área de Concentração em Produção Vegetal.

TESE APROVADA EM 13/02/2006.

---

Claudia Antonia Vieira Rossetto (Dr.) UFRRJ  
Orientadora

---

Eliane Maria Ribeiro da Silva (Dr.) EMBRAPA/CNPAB

---

Eduardo Lima (Dr.) UFRRJ

---

Antônio Carlos Silva de Andrade (Dr.) Jardim Botânico/RJ

---

Aldir de Oliveira de Carvalho (Dr.) UFRRJ

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela sua infinita misericórdia e amor, por nos dar força e coragem para vencermos todos os obstáculos por mais difíceis que nos pareçam.

Aos meus pais Jorge e Elvira, e irmão Jorge Luiz, minhas razões de viver, pelo amor, incentivo e orações ao longo de toda a minha caminhada.

À professora Cláudia A. V. Rossetto pela oportunidade, apoio, incentivo, orientação e ensinamentos.

Ao Instituto Agronômico de Campinas (IAC), na pessoa do Doutor Ignácio José Godoy, pela doação das sementes.

À Cooperativa dos Plantadores de Cana-de-Açúcar da Zona de Guariba (COPLANA), na pessoa do Doutor Dejair Lopes, pela doação das sementes.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-CNPA), na pessoa do Doutor Vicente de Paula Queiroga, pela doação das sementes.

Aos funcionários do setor de campo da Fitotecnia: Ananias, Aderbal, Joel, Marcos, Onar e Valdeir, pela imensa contribuição na parte de experimentação em campo.

Aos funcionários do Departamento de Agronomia e secretaria do curso de Pós Graduação em Fitotecnia.

Ao professor Maurício Ballesteiro e ao amigo Cleiton Mateus pelo auxílio na parte estatística do trabalho.

Aos professores Eduardo Lima e Everaldo Zonta e aos funcionários do Laboratório de Fertilidade do Solo-UFRRJ, pela contribuição na realização das análises químicas do solo.

Ao Laboratório de Análise de Sementes: Ana Paula, Anne, Beth, Camila, Edilson, Eduardo, Evandro, Fernanda, Luís Henrique, Madelon e Tatiana pela ajuda, amizade e companheirismo.

À professora Ana Maria Chiquieri pela amizade, carinho e luz que irradia.

Aos amigos Ana Paula Castro, Camila Barros, Cléa Batista, Cleiton Mateus, Cristiane Miranda, Diene Ellen, Humberto Antão, Luís Henrique Costa e Sandra Regina pela valiosa amizade, companheirismo e paciência.

À turma de mestrado em Fitotecnia, 2003: Antônio Carlos, Ariane, Cleiton, Cristiane, Francisco, Gustavo, José Milton e Mariluci, por terem me “adotado”, pela amizade e companheirismo.

Aos amigos da turma de doutorado em Fitotecnia: Enderson, Elizene, Francisco, Mariela, Rogério, Rubens, Salomão, Sandra, Renato, José Dias e Wilian.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b>
2	1.1 Revisão de Literatura
2	1.1.1 Cultura do amendoim ( <i>Arachis hypogaea</i> L.)
3	1.1.2 Cálcio na cultura do amendoim
4	1.1.3 Fatores que interferem na qualidade de sementes
5	1.1.4 Contaminação por fungos em sementes armazenadas
6	1.1.5 Comportamento de sementes de amendoim à colonização fúngica
7	1.1.6 Referências bibliográficas
<b>12</b>	<b>2 CAPÍTULO I. PRODUÇÃO DE SEMENTES DE AMENDOIM INFLUENCIADA PELA CALAGEM E PELA ÉPOCA DE COLHEITA</b>
13	2.1 Resumo
14	2.2 Abstract
15	2.3 Introdução
17	2.4 Material e Métodos
22	2.5 Resultados e Discussão
32	2.6 Conclusões
33	2.7 Referências Bibliográficas
<b>36</b>	<b>3 CAPÍTULO II. CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM SOLO CULTIVADO COM AMENDOIM EM FUNÇÃO DA CALAGEM E DA ÉPOCA DE AMOSTRAGEM</b>
37	3.1 Resumo
38	3.2 Abstract
39	3.3 Introdução
41	3.4 Material e Métodos
43	3.5 Resultados e Discussão
62	3.6 Conclusões
63	3.7 Referências Bibliográficas
<b>66</b>	<b>4 CAPÍTULO III. QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DAS SEMENTES DE AMENDOIM INFLUENCIADA PELA CALAGEM E PELA ÉPOCA DE COLHEITA</b>
67	4.1 Resumo
68	4.2 Abstract
69	4.3 Introdução
71	4.4 Material e Métodos
74	4.5 Resultados e Discussão
105	4.6 Conclusões
106	4.7 Referências Bibliográficas
<b>110</b>	<b>5 CAPÍTULO IV. CONTAMINAÇÃO PÓS-COLHEITA POR FUNGOS EM SEMENTES DE DIFERENTES CULTIVARES DE AMENDOIM</b>
111	5.1 Resumo
112	5.2 Abstract
113	5.3 Introdução
115	5.4 Material e Métodos
117	5.5 Resultados e Discussão
141	5.6 Conclusões
142	5.7 Referências Bibliográficas
<b>146</b>	<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1.** Dados médios, de número de plantas por m<sup>2</sup> e de produção de vagens (kg.ha<sup>-1</sup>) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....27
- Tabela 2.** Dados médios, de produção de vagens por planta (g) e de número de vagens por planta de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....28
- Tabela 3.** Dados médios, de número de sementes por vagem e de produção de sementes (kg.ha<sup>-1</sup>) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....29
- Tabela 4.** Dados médios, de produção de sementes retidas na peneira 18 (kg.ha<sup>-1</sup>) e de produção de sementes por planta (g) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....30
- Tabela 5.** Dados médios, porcentagem de casca e de massa médias de 100 sementes (g) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....31
- Tabela 6.** Dados médios, em porcentagem de água encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, provenientes de áreas com (CC) e sem calagem(SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....44
- Tabela 7.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de total de *Aspergillus* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições 10<sup>-2</sup>e 10<sup>-3</sup>, provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....49
- Tabela 8.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de fungos do grupo *Aspergillus flavus* encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....50
- Tabela 9.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de *Penicillium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....51
- Tabela 10.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de *Rhizopus* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, proveniente de área com (CC) e sem calagem (SC), que foi cultivada com seis cultivares de amendoim e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....52



**Tabela 11.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de *Fusarium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....53

**Tabela 12.** Dados médios, de pH, valor de saturação de bases (V%) e teor de cálcio ( $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....55

**Tabela 13.** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área sem calagem (SC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5 e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....58

**Tabela 14.** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área sem calagem (SC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....59

**Tabela 15:** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área com calagem (CC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5 e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....60

**Tabela 16:** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área com calagem (CC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....61

**Tabela 17.** Dados médios, em porcentagem, de teor inicial de água e após o teste de envelhecimento acelerado de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....78

**Tabela 18.** Dados médios, em porcentagem, de teor de água após o teste de deterioração controlada de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....79

**Tabela 19.** Dados médios, de condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ) de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....79

<b>Tabela 20.</b> Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais na primeira e na segunda contagem no teste de germinação de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	82
<b>Tabela 21.</b> Dados médios, em porcentagem, de plântulas infeccionadas por fungos e plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas) no teste de germinação de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	83
<b>Tabela 22.</b> Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais na primeira e na segunda contagem no teste de envelhecimento acelerado de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	85
<b>Tabela 23.</b> Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais na primeira e na segunda contagem no teste de deterioração controlada de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	87
<b>Tabela 24.</b> Dados médios, de emergência de plântulas (%) e índice de velocidade de emergência (IVE) no teste de emergência de seis cultivares de amendoim produzidas em área sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	89
<b>Tabela 25.</b> Dados médios, de massa seca (g/plântula) e comprimento (cm/plântula) de seis cultivares de amendoim, produzidas em área sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	90
<b>Tabela 26.</b> Dados médios, em porcentagem, de sementes de seis cultivares de amendoim contaminadas por fungos (total), produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	94
<b>Tabela 27.</b> Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos dos gêneros <i>Aspergillus</i> e <i>Penicillium</i> , de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	95
<b>Tabela 28.</b> Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos dos gêneros <i>Rhizopus</i> e <i>Fusarium</i> , de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	96
<b>Tabela 29.</b> Dados médios, dos teores de cálcio (mg/100g) e de nitrogênio (g/100g) nas sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	98

<b>Tabela 30.</b> Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de cálcio e de nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5, produzidas em área sem calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	101
<b>Tabela 31.</b> Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de cálcio e de nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó, produzidas em área sem calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	102
<b>Tabela 32.</b> Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de cálcio e de nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5, produzidas em área com calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	103
<b>Tabela 33.</b> Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de nitrogênio e de cálcio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó, produzidas em área com calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	104
<b>Tabela 34.</b> Dados médios, em porcentagem, de teor de água das sementes de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), imediatamente após a inoculação (5 minutos), após a inoculação e secagem (21 horas) e 75 dias após a inoculação (armazenamento). Seropédica-RJ.....	118
<b>Tabela 35.</b> Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos (total) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....	125
<b>Tabela 36.</b> Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por <i>Aspergillus</i> sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....	126
<b>Tabela 37.</b> Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i> de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), na avaliação inicial e após 75 dias de armazenamento. Seropédica-RJ.....	127
<b>Tabela 38.</b> Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por <i>Penicillium</i> sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....	127

**Tabela 39.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por *Fusarium* sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....128

**Tabela 40.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por *Rhizopus* sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....129

**Tabela 41.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas saudias totais provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....135

**Tabela 42.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas saudias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....136

**Tabela 43.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas infeccionadas totais provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....137

**Tabela 44.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo *Aspergillus flavus* provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....138

**Tabela 45.** Dados médios, em porcentagem, de sementes mortas totais provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....139

**Tabela 46.** Dados médios, em porcentagem, de sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....140

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Dados diários de temperatura máxima (Tmax) e mínima (Tmin) e de precipitação pluvial (prec) no período do experimento das águas 2003. Seropédica-RJ. (S=semeadura - 16/01/2003, C1=colheita aos 96 DAS - 19/01/2004, C2=colheita aos 120 DAS - 12/02/2004).....	22
--	----

## ÍNDICE DE QUADROS

- Quadro 1.** Características das cultivares conduzidas no campo de multiplicação das sementes. Seropédica-RJ.....18
- Quadro 2.** Resultado da análise química de solo por ocasião da semeadura do campo de multiplicação das sementes. Seropédica-RJ.....18
- Quadro 3.** Resultado da análise química de solo por ocasião da instalação do experimento das águas 2003. Seropédica-RJ.....19
- Quadro 4.** Resumo da análise de variância para número de plantas por m<sup>2</sup>, produção de vagens (kg.ha<sup>-1</sup>), produção de vagens por planta (g), número de vagens por planta, e número de sementes por vagem, de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....23
- Quadro 5.** Resumo da análise de variância para massa média de 100 sementes (g), casca (%), produção de sementes por planta (g), produção de sementes (kg.ha<sup>-1</sup>), e produção de sementes retidas na peneira 18 (kg.ha<sup>-1</sup>), de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....24
- Quadro 6.** Resumo da análise de variância para porcentagem de água, encontrada nas amostras de solo submetidas às diluições 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, provenientes de áreas com e sem calagem, que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....43
- Quadro 7.** Resumo da análise de variância para total de *Aspergillus* sp., grupo *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp. *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas à diluição 10<sup>-2</sup>, provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....46
- Quadro 8.** Resumo da análise de variância para total de *Aspergillus* sp., grupo *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas à diluição 10<sup>-3</sup>, provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....47
- Quadro 9.** Resumo da análise de variância para pH, valor de saturação por bases (V%) e teor de cálcio (cmolc.dm<sup>-3</sup>) encontrados nas amostras de solo, provenientes de áreas com e sem calagem, que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....54
- Quadro 10.** Resumo da análise de variância para porcentagem de água (inicial e após os testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada) e para condutividade elétrica (µS/cm/g) de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....74

<b>Quadro 11.</b> Resumo da análise de variância para plântulas normais (%) na primeira e na segunda contagem, plântulas infeccionadas por fungos (%) e plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas) (%) no teste de germinação de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	75
<b>Quadro 12.</b> Resumo da análise de variância para plântulas normais (%) na primeira e na segunda contagem no teste de envelhecimento acelerado de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	75
<b>Quadro 13.</b> Resumo da análise de variância para plântulas normais (%) na primeira e na segunda contagem no teste de deterioração controlada de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	76
<b>Quadro 14.</b> Resumo da análise de variância para emergência de plântulas (%), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca (g/plântula) e comprimento de plântulas (cm) no teste de emergência em areia de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	76
<b>Quadro 15.</b> Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos (total), por <i>Aspergillus</i> sp. e por fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i> , de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	91
<b>Quadro 16.</b> Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos dos gêneros <i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i> e <i>Rhizopus</i> , de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	91
<b>Quadro 17.</b> Resumo da análise de variância para os teores de cálcio (mg/100g) e de nitrogênio (g/100g) nas sementes de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.....	97
<b>Quadro 18.</b> Resumo da análise de variância para teor de água (%) das sementes de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), imediatamente após a inoculação (5 minutos), após a inoculação e secagem (21 horas) e 75 dias após a inoculação (armazenamento). Seropédica-RJ.....	117
<b>Quadro 19.</b> Resumo da análise de variância conjunta para sementes contaminadas por fungos (total) (%), por <i>Aspergillus</i> sp. (%), por <i>Penicillium</i> sp.(%) e por <i>Fusarium</i> sp. (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.....	120

**Quadro 20.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos (total) (%), por *Aspergillus* sp. (%) e por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.....121

**Quadro 21.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por *Penicillium* sp. (%), *Fusarium* sp. (%) e *Rhizopus* sp. (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.....121

**Quadro 22.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos (total) (%), por *Aspergillus* sp. (%) e por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.....122

**Quadro 23.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por *Penicillium* sp. (%), por *Fusarium* sp. (%) e por *Rhizopus* sp. (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.....122

**Quadro 24.** Resumo da análise de variância conjunta para plântulas saudias totais (%), plântulas saudias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e plântulas infeccionadas por fungos (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....130

**Quadro 25.** Resumo da análise de variância conjunta para plântulas anormais totais (%), sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e sementes mortas (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS). Seropédica-RJ.....131

**Quadro 26.** Resumo da análise de variância para plântulas saudias totais (%), plântulas saudias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%), plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos grupo *Aspergillus flavus* (%) e plântulas infeccionadas por fungos (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.....132

**Quadro 27.** Resumo da análise de variância para plântulas anormais totais (infeccionadas por fungos + deformadas) (%), sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e sementes mortas (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.....132



**Quadro 28.** Resumo da análise de variância para plântulas saudias totais (%), plântulas saudias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%), plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos grupo *Aspergillus flavus* (%) e plântulas infeccionadas por fungos (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), aos 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.....133

**Quadro 29.** Resumo da análise de variância para plântulas anormais totais (%), sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e sementes mortas (%), provenientes de três cultivares de amendoim provenientes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), aos 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.....133

## RESUMO GERAL

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Produção e qualidade de sementes de cultivares de amendoim influenciadas pela calagem e pela época de colheita.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Tese, Doutorado em Ciências). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2000.

A calagem visa neutralização do alumínio e do manganês, e também constitui uma fonte de fornecimento de cálcio, aumentando a disponibilidade do nutriente na zona de frutificação da planta no solo e espessura do tegumento das sementes formando uma barreira a penetração de fungos e a perda de água. A produtividade de sementes e os componentes de produção de seis cultivares de amendoim foram avaliadas no Experimento I. A cultivar Caiapó apresentou maior produção de sementes sem classificação e de sementes retidas na peneira 18 por ha, maior produção de sementes por planta e massa de 100 sementes e, menor porcentagem de casca, aos 120 dias após a semeadura (DAS), independente da calagem. A calagem favoreceu o aumento do número de sementes por vagem, independente da cultivar e da época de colheita. A colheita aos 120 DAS, em área sem e com calagem, independente da cultivar proporcionou maior produção de vagens por planta e número de vagens por ha. Na avaliação da população de fungos no solo (Experimento II), foi constatado que a amostra de solo diluída à  $10^{-2}$ , quando amostrada aos 120 DAS, independente da cultivar e da calagem, apresentou os menores valores de pH, saturação por bases (V%) e menor população do grupo *Aspergillus flavus*. Na amostra de solo diluída à  $10^{-3}$ , não foram encontrados fungos do grupo *Aspergillus flavus*. Na avaliação da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de seis cultivares de amendoim (Experimento III), foi constatado que as sementes da cultivar BR 1, provenientes de área sem calagem, e as sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área com calagem, quando colhidas aos 120 DAS, apresentaram maior porcentagem de germinação e vigor avaliados pelos testes de condutividade elétrica, envelhecimento acelerado (segunda contagem), deterioração controlada (segunda contagem), emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento de plântulas, bem como as maiores contaminações por fungos (total), por *Aspergillus* sp. e por *Penicillium* sp.. Os teores de cálcio e nitrogênio nas sementes das cultivares Botutatu, IAC5, IAC 22, BR 1 e Caiapó foram favorecidos pela calagem e época de colheita. No estudo da contaminação de sementes de três cultivares de amendoim à contaminação pós-colheita por fungos do grupo *A. flavus* (Experimento IV), foi constatado que as sementes da cultivar IAC 22, provenientes da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS, apresentaram menor contaminação por fungos (total), por *Aspergillus* sp. e por fungos do grupo *A. flavus*, após a inoculação e secagem por 21 horas com os isolados 1, 2 e 3. Ainda nesta avaliação, houve aumento da incidência de sementes contaminadas por fungos (total), sem afetar a emergência de plântulas. A elevada contaminação das sementes por fungos do grupo *A. flavus*, após a inoculação com os três isolados, ocasionou maior porcentagem de plântulas infeccionadas (com sintomas) por estes fungos, em ambas as avaliações, independente da cultivar e da origem.

**Palavras chave:** *Arachis hypogaea* L., genótipos, cálcio

## GENERAL ABSTRACT

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Yield and quality of peanut cultivars seeds affected by liming and haversting time.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Thesis, Science Doctor). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

The objective of liming is the neutralization of soil aluminum and manganese, as well as the supply of calcium, the increase of nutrient availability at the fruit forming zone of in the soil and the increase of seed tegument thickness which may serve as a barrier to fungi penetration and water loss. In Experiment I, six peanuts cultivars yield components and seeds yields were evaluated. Cultivar Caiapó presented highest seed yields whit no classificationas as well as retained more seeds on sieve 18/64", highest seed mass per plant, and mass of 100 seeds and, lower shell percentage at 120 DAP, independently of liming. Liming favored number of seeds per pod, independent of cultivar. Harvest carried at 120 DAP, in areas with and without liming, independently of cultivar, provided higher pod yield per plant and pod number per hectare. In Experiment II, soil samples diluted to  $10^{-2}$ , when saimpled at 120 DAP, independent of cultivar and liming, had lower pH values and base saturation, and lower *Aspergillus flavus* group population. In soil samples submitted to  $10^{-3}$  dilution, *Aspergillus flavus* group fungi were not found. It was evident from the evaluation of sanitary and physiological quality of six peanut cultivars seeds (Experiment III), thas seeds of cv. BR 1 from no limed area, and seeds cv. Caiapó from area with liming, collected at 120 DAP, presented highest germination and vigor percentages (electrical conductivity, accelerated aging– second count, controlled deterioration– second count, emergence, speed of emergence index - IVE and seedling length), as well the highest fungi (total), *Aspergillus* sp. and *Penicillium* sp. contamination. Liming and haversting time influenced the contents of calcium and nitrogen in the seeds. In Experiment IV, regarding the study of three peanut cultivars seeds contamination, seeds from cv. IAC 22 , from areas with no liming and harvested at 120 DAS, presented lower contamination by fungi total, by *Aspergillus* sp. and by *Aspergillus flavus* group, after inoculation and drying for 21 hours with the isolates 1, 2 and 3. An incidence increase of seeds contaminated by fungi (total), whitour affecting seedlings emergence was noticed. The highest seeds contamination by *Aspergillus flavus* group, after inoculation with the three isolates, caused highest infected seedlings percentage (with symptoms) by these fungi, in both evaluations, independently of cultivar and origin.

**Key words :** *Arachis hypogaea* L., genotypes, calcium

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A cultura do amendoim é de grande importância devido seu alto valor nutricional e energético, além da utilização de seus subprodutos na alimentação de bovinos e uso fertilizante. O principal produto obtido do amendoim é o óleo de elevada pureza e rendimento, o que tem referenciado a cultura para seu uso como biodiesel.

Cultura de clima tropical, de origem sul-americana, o amendoim é cultivado mundialmente sendo fonte de alimentação nos países mais populosos como China, Índia e Estados Unidos. As condições climáticas de temperaturas elevadas (22 a 29°C) e precipitação pluvial média (450 a 750mm) favorecem o desenvolvimento da cultura em diversas regiões do país. O Estado de São Paulo representa 80% da produção nacional, sendo cultivado principalmente, em rotação com a cultura da cana-de-açúcar. No Estado do Rio de Janeiro não há registros de produção de amendoim, embora as condições climáticas sejam ideais para seu desenvolvimento.

As informações contidas na literatura em relação a cultura fornecem dados sobre produção, qualidade, recomendação de calagem, principalmente para o estado de São Paulo. Devido sua importância alimentar e sua utilização como matéria-prima para produção de biodiesel, há necessidade de conhecer o comportamento da cultura em outros estados como o Rio de Janeiro. Além disso, a introdução de novas cultivares requerem pesquisas com relação ao seu desempenho produtivo.

As hipóteses do presente trabalho foram:

- Sendo o cálcio um dos principais nutrientes para a cultura do amendoim, a calagem favorece a produção e a qualidade das sementes;
- A antecipação da colheita em relação ao ciclo da cultura representa redução do tempo em campo, disponibilizando a área para outros cultivos.
- Existem diferenças entre as cultivares em relação à contaminação por fungos do grupo *Aspergillus flavus*.

A pesquisa foi desenvolvida com o intuito de fornecer informações sobre o comportamento de seis cultivares de amendoim em relação à produção, a qualidade fisiológica e sanitária das sementes e à contaminação por isolados do grupo *Aspergillus flavus*, na época das águas, na região de Seropédica – RJ.

Desta forma, objetivou-se:

- Avaliar a produtividade de sementes e os componentes de produção de seis cultivares de amendoim, influenciadas pela calagem e pela época de colheita.
- Avaliar a população de fungos no solo em função da calagem, do material genético cultivado e da época de amostragem.
- Avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de seis cultivares de amendoim, influenciadas pela calagem e pela época de colheita.
- Avaliar a contaminação pós-colheita por fungos do grupo *Aspergillus flavus*, em sementes de diferentes cultivares de amendoim, por meio dos testes de sanidade pelo método de incubação e pelo método de sintomas em plântulas.

## 1.1 REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1.1 Cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.)

O amendoim (*Arachis hypogaea*) (Lineu, 1753) é uma planta de origem sul – americana que integra o gênero *Arachis*, juntamente com oito espécies silvestres, anuais e perenes classificadas em nove seções taxonômicas e que ocorrem no Brasil, Paraguai, Bolívia, Argentina e Uruguai (KRAPOVICKAS & GREGORY, 1994). O Brasil é o país que abriga as espécies mais importantes dentre elas *A. hypogaea* L., *A. prostrata* Benth e *A.nhambiquarae* Hoehne (FREITAS et al., 2003).

O amendoim é uma das mais importantes oleaginosas, sendo a quarta mais produzida, perdendo apenas para a soja, o algodão e a colza (canola). Participa com 10% da produção mundial de óleo comestível, com uma produção mundial de grãos de amendoim de 23,5 milhões de toneladas/ano, sendo os principais produtores a Índia, a China, os Estados Unidos, a Nigéria, a Indonésia e o Senegal (BELTRÃO, 2001).

No Brasil, a produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) concentra-se no Estado de São Paulo (75%), cuja área plantada tem oscilado entre 80 a 100.000 ha e, em menor proporção em outros estados, tal como, o Nordeste (CONAB, 2005), onde a cultura tem reconhecida importância como alimento (AZERÉDO et al., 2003).

No Estado do Rio de Janeiro, não há registro de cultivo do amendoim nos últimos 10 anos (IBGE, 2005).

De alto valor nutricional e energético, a principal forma de consumo do amendoim é *in natura* (SANTOS et al., 1993; SANTOS, 1996). De acordo com FRANCO (2004), em cada 100g de amendoim *in natura* tem-se 578,3 calorias, 28,71g de proteínas, 48,65g de lipídios, 61g de cálcio, 365mg de fósforo, 2,04mg de ferro e 5,98g de glicídios. Além disso, do ponto de vista econômico, o amendoim também é destinado à indústria de doces e confeitos, e seus subprodutos constituem o farelo para uso animal e fertilizantes (SANTOS et al., 1993; SANTOS, 1996).

Os grãos de amendoim, por terem mais óleo do que proteína, tem grande potencial para produção de biodiesel. Em terras do cerrado brasileiro, o amendoim poderá ser a melhor opção, pois é uma cultura totalmente passível de mecanização, produz um farelo de excelente qualidade nutricional para rações e para alimentos, e ainda possui, em sua casca, as calorias para a produção de vapor (HOLANDA, 2004).

Um dos principais problemas que afeta a qualidade de grãos e de sementes é a alta contaminação por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (GODOY, 2002). Estes fungos podem sintetizar aflatoxina, que é um metabólito secundário e que tem demonstrado toxidez e efeitos cancerígenos ao homem, além de constituir um perigo a vida animal (SWEENEY & DOBSON, 1998; DINIZ, 2002). As duas principais formas de aflatoxinas, B e G (blue e green), separadas pela cor da sua florescência em UVP (ultravioleta próximo), são sub-classificadas como B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> e G<sub>2</sub> de acordo com a seqüência da sua localização no cronograma de camada delgada. A pequena diferença estrutural entre elas é responsável por altíssima diferença na toxidez de cada uma sendo a AFTB<sub>1</sub>, a mais tóxica e a mais comum de todas (DHINGRA & COELHO NETTO, 1998).

No Brasil, as aflatoxinas são as únicas micotoxinas cujos níveis de máximos em alimentos estão previstos na legislação. O Ministério da Saúde estabelece o limite de 30ppb AFTB – AFG1 em alimentos humanos (CALDAS et al., 2003).

Além disso, pode ocorrer a contaminação de sementes de amendoim por estes fungos causando podridão e em plântulas, manchas nos cotilédones, enfezamento e clareamento das nervuras e falta de raízes secundárias, conhecidas como “aflaroot” (PETTIT, 1984).

BORSARI FILHO (2005) sugerem que adoção de técnicas adequadas para o cultivo do amendoim como rotação de culturas para escapar dos períodos de altas temperaturas e estresse hídrico e uso de irrigação, além de cuidados na fase de pós-colheita e processamento, como secagem eficiente podem ser medidas eficientes para reduzir a contaminação de grãos e sementes por fungos.

### 1.1.2 Cálcio na cultura do amendoim

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma cultura agrícola única, cuja a flor é fertilizada no ambiente aéreo e, pelo prolongamento do ginóforo, o embrião é conduzido para baixo da superfície do solo, onde o fruto (geocarpo) desenvolve-se no ambiente subterrâneo (DHINGRA & COELHO NETTO, 1998).

Na cultura do amendoim, o cálcio é um importante nutriente para frutificação, formação e desenvolvimento das sementes, sendo altos os requerimentos nutricionais deste elemento. A absorção é feita pelas raízes, ginóforos e pericarpo do fruto em formação (COX & REID, 1964; COX et al., 1976). Deficiências deste elemento no solo diminuem o índice de fertilidade das flores, reduz o número de ginóforos formados e provoca mal formação de vagens com cascas frágeis (COX & REID, 1964; COX et al., 1976; GODOY et al., 1982).

O cálcio é um elemento imóvel no floema e depende da corrente transpiratória para o seu movimento no xilema. Dessa forma, os ginóforos necessitam absorver o cálcio diretamente do solo para o perfeito desenvolvimento dos frutos e sementes, uma vez que o cálcio absorvido pelo sistema radicular do amendoim não é translocado nem redistribuído para os frutos (SKELTON & SHEAR, 1971; WIERSUM, 1979).

Embora o objetivo principal da calagem seja a neutralização do alumínio e do manganês, ela também constitui uma fonte de fornecimento de cálcio, principalmente por aumentar a disponibilidade do nutriente na zona de frutificação da planta no solo (QUAGGIO et al., 1982; SICHMANN et al., 1982; FORNASIERI et al., 1987; RAIJ, 1991) e aumentar a espessura do tegumento das sementes formando uma barreira à penetração de fungos e à perda de água (FERNANDEZ, 1996).

Na literatura têm sido relatados efeitos contraditórios da calagem sobre a produção e a qualidade das sementes, provavelmente em função da quantidade de calcário, da precipitação pluvial durante o ciclo da cultura e das características químicas dos solos em que foram realizados os estudos, principalmente quanto à saturação por bases e ao teor de cálcio no solo (QUAGGIO et al., 1982).

FERNANDEZ & ROSOLEM (1999) constataram que a aplicação de  $2,05t.ha^{-1}$  de calcário dolomítico elevou o teor de cálcio de  $5,5mmol_c.dm^{-3}$  para  $14,9mmol_c.dm^{-3}$  e valor de saturação por bases (V%) de 19,5 para 55,8%, levaram ao aumento do número de ramificações, de vagens por planta e da produtividade de amendoim da cultivar Botutatu. Resultados semelhantes foram encontrados por CRUSCIOL et al. (2000), QUAGGIO et al. (2004) e PEREIRA & ROSSETTO (2004), utilizando calcário e por COSTA et al. (2002), utilizando gesso agrícola.

No entanto, a calagem não favoreceu o número de vagens bem formadas por planta, produção de vagens e de sementes, número de sementes por vagem e massa média de 100 sementes de amendoim da cultivar Botutatu (ROSSETTO et al., 1998). O fornecimento de cálcio na forma de gesso agrícola, em área sem e com calagem, não proporcionou maior massa de 100 sementes de amendoim da cultivar Tatu (SPÍNOLA & CÍCERO, 2002).

CLAVERO et al. (1994) constataram que a aplicação de gesso agrícola preveniu a incidência de *Aspergillus* sp. em sementes de amendoim, devido ao fato do tegumento tornar-se mais espesso, conferindo assim maior resistência à colonização fúngica. No entanto, ROSSETTO et al. (2003) não constataram efeito significativo da calagem na incidência do grupo *Aspergillus flavus* em sementes de amendoim da cultivar Botutatu.

SPÍNOLA & CÍCERO (2000) verificaram que a aplicação de gesso agrícola para elevação do valor de saturação por bases (V%) para 70%, não interferiu na porcentagem de germinação, porém, quando aplicado na área total no período de florescimento, proporcionou aumento da porcentagem de emergência.

### 1.1.3 Fatores que interferem na qualidade de sementes

A qualidade da semente compreende o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos, fenológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade (SANTOS et al., 2000). Segundo POPINIGIS (1985), a qualidade fisiológica da semente significa sua capacidade para desenvolver funções vitais, tais como germinação, vigor e longevidade.

Plantas bem nutridas reúnem condições de produzir maior quantidade de sementes, aliada a uma melhor qualidade, haja visto que elas terão condições de resistir mais facilmente às condições adversas do período de produção (SPÍNOLA & CÍCERO, 2002). A disponibilidade de nutrientes influi na formação do embrião e dos órgãos de reserva, assim como na composição química da semente e dessa forma terão consequentemente efeitos no vigor e na qualidade da mesma (SÁ, 1990).

O fornecimento de cálcio à cultura, por meio de calagem ou aplicação de gesso agrícola, tem resultado em efeitos contraditórios em relação à avaliação da qualidade das sementes. SPÍNOLA & CÍCERO (2002) constataram efeito significativo da aplicação de gesso agrícola, independente das doses, na massa média de 100 sementes, na germinação e no vigor (avaliado pelos testes de primeira contagem, envelhecimento acelerado, emergência e condutividade elétrica) das sementes de amendoim da cultivar Tatu, cultivado em área sem calagem. Em soja, ROSSETTO et al. (1994a) constataram que a calagem favoreceu a uniformização da proporção de sementes de maior tamanho e massa, sendo que estas apresentaram menor qualidade física, fisiológica e vigor (avaliado pelos testes de primeira contagem, classificação de plântulas, condutividade elétrica e emergência de plântulas em campo). Estes resultados diferem dos encontrados por SPÍNOLA & CÍCERO (2000), os quais não constataram efeito do gesso agrícola aplicado em área previamente calcareada até atingir 70% de saturação por bases (V%), sobre a qualidade e o vigor (avaliado pelos testes de primeira contagem, envelhecimento acelerado, emergência e condutividade elétrica) de sementes de amendoim da cultivar Tatu.

Em relação à qualidade sanitária, o efeito da calagem, tem sido relatado na literatura por diversos autores, como forma de reduzir a contaminação por fungos do grupo *Aspergillus flavus*. O fornecimento de cálcio pode estar relacionado a formação de um tegumento da semente mais espesso, formando uma barreira à penetração do fungo (FERNANDEZ, 1996; FERNANDEZ et al., 2000; ROSSETTO et al., 2003).

Outro fator que pode interferir na qualidade e vigor das sementes é o ponto de maturidade fisiológica. Segundo CARVALHO & NAKAGAWA (2000), neste estágio, as sementes apresentam maior germinação e vigor, devido ao maior conteúdo de matéria seca. No entanto, no ponto de maturidade fisiológica, o teor de água também é elevado e a permanência das sementes no campo após atingir este estágio, pode acarretar a deterioração das mesmas, ocasionando perda de germinação e vigor.

Em soja, o atraso na colheita de 56, 28 e 14 dias para as cultivares DOKO RC, UFV-10 e Savana, respectivamente, mantiveram o poder germinativo das sementes superior a 80%. Porém, após esses períodos de atraso ocorreu redução da porcentagem de germinação e aumento de sementes infeccionadas por fungos e bactérias (BRACCINI et al., 2000). ROSSETTO et al. (1994b) constataram melhor qualidade fisiológica das sementes de amendoim da cultivar Botutatu após a colheita e aos seis meses de armazenamento, embora a máxima qualidade tenha sido observada aos 129 DAS, tanto na presença quanto na ausência de calcário.

#### 1.1.4 Contaminação por fungos em sementes armazenadas

O crescimento de fungos em sementes armazenadas pode causar a morte do embrião, reduzir a germinação devido à deterioração sob condições inadequadas de temperatura e umidade relativa do ar durante o período de armazenamento, bem como tombamento de plântulas e podridões de sementes (MAZZANI & LAYRISSE, 1992; BRHATTACHARYA & RAHA, 2002). Segundo MORAES & MARIOTO (1985), os fungos mais frequentemente encontrados em amendoim são *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp..

BRUNO et al. (2000), estudando a microflora de sementes de amendoim da cultivar BR 1 durante doze meses de armazenamento, verificaram maior incidência dos fungos *Aspergillus flavus*, *A. niger* e *Aspergillus* sp., em especial nas sementes que foram armazenadas sem tratamento fungicida, em condições não controladas

LIMA & ARAÚJO (1999), após a inoculação de sementes de amendoim da cultivar BR 1 com suspensão de esporos de fungos do grupo *A. flavus* por cinco minutos, constataram que estes fungos causaram tombamento pré-emergência, provocando podridão em 70% das sementes testadas. Além disso, este patógeno causou severa podridão nas sementes aos oito dias após a inoculação.

Na avaliação inicial de sanidade de sementes de amendoim da cultivar Tatu foi verificada a ocorrência de *A. niger*, *A. flavus*, *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp.. No entanto, quando as mesmas foram tratadas com fungicida (Thiram 70% - 2,5g.kg<sup>-1</sup>) e armazenadas por doze meses, em condições não controladas (temperatura média de 21,6°C e 70,4% de umidade relativa do ar) foi constatado que houve redução da incidência destes fungos nas sementes (USBERTI & AMARAL, 1999).

Em sementes de outras espécies, TANAKA et al. (2001) verificaram que a incidência de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., em sementes de milho, aumentou ao longo de doze meses de armazenamento, principalmente em ambiente não controlado (temperatura na fixa de 18 a 32°C e umidade relativa do ar entre 65 e 95%). No entanto, o armazenamento em câmara fria (temperatura de 14°C e umidade relativa do ar de 40%) favoreceu a viabilidade dos fungos, comprometendo assim, a qualidade sanitária das sementes de milho. Já em algodão, FREITAS et al. (2000) constataram que o aumento do período de armazenamento por doze meses, das sementes das variedades IAC 20, RR, CS 50, DP 20, DP 90 A e DP 90 B, proporcionou decréscimo linear da viabilidade e do vigor das sementes e aumento linear da incidência dos fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.

Também, LIMA et al. (1984) avaliando a deterioração de sementes de algodão inoculadas com suspensão de esporos de *A. flavus*, *A. niger* e *Rhizopus* sp., que estavam armazenadas por 98 dias em condições não controladas (temperatura média de 25°C e 70% de umidade média relativa do ar), verificaram que os fungos *A. flavus* e *A. niger* influenciaram no decréscimo do poder germinativo e do vigor das sementes armazenadas. O fungo *Rhizopus* sp. também prejudicou a semente do algodoeiro durante o processo de germinação, reduzindo a porcentagem de plântulas normais.



### 1.1.5 Comportamento de sementes de amendoim à colonização fúngica

Entre os fungos associados à colonização de sementes de amendoim está o grupo *Aspergillus flavus*, cuja ocorrência está relacionada à redução da germinação e do vigor das sementes (MAZZANI & LAYRISSE, 1992; BRHATTACHARYA & RAHA, 2002), bem como, em grãos, à produção de aflatoxina, metabólito secundário com efeito carcinogênico (DHINGRA & COELHO NETTO, 1998; DINIZ, 2002, RODRÍGUES-AMAYA & SABINO, 2002).

O uso de cultivares resistentes a contaminação fungos do grupo *A. flavus*, pode permitir a escolha de cultivares mais adaptadas a determinadas regiões, de modo que o genótipo possa expressar seu potencial produtivo e evitar ou inibir a contaminação (DHINGRA & COELHO NETTO, 1998)

O conhecimento das sementes de diferentes cultivares a contaminação por fungos é de grande importância para a cultura, visando minimizar a esta contaminação. No entanto, em estudos de contaminação fúngica, é preciso considerar as diferenças em relação ao tipo de solo, o isolado utilizado, seu potencial infectivo, o processo de inoculação e as condições de cultivo e colheita (PRADO et al., 1999).

Na avaliação do comportamento das sementes de oito genótipos de amendoim à contaminação pelo grupo *A. flavus*, MAZZANI & LAYRISSE (1992) verificaram que as sementes de todos os genótipos testados apresentaram alta contaminação por fungos do grupo *A. flavus*, quando as plantas mães foram submetidas a estresse durante o período de maturação dos frutos. Também foram constatadas diferenças entre a contaminação das sementes dos diferentes genótipos, tendo o PI 337 e o PI 394 mostrado menor contaminação a este fungo do que os outros genótipos.

Para MEHAN et al. (1991), em ensaio na Índia, no período de 1984 a 1989, alguns genótipos de amendoim susceptíveis (Exotic 6, U 4-7-5 e VRR 245) à colonização das sementes *in vitro* por *A. flavus* demonstraram menor contaminação da semente no campo. As sementes menos contaminadas no campo dos genótipos 55-437, J 11, U 4-7-5 e VRR 245 apresentaram produção de vagens com qualidade comercial. O período de baixa disponibilidade hídrica, particularmente durante a maturação das vagens, foi importante para validar o teste de contaminação.

Ao estudarem a contaminação de sementes de amendoim à invasão por *A. flavus*, através da inoculação das mesmas em suspensão de esporos de duas estirpes de *A. flavus* (NRRL A-13794 e NRRL 2999), MIXON & ROGERS (1973) constataram menor contaminação das sementes dos acessos PI 337394 F e PI 337409 por estes fungos, ou seja, de 5,1 e 7,1%, respectivamente. As sementes comerciais das variedades Wilco 1, Florunner e Argentine foram consideradas moderadamente contaminadas, apresentando 28,6; 33,2 e 36,4% de infecção e os outros dois acessos PI 331326 e PI 343419, como altamente contaminados, com 90,4 e 91,5% de infecção. Embora a natureza da resistência à colonização não seja bem conhecida, há evidências de que as sementes com tegumento intacto são as mais resistentes.

Para MEHAN et al. (1981), a cultivar comercial J 11 e duas linhagens de amendoim PI 337409 e PI 337394 mostraram-se resistentes à invasão e à colonização por *A. flavus* em sementes intactas e secas, as quais foram reidratadas e inoculadas com três estirpes desses fungos. A inoculação de sementes de sete cultivares com as três estirpes toxigênicas de *A. flavus* demonstrou diferenças potenciais entre as cultivares na invasão por *A. flavus*. A estirpe NRRL 3000 foi menos virulenta em todas as cultivares. A cultivar J 11, a qual também demonstrou menor incidência de podridão de vagens podendo ser recomendada em áreas onde a contaminação por fungos que sintetizam aflatoxina é um sério problema.

CALORI-DOMINGUES et al. (2005) verificaram que após a inoculação das sementes de amendoim em suspensão de esporos de isolado do grupo *A. flavus*, os genótipos U475 e VRR245 apresentaram os menores níveis de contaminação e os genótipos Tatu Runner e Caiapó os maiores níveis. A menor contaminação do genótipo 2117 previamente observada em condições de laboratório não foi confirmada neste trabalho.

### 1.1.6 Referências bibliográficas

AZERÊDO, G.A. de.; BRUNO, R.L.A.; SOUZA, A.P.; SILVA, A.; BRUNO, G.B.; QUEIROGA, V.P. Qualidade fisiológica de sementes armazenadas de amendoim. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50, n. 288, p.127-141, 2003.

BELTRÃO, N.E.M. **A cultura do amendoim na agricultura familiar brasileira**, abril 2001 Disponível em: <<http://www21.sede.embrapa.gov.br/noticias>>. Acesso em: 12 nov. 2005.

BRHATTACHARYA, K.; RAHA, S. Deteriorative changes of maize, groundnut and soybean seeds by fungi in storage. **Mycopathologia**, Holanda, v. 155, n. 2, p. 135-141, 2002.

BORSARI FILHO, S. Panorama mercadológico da cultura do amendoim no Brasil e mercados internacionais. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM. (2.: 2005: Jaboticabal). **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2005. CD-ROOM.

BRACCINI, A.L.; REIS, M.S.; BRACCINI, M.C.L.; SCAPIM, C.A.; MOTTA, I.S. Germinação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) colhidas em diferentes épocas. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 4, p. 1017-1022, 2000.

BRUNO, R.L.A.; AZEREDO, G.A.; QUEIROGA, V.P.; ARAÚJO, E.; DINIZ, E. Qualidade fisiológica e micoflora de sementes de amendoim cv. BR 1 durante o armazenamento. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 141-152, 2000.

CALDAS, E.D.; SILVA, S.C.; OLIVEIRA, J.N. Aflatoxinas e ocratoxina A em alimentos e riscos para a saúde humana. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 319-323, 2002.

CALORI-DOMINGUES, M.A.; BÍSCOLA, V.; GLORIA, E.M.; GODOY, I.J.; CORRENTE, J.E. Resistência de genótipos de amendoim à produção de aflatoxina B<sub>1</sub> – condições de laboratório. In: ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM. (2.: 2005: Jaboticabal). **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2005. CD-ROOM.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CLAVERO, M.R.; HARRISON, M.A.; HUNG, Y. *Aspergillus parasiticus* NRRL 2667 growth and aflatoxin synthesis as affected by calcium content and initial spore load in single peanuts. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 57, n. 5, p. 415-418, 1994.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Previsões de safras 2004/2005**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15 dez.. 2005.

COSTA, L.H.; LIMA, L.D.M.; ROSSETTO, C.A.V. Produção de sementes de amendoim em função da calagem e da época de colheita, no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**, Seropédica, v. 22, n. 2, p. 163-167. 2002 (Suplemento).

COX, F.R.; REID, P.H. Calcium boron nutrition as related to concealed damage in peanut. **Agronomy Journal**, Madison, v. 56, n. 1, p. 173-176, 1964.

COX, F.R.; SULLIVAN, G.A.; MARTIN, C.K. Effect of calcium and irrigation treatments on peanut yield, grade and seed quality. **Peanut Science**, Raleigh, v. 3, n. 1, p. 81-85, 1976.

CRUSCIOL, C.A.C.; LAZARINI, E.; GOLFETO, A.R.; SÁ, M.E. de. Produtividade e componentes da produção do amendoim da seca em razão da época de semeadura e da aplicação de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1549-1558, agosto 2000.

DHINGRA, O.D.; COELHO NETTO, R.A. Micotoxinas em grãos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 6, p. 49-101, 1998.

DINIZ, S.S.S. **Micotoxinas**. Campinas: Editora Rural. 2002. 181p.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dezembro 2005**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em: 15 dez. 2005.

FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A. Produtividade de amendoim em função da calagem e do método de secagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 11-26, jan. 1999.

FERNANDEZ, E.M. **Produtividade e qualidade de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função calagem e do método de secagem**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1996. 126p. (Tese Doutorado).

FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A.; OLIVEIRA, D.M.T. Peanut seed tegument is affected by liming and drying method. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, n. 1, p. 185-192, 2000.

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

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2004. 307p.

FREITAS, F.O.; PEÑALOZA, A.D.P.S.; VALLS, J.F.M. **O amendoim contador de história**, setembro 2003. (Documentos, 107). Disponível em: <<http://www.cenargem.embrapa.br>>. Acesso em 12 nov. 2005.

FREITAS, R.A.; DIAS, D.C.F.S.; CECOM, P.R.; REIS, M.S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 94-101, 2000.

GODOY, I.J. A qualidade do amendoim: o que também precisa ser dito. **Sociedade Nacional de Agricultura**, fev. 2002. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em : 15 abr. 2002.

GODOY, O.P.; MARCOS FILHO, J.; CÂMARA, G.M.S. Tecnologia da produção. In: CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P., MARCOS FILHO, J. FONSECA, H. **Amendoim: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Secretária da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 44p. (Série Extensão Agroindustrial, 4).

HOLANDA, A. **Biodiesel e inclusão social**. Brasília, nov. 2004. Disponível em: <<http://www.biodiesel.com.br>>. Acesso em: 15 nov. 2005.

KRAPOVICKAS, A.; GREGORY, W.C. Taxonomía de gênero *Arachis* (Leguminosae). **Bonplandia**, Corrientes, v. 8, p. 1-186, 1994.

LIMA, E.F.; ARAÚJO, A.E. de. Fungos causadores de tombamento, transportados e transmitidos através da semente de amendoim. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**. Campina Grande, v. 3, n. 2, p. 71-76, 1999.

LIMA, E.F.; VIEIRA, R.M.; CARVALHO J.M.F.C. Influência de *Rhizopus* sp., *Aspergillus niger* e *Aspergillus flavus* na deterioração de sementes de algodoeiro armazenadas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 555-560, 1984.

MAZZANI, C.; LAYRISSE, A. Resistencia de campo de genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) a la infección de sus semillas por *Aspergillus* spp. **Phytopathologia mediterranea**, Bologna, v. 31, n. 2, p. 96-102, 1992.

MEHAN, V.K.; AMOUD, B.A.; McDONALD, D.; RENARD, J.L.; RAO, R.C.N.; JAYABTHI, S. Field screening of groundnuts for resistance to seed infection by *Aspergillus flavus*. **Oléagineux**, Paris, v. 46, n. 3, p. 109-115, 1991.

MEHAN, V.K.; McDONALD, D.; NIGAM, S.N.; LALITHA, B. Groundnut cultivars with seed resistant to invasion by *Aspergillus flavus*. **Oléagineux**, Paris, v. 36, n. 10, p. 501-507, 1981.

MIXON, A.C.; ROGERS, K.M. Peanuts resistant to seed to invasion by *Aspergillus flavus*. **Oléagineux**, Paris, v. 28, n. 2, p. 85-86, 1973.

MORAES, S.A.; MARIOTTO, P.R. Diagnóstico da patologia de sementes de amendoim no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 41-43, 1985.

PEREIRA, E.L.; ROSSETTO, C.A.V. Resposta diferencial de cultivares de amendoim na baixada fluminense. **Revista Agronomia**, Rio de Janeiro. v. 38, n. 2, p. 81- 84, 2004.

PETTI, R.E. Yellow and aflatoxin. In: PORTER, D.M. et al., eds. **Compendium of peanut diseases**. St. Paul, The American Phytopathological Society, 1984, p. 26-36.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura-AGIPLAN, 1985. 289p.

PRADO, G.I.; OLIVEIRA, M.S.; GASSINELLI MADEIRA, J.E.C.; GODOY, I.J.; CORRÊA, B.; JUNQUEIRA, R.G.; FERREIRA, S. Resistência de quatro genótipos de amendoim à produção de aflatoxina B<sub>1</sub> após inoculação com *Aspergillus flavus* Link. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 84-87, 1999.

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

QUAGGIO, J.A.; GALLO, P.B.; OWINO-GERROH, O.; ABREU, M.F.; CANTARELLA, H. Peanut response to lime and molybdenum application in low pH soils. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 659-664, 2004.

RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

RODRÍGUEZ-AMAYA, D.B. & SABINO, M. Micotoxin research in Brazil: the last decade in review. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2002.

ROSSETTO, C.A.V.; FERNANDEZ, E.M.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito do calcário na produção e qualidade fisiológica das sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 208-215, 1994a.

ROSSETTO, C.A.V.; LIMA, T.M.; VIEGAS, E.C.; SILVA, O.F.; BITTENCOURT, A.N. Efeito da calagem, da colheita e da secagem na qualidade sanitária de amendoim na seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 5, p. 567-573, maio 2003.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito da época de colheita e da calagem no rendimento de sementes comercializáveis de amendoim cv. Botutatu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 5, p. 665-675, 1998.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito do momento de colheita e da calagem na qualidade fisiológica de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cv. Botutatu. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 138-146, 1994b.

SÁ, M.E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SIMPÓSIO SOBRE ADUBAÇÃO E QUALIDADE DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS. 1989. **Anais...** Ilha Solteira: UNESP, 1990. p.irregular

SANTOS, M.R.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, T.; CECON, P.R.; DIAS, D.C.F.S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja colhidas em três regiões de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 62-71, 2000.

SANTOS, R.C. **Viabilização tecnológica para o cultivo do amendoim no Nordeste**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 48p.

SANTOS, R.C.; MORAES, J.S.; FREIRE, R.M.M. Amendoim: um alimento de grande valor nutricional. **CNPA INFORMA**, n. 16, p. 6, 1993.

SICHMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L.; MELLO, F.A.F. de. Efeito da aplicação de calcário e gesso na produção de vagens e sobre algumas características dos frutos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em experimento conduzido em vasos contendo um podzolizado de Lins e Marília. **Anais...**Piracicaba: ESALQ, v. 39, p. 337-347, 1982.

SKELTON, B.J.; SHEAR, G.M. Calcium translocation in the peanut (*Arachis hypogaea* L.). **Agronomy Journal**, Madison, v. 63, n. 3, p. 409-412, 1971.

SPÍNOLA, M.C.; CÍCERO, S.M. Qualidades física e fisiológica de amendoim submetidas a gesso agrícola: I. Área com calagem. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 113-119, jan/mar. 2000.

SPÍNOLA, M.C.; CÍCERO, S.M. Qualidades física e fisiológica de amendoim submetidas a doses de gesso agrícola combinadas a épocas e modos de aplicação: II. Área sem calagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 229-236, 2002.

SWEENEY, M.J.; DOBSON, A.D.W. Myotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. **International Journal of Food Microbiology**, Oxford, v. 43, p.141-158, 1998.

TANAKA, M.A.S.; MAEDA, J.A.; PLAZAS, I.H.A.Z. Microflora fúngica de sementes de milho em ambientes de armazenamento. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 3, p. 501-508, jul/set. 2001.

USBERTI, R.; AMARAL, H. M. Fungicide dressing timing, seed size, Seed origin and fungal incidence effects on groundnut (*Arachis hypogaea* L.) storability. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 24, n. 2, p. 699-706, 1999.

WIERSUM, L.K. Water transport in the xilem na related to calcium uptake by groundnuts (*Arachis hypogaea* L.). **Plant and Soil**, The Hague, v. 52, n. 3, p. 160-169, 1979.

**2 CAPÍTULO I.**  
**PRODUÇÃO DE SEMENTES DE AMENDOIM INFLUENCIADA PELA**  
**CALAGEM E PELA ÉPOCA DE COLHEITA**

## 2.1 RESUMO

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Produção de sementes de amendoim influenciada pela calagem e pela época de colheita.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Tese, Doutorado em Ciências). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

A calagem neutraliza o alumínio tóxico, aumenta o teor de cálcio no solo podendo favorecer a produção de sementes de amendoim. O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de sementes e os componentes de produção de seis cultivares de amendoim, influenciada pela calagem e pela época de colheita, no município de Seropédica - RJ, na época das águas 2003. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema de parcela subdividida, com oito repetições. As parcelas constaram da presença ou ausência de calagem ( $1,2t.ha^{-1}$ ), as subparcelas por seis cultivares (Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 e Caiapó) e as subsubparcelas por duas épocas de colheita: 96 e 120 dias após a semeadura (DAS). A cultivar Caiapó apresentou maior produção de sementes sem classificação e de sementes retidas na peneira 18/64'' por ha, produção de sementes por planta e massa de 100 sementes e, menor porcentagem de casca aos 120 DAS, independente da calagem. A calagem favoreceu o aumento do número de sementes por vagem, independente da cultivar. A colheita realizada aos 120 DAS, em área sem e com calagem, independente da cultivar, proporcionou maior produção de vagens por planta e número de vagens por ha.

**Palavras chave:** *Arachis hypogaea* L, cultivares, calcário



## 2.2 ABSTRACT

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Peanut seeds yield affected by liming and harvest time.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Thesis, Science Doctor). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

Liming neutralizes toxic aluminum, increases the content of soil calcium thus increasing peanut seeds yields. The objective of this work was evaluate seeds yield and yield components of six peanut cultivars, influenced by liming and harvesting time, in Seropédica State of Rio de Janeiro, at the rainy season 2003. The experimental design was a split-split plot replicated eight times, in completely randomized blocks. The plots (presence or absence of liming -  $1,2t.ha^{-1}$ ) were divided into six split-plots, represented by cultivars Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 and Caiapó and split split-plots represented by two harvesting times: 96 and 120 days after planting - DAP. Cultivar Caiapó presented highest seed yields whit no classificationas as well as retained more seeds on sieve 18/64”, highest seed mass per plant, and mass of 100 seeds and, lower shell percentage at 120 DAP, independently of liming. Liming favored number of seeds per pod, independent of cultivar. Harvest carried at 120 DAP, in areas with and without liming, independently of cultivar, provided higher pod yield per plant and pod number per hectare.

**Key words:** *Arachis hypogaea* L, cultivars, lime

## 2.3 INTRODUÇÃO

O cultivo de amendoim no Brasil ocupa uma área de aproximadamente 120.000 hectares plantados. A produção nacional está em torno de 301 mil toneladas, sendo o Estado de São Paulo o que concentra a maior produção 206,1 mil toneladas (75% da produção nacional). O Rio Grande do Sul é o quarto maior produtor com 156,7 mil toneladas, também os estados de Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul vêm despontando como promissores na cultura do amendoim (CONAB, 2005).

A calagem é uma das principais práticas recomendadas na condução da cultura do amendoim, principalmente em solos com baixa saturação por bases (V%), embora seus efeitos sobre a produtividade e qualidade das sementes nem sempre sejam significativos (FERNANDEZ, 1996). Segundo QUAGGIO et al. (2004), o fornecimento de doses crescentes de calcário (0, 2, 4 e 6t.ha<sup>-1</sup>), em solo com teor inicial de cálcio de 10mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e de saturação por bases (V%) de 21%, promoveu aumento significativo da produtividade de sementes (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar Tatu, cultivada no estado de São Paulo, na época das águas. No entanto, para CRUSCIOL et al. (2000), no estado de São Paulo, na época da seca, no cultivo de amendoim da cultivar Tatu, a aplicação de doses crescentes de calcário dolomítico (0, 45, 90 e 135kg.ha<sup>-1</sup> de cálcio) não promoveu aumento na produtividade de vagens, obtidas de solo com alto teor inicial de cálcio (2,6mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>). SÁ et al. (1998) constataram que a aplicação de calcário dolomítico (0, 45 e 90kg de cálcio.ha<sup>-1</sup>), em solo com teor inicial de cálcio de 2,6mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e de saturação por bases (V%) de 50%, não favoreceu o aumento da massa média de 100 sementes, tampouco a produtividade de sementes de amendoim da cultivar Tatu, na época da seca. Na época das águas, em solo com teor inicial de 0,49cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e 22,66% de saturação por bases (V%), a calagem (1,75t.ha<sup>-1</sup>) não favoreceu o número de vagens bem formadas por planta, produção de vagens e de sementes e massa média de 100 sementes de amendoim da cultivar Botutatu (ROSSETTO et al., 1998). Também, o fornecimento de cálcio na forma de gesso agrícola, em área sem e com calagem, não proporcionou maior massa de 100 sementes (SPÍNOLA & CÍCERO, 2000; SPÍNOLA & CÍCERO, 2002). Já, no Estado do Rio de Janeiro, COSTA et al. (2002) verificaram que a aplicação de 1,8t.ha<sup>-1</sup> de calcário elevou o teor de cálcio no solo de 7,0mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> para 17,0mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, de 30 para 61% saturação por bases (V%) e proporcionou em média incrementos de 74% na produtividade da cultivar Botutatu. Por outro lado, PEREIRA et al. (2004), também na época das águas, no estado do Rio de Janeiro, não constataram efeito significativo da calagem (1,8t.ha<sup>-1</sup>) na produtividade das cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 e Caiapó.

No cultivo do amendoim, a colheita é uma etapa importante por interferir na produtividade das sementes. O amendoim é uma planta de crescimento indeterminado e os frutos de natureza hipogea. Portanto, torna-se necessário a colheita em momentos de melhor aproveitamento das sementes sem que isso acarrete perdas (SANTOS et al., 1997).

No estado do Rio de Janeiro, COSTA et al. (2002) constataram que a colheita aos 114 dias após a semeadura (DAS) proporcionou maior produção de sementes de amendoim da cultivar Botutatu, cultivada na época da seca (abril a agosto de 2001) em solo submetido a aplicação de 1,8t.ha<sup>-1</sup> de calcário. Enquanto que no Estado de São Paulo, na época das águas, ROSSETTO et al. (1998) constataram que a colheita aos 129 DAS proporcionou maior produção de sementes desta cultivar Botutatu, tanto na presença quanto na ausência de calcário.

Assim, a maior parte dos trabalhos explora o desempenho produtivo no estado de São Paulo, de duas cultivares de amendoim: Tatu e Botutatu. No entanto, o lançamento de novas

cultivares no mercado como a IAC 5, IAC 22 e Caiapó procedentes do IAC (1999) e BR 1 procedente da EMBRAPA (2002), com sementes de maior tamanho e mais produtivas, significam que esses genótipos podem ser mais eficientes na utilização de nutrientes ou que podem apresentar maiores exigências em termos de fertilidade do solo. Além disso, no estado do Rio de Janeiro faltam informações sobre o efeito da calagem e do momento de colheita na produtividade de amendoim, principalmente em relação às novas cultivares desenvolvidas.

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de sementes e os componentes de produção de seis cultivares de amendoim, influenciada pela calagem e pela época de colheita.

## 2.4 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.4.1 Instalação do campo para multiplicação e obtenção das sementes

O campo de multiplicação, com o objetivo de obter as sementes para serem usadas na instalação do experimento, para avaliar o efeito da calagem e do momento da colheita na produção, foi conduzido no período de setembro de 2002 a fevereiro de 2003 (época das águas), no setor de Bovinocultura de Leite, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, em Planossolo (RAMOS et al., 1973).

As cultivares utilizadas foram: Caiapó, IAC 5 e IAC 22 (procedentes do Instituto Agrônômico de Campinas), Tatu ST (procedente da Cooperativa dos Plantadores de Cana-de-açúcar – Coplana), Botutatu (procedente da UNESP e cultivada no campo da UFRRJ) e BR 1 (procedente da Embrapa Algodão) (Quadro 1).

Do local, antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo com um trado de rosca na profundidade de 0 a 20cm. De cada parcela, foram retiradas seis amostras simples que foram homogeneizadas formando uma amostra composta. Essas amostras foram enviadas para análises químicas no Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e serviram como base para a calagem e adubação (Quadro 2).

A calagem foi feita três meses antes da semeadura, na dose de  $1,8t.ha^{-1}$ , utilizando o calcário magnesiano (CaO: 33%, MgO: 10% e PRNT: 80%), marca comercial “Paraíso”, espalhado manualmente e incorporado a uma profundidade de 10cm, com auxílio de tobata.

O preparo do solo constou de aração e gradagem por tração mecânica. A adubação de semeadura foi realizada com base nos níveis de fósforo e de potássio que estão recomendados no Manual de Adubação do Estado do Rio de Janeiro (ALMEIDA et al., 1988). Para isso, foram aplicados  $30kg.ha^{-1}$  de  $K_2O$  e  $30 kg.ha^{-1}$  de  $P_2O_5$ , nas formas de cloreto de potássio e de superfosfato simples, respectivamente.

As densidades de semeadura das cultivares foram BR 1: 10 sementes/m linear (EMBRAPA, 2002), Caiapó: 12 sementes/m linear (IAC, 1999), Botutatu (ZANOTO, 1993), IAC 5 e IAC 22: 15 sementes/m linear (IAC, 1999) e Tatu ST: 20 sementes/m linear (IAC, 1999).

Os tratos culturais dispensados à cultura foram capinas manuais com enxada para o controle de plantas indesejáveis. A amontoa foi realizada nas cultivares de porte ereto (IAC 5, IAC 22, Botutatu, BR 1 e Tatu ST), aos 50 dias após a semeadura.

**Quadro 1.** Características das cultivares conduzidas no campo de multiplicação das sementes. Seropédica-RJ.

Características	Tatu ST	Botutatu	IAC 5	IAC 22	BR 1	Caiapó
Porte das plantas	Ereto	Ereto	Ereto	Ereto	Ereto	Rasteiro
Ciclo (em dias, do plantio à colheita)	90-100	109-110	110-120	110-120	89	130-135
Massa média de 100 sementes (g)	40-46	42	50-60	50-60	48	50-60
Cor da película da semente	Vermelha	Vermelha	Vermelha	Creme	Vermelha	Castanha
Dormência das sementes na colheita	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Tamanho de sementes (maior proporção nas peneiras)	22-24	22-24	22-24	22-24	22-24	22-24
Teor de óleo (%)	35-40	45	49	49	45	44
Produtividade de vagens (kg/ha)	2.000 - 3.000	2.800	2.500 - 4.500	2.500 - 4.500	1.700	5.000 - 6.000

**Quadro 2.** Resultado da análise química de solo por ocasião da semeadura do campo de multiplicação das sementes. Seropédica – RJ.

Análise	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	H+Al	Al <sup>+++</sup>	P	K	V
pH (H <sub>2</sub> O)	cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>				meq/100cm <sup>3</sup>		%	
5,5	0,05	1,1	0,4	2,2	0,3	44	50	46

A colheita foi realizada de acordo com o ciclo de cada cultivar (Quadro 1), em janeiro (Tatu ST: 103 Dias após a semeadura – DAS, Botutatu: 110 DAS, IAC 5 e IAC 22: 113 DAS e BR 1: 89 DAS) e em fevereiro (Caiapó: 130 DAS).

As plantas foram arrancadas manualmente, as vagens retiradas das plantas e colocadas para secar a sombra até sete dias. Após a secagem, as vagens foram imersas em solução de hipoclorito de sódio (2%) por cinco minutos. Posteriormente, foram beneficiadas manualmente e as sementes tratadas com Captan, na dose de 1,5g p.a por kg de sementes.

As sementes foram acondicionadas em saco de papel, identificadas e armazenadas em câmara seca à temperatura média de 18<sup>o</sup>C e umidade relativa do ar em torno de 45%, até setembro de 2003, no Laboratório de Análise de Sementes da UFRRJ.

#### 2.4.2 Produção de sementes influenciada pela calagem e pelo momento de colheita

##### Instalação

O experimento foi instalado na área da UFRRJ, em Planossolo (RAMOS et al., 1973) pertencente ao Setor de Bovinocultura de Leite, localizada no município de Seropédica – RJ, (latitude 22°42’S, longitude 43°41’W, altitude 33m) na época das águas (2<sup>a</sup> safra – outubro de 2003 a fevereiro de 2004). A semeadura foi realizada em 16 de outubro de 2003 e as colheitas em 19 de janeiro (96 DAS) e 12 de fevereiro (120 DAS) de 2004.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados em esquema de parcela subdividida, com oito repetições. As parcelas (em presença ou ausência de calagem) foram divididas em seis subparcelas, representadas por seis cultivares (Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 e Caiapó) e as subsubparcelas representadas por duas épocas de colheita: 96 e 120 DAS. Cada subparcela constou de quatro linhas de semeadura com oito metros de comprimento, espaçadas de 0,60m para todas as cultivares de porte ereto (Tatu ST,

Botutatu, IAC 5, IAC 22 e BR 1) e para a cultivar de porte rasteiro (Caiapó) espaçadas de 0,80m (Quadro 1).

A área total de cada parcela foi de 48m<sup>2</sup>, sendo considerada, em cada subparcela, como área útil as duas linhas centrais de 0,60m linear, desprezando-se 0,25m de cada extremidade, considerado como bordadura, totalizando 3,0m<sup>2</sup>.

Do local, antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo com um trado de rosca na profundidade de 0 a 20cm. De cada parcela, foram retiradas seis amostras simples que foram homogeneizadas formando uma amostra composta. Essas amostras foram enviadas para análises químicas no Laboratório de Análise de Solos da Embrapa Agrobiologia e serviram como base para a calagem e adubação das parcelas (Quadro 3).

A calagem foi feita três meses antes da semeadura nas parcelas previamente definidas. Foi utilizado o calcário magnesiano (CaO: 33%, MgO: 10% e PRNT: 80%), na quantidade de marca comercial “Paraíso” espalhado manualmente e incorporado a uma profundidade de 10cm, com auxílio de tobata, na quantidade de 1,2t.ha<sup>-1</sup>, visando elevar o teor inicial de cálcio para 3,2cmol<sub>c</sub>.dm<sup>3</sup>, com base nos resultados apresentados no Quadro 3.

As sementes das seis cultivares foram provenientes do campo de multiplicação da UFRRJ, em Seropédica-RJ, na época das águas – setembro/2002 a fevereiro/2003 (item 2.4.1).

**Quadro 3.** Resultado da análise química de solo por ocasião da instalação do experimento das águas 2003. Seropédica-RJ.

Identificação Bloco	Tratamentos	Análise pH (H <sub>2</sub> O)	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	H+Al	Al <sup>+++</sup>	P	K	V
			cmol <sub>c</sub> .dm <sup>3</sup>						meq/100cm <sup>3</sup>	
Bloco 1	CC	6,3	0,07	3,2	1,1	0,3	0,0	79	55	94
	SC	5,2	0,07	0,7	0,6	0,3	0,3	22	20	83
Bloco 2	CC	6,3	0,07	3,2	1,1	0,3	0,0	79	55	94
	SC	5,2	0,07	0,7	0,6	0,3	0,3	22	20	83
Bloco 3	CC	6,1	0,06	2,5	0,7	0,3	0,0	64	41	92
	SC	5,1	0,07	0,6	0,6	0,3	0,4	14	21	81
Bloco 4	CC	6,1	0,06	2,5	0,7	0,3	0,0	64	41	92
	SC	5,1	0,07	0,6	0,6	0,3	0,4	14	21	81
Bloco 5	CC	5,8	0,11	2,8	1,1	3,6	0,0	77	46	53
	SC	5,8	0,11	2,8	1,1	3,6	0,0	77	46	53
Bloco 6	CC	5,6	0,09	2,2	1,3	3,1	0,0	22	35	54
	SC	5,6	0,09	2,2	1,3	3,1	0,0	22	35	54
Bloco 7	CC	5,2	0,07	3,0	0,9	0,3	0,0	69	34	93
	SC	5,2	0,07	3,0	0,9	0,3	0,0	69	34	93
Bloco 8	CC	5,5	0,12	2,2	1,1	0,3	0,0	22	51	92
	SC	5,5	0,12	2,2	1,1	0,3	0,0	22	51	92

SC=sem calagem; CC=com calagem

Por ocasião da semeadura, foi realizada a aração e gradagem por tração mecânica. A adubação de semeadura foi realizada nas linhas das parcelas, com base nos resultados da análise química (Quadro 3), corrigindo os níveis de fósforo e potássio de acordo com a recomendação do Manual de Adubação do Estado do Rio de Janeiro (ALMEIDA et al., 1988) tomando como base a área sem calagem. Para isso, foram aplicados em média 30kg.ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, na forma de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Com a finalidade de diminuir as fontes de variação entre as cultivares, foi adotada a densidade de semeadura de 20 plantas por metro linear para todas as cultivares.

#### Condução

Os tratos culturais dispensados à cultura foram capinas manuais (aos 12 e aos 50 DAS) com enxada para o controle de plantas indesejáveis e aplicação do inseticida Istonil 750 (cefanol 500) para o controle de tripses (*Enneothrips flavens*), aos 41 DAS. A amontoa foi realizada nas cultivares de porte ereto (IAC 5, IAC 22, Botutatu e Tatu ST), aos 50 DAS, juntamente com a 2ª capina.

Os dados de precipitação pluvial e de temperaturas máxima e mínima do ar, durante a condução do experimento, foram coletados no Posto da Estação Experimental de Itaguaí da Pesagro-Seropédica-RJ.

#### Avaliação

As colheitas das vagens foram realizadas em duas épocas (96 e 120 dias após a semeadura) (GODOY et al., 2001). O momento foi definido com base no ciclo médio das cultivares, ou seja, quando 70% das vagens apresentavam coloração marrom na face interna das cascas e as sementes apresentavam coloração característica do tegumento, e teor de água em torno de 40%.

Por ocasião da colheita, foi contado o número total de plantas, da área útil de cada subsubparcela. Também, por esta ocasião, estas plantas foram arrancadas, as vagens separadas e colocadas para secar a sombra, em condição de ambiente sem controle (temperatura média 26°C e umidade relativa de 50%), devidamente espalhadas sobre plástico em piso cimentado, por sete dias.

Após a secagem, as vagens foram levadas para o laboratório para posterior avaliação dos componentes de produção e da produtividade.

Produtividade ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ): Foi calculada com base na produção de vagens (g) por subsubparcela ( $3,0\text{m}^2$ ).

Número de vagens por planta: Correspondeu à relação entre o número total de vagens colhidas e o número de plantas, por subsubparcela.

Produção de vagens por planta (g): Correspondeu à relação entre a produção de vagens (g) e o total de plantas na subsubparcela.

Número de sementes por vagem: Correspondeu à relação entre o número total de sementes colhidas e o número de vagens, por subsubparcela.

Massa média de 100 sementes (g): Foram utilizadas oito subamostras de 100 sementes, por subsubparcela. Estas foram pesadas e em seguida, calculadas a variância, bem como o desvio padrão e o coeficiente de variação, com base nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Porcentagem de casca: Foi calculada com base na massa total das vagens (sementes + pericarpo = casca), por subsubparcela.

Produtividade de sementes ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ): Foi calculada com base na produção de sementes (g) por subsubparcela.

Produção de sementes por planta (g): Correspondeu à relação entre a produção de sementes (g) e o total de plantas na subsubparcela.

Grau de umidade: Ao final da avaliação dos componentes de produção e da produtividade foi realizado o teste de grau de umidade. Para isto, foram utilizadas três subamostras de 15 sementes, por subsubparcela, sendo estas colocadas em estufa a  $105^{\circ}\text{C} \pm 3$  por 24 horas (BRASIL,1992). Apenas para a variável produção de sementes retidas na peneira 18 de crivo circular (peneira 18/64'') foi corrigido o teor de água para 7%.

Produção de sementes retidas na peneira 18 ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ): Foi calculada com base na produção de sementes (g) por subsubparcela. Para isto, as vagens colhidas de cada subsubparcela foram beneficiadas manualmente e, as sementes, classificadas por peneira 18 de crivo circular (peneira 18/64'', ou seja, 7,1mm).

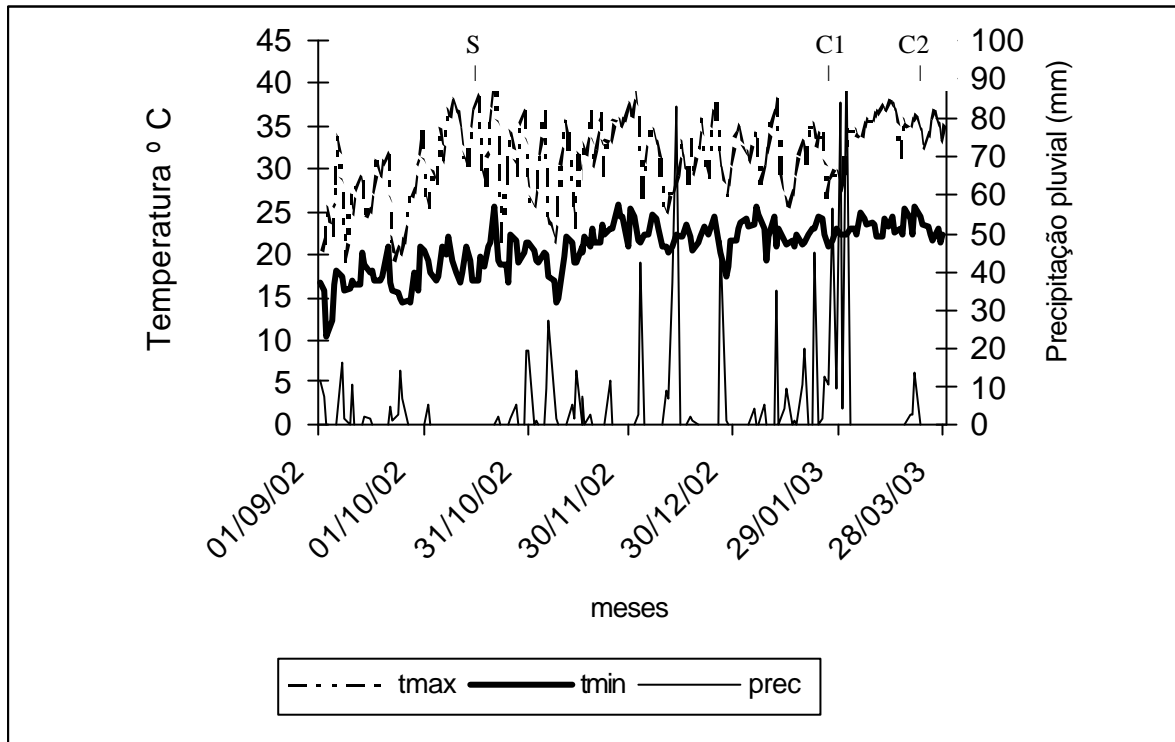
#### Procedimento estatístico

Os dados coletados foram submetidos a verificação de normalidade (pelo teste de Lilliefors) e de homogeneidade dos erros da variância (pelo teste de Cochran e Bartlett) para verificar a necessidade de transformação (RIBEIRO JÚNIOR, 2001). Quando necessário, os dados foram transformados em  $\sqrt{x+1}$  e posteriormente submetidos à análise de variância. Para comparação de médias dos tratamentos foi adotado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade (GOMES,1990).



## 2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de temperaturas máximas e mínimas do ar (°C) e de precipitação pluvial (mm) (Figura 1) mostram que as condições climáticas após a emergência das plântulas foram favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Na colheita realizada aos 96 DAS houve precipitação pluvial com temperatura média em torno de 27°C, enquanto que na colheita realizada aos 120 DAS (C2) não houve precipitação pluvial e a temperatura média foi de 29°C.



**Figura 1.** Dados diários de temperatura máxima (Tmax) e mínima (Tmin) e de precipitação pluvial (prec) no período do experimento das águas 2003. Seropédica-RJ. (S=semeadura - 16/01/2003, C1=colheita aos 96 DAS - 19/01/2004, C2=colheita aos 120 DAS - 12/02/2004).

Não houve efeito significativo da interação entre calagem, cultivar, época de colheita para todos os parâmetros analisados (Quadros 4 e 5).

Foi constatado efeito significativo de cultivar e da época de colheita para número de plantas por metro quadrado e para número de sementes por vagem, e também efeito significativo de calagem para número de sementes por vagem (Quadro 4).

Para a produção de vagens por ha, produção de vagens por planta e número de vagens por planta foi constatado efeito significativo da interação entre época de colheita e calagem. Além disso, também foi constatado efeito significativo da interação entre época de colheita e cultivar para número de vagens por planta (Quadro 4).

O efeito significativo da interação entre época de colheita e cultivar foi constatado para produção de sementes por ha, para produção de sementes (peneira 18) por ha, para produção de sementes por planta, para porcentagem de casca e para massa média de 100 sementes. Além disso, também foi constatado efeito significativo da interação entre cultivar e calagem para porcentagem de casca (Quadro 5).

**Quadro 4.** Resumo da análise de variância para número de plantas por m<sup>2</sup>, produção de vagens (kg.ha<sup>-1</sup>), produção de vagens por planta (g), número de vagens por planta, e número de sementes por vagem, de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		Número de plantas por m <sup>2</sup>	Produção de vagens por ha	Produção de vagens por planta	Número de vagens por planta	Número de sementes por vagem
Bloco	7	125,2909 <sup>ns</sup>	80,9909 <sup>ns</sup>	0,6251 <sup>ns</sup>	0,5158 <sup>ns</sup>	0,0516 <sup>ns</sup>
Calagem	1	43,1302 <sup>ns</sup>	30,8802 <sup>ns</sup>	0,0602 <sup>ns</sup>	0,4534 <sup>ns</sup>	0,2791*
Erro parcela	7	175,7016	97,5335	0,9295	0,3118	0,0337
Cultivar	5	330,7177**	112,6710 <sup>ns</sup>	0,6025 <sup>ns</sup>	0,9665**	0,3785**
Cultivar*calagem	5	40,6427 <sup>ns</sup>	17,5291 <sup>ns</sup>	0,3675 <sup>ns</sup>	0,1474 <sup>ns</sup>	0,0252 <sup>ns</sup>
Erro subparcela	70	65,6445	111,2802	0,6884	0,2635	0,0155
Época de colheita	1	2331,0469**	356,1031*	13,4620**	12,2361**	0,1055**
Época*cultivar	5	52,4594 <sup>ns</sup>	26,3301 <sup>ns</sup>	0,2540 <sup>ns</sup>	0,6439*	0,0056 <sup>ns</sup>
Época*calagem	1	71,2969 <sup>ns</sup>	339,5224*	2,2274*	1,3383*	0,0013 <sup>ns</sup>
Época*cultivar*calagem	5	30,1094 <sup>ns</sup>	54,8006 <sup>ns</sup>	0,3246 <sup>ns</sup>	0,1577 <sup>ns</sup>	0,0011 <sup>ns</sup>
Erro subsubparcela	84	98,2061	73,8942	0,5131	0,2335	0,0075
C.V.(%) parcela		38,52	35,12	33,40	19,17	10,56
C.V.(%) subparcela		23,54	37,51	28,75	17,62	7,16
C.V.(%) subsubparcela		28,80	30,58	24,82	16,59	4,98

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 5.** Resumo da análise de variância para massa média de 100 sementes (g), casca (%), produção de sementes por planta (g), produção de sementes (kg.ha<sup>-1</sup>), e produção de sementes retidas na peneira 18 (kg.ha<sup>-1</sup>), de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		Produção de sementes por ha	Produção de sementes (peneira 18) por ha	Produção de sementes por planta	Porcentagem de casca	Massa média de 100 sementes
Bloco	7	112,4022 <sup>ns</sup>	126,6467 <sup>ns</sup>	0,8116 <sup>ns</sup>	1,5942 <sup>ns</sup>	2,9222 <sup>ns</sup>
Calagem	1	17,4967 <sup>ns</sup>	7,7120 <sup>ns</sup>	0,0271 <sup>ns</sup>	2,3100 <sup>ns</sup>	1,3068 <sup>ns</sup>
Erro parcela	7	73,9831	78,1252	0,6961	0,7618	1,0304
Cultivar	5	66,2836 <sup>ns</sup>	51,1010 <sup>ns</sup>	0,4476 <sup>ns</sup>	1,1129*	4,4632**
Cultivar*calagem	5	20,2658 <sup>ns</sup>	20,4138 <sup>ns</sup>	0,3434 <sup>ns</sup>	0,8352*	0,8535 <sup>ns</sup>
Erro subparcela	70	62,4733	67,1047	0,3314	0,3171	0,9788
Época de colheita	1	604,6360**	1006,2261**	14,7076**	2,3320**	15,0304**
Época*cultivar	5	173,5683**	180,5044**	1,2500**	1,1319**	2,6602*
Época*calagem	1	87,6421 <sup>ns</sup>	75,2252 <sup>ns</sup>	0,5698 <sup>ns</sup>	0,2508 <sup>ns</sup>	0,6533 <sup>ns</sup>
Época*cultivar*calagem	5	17,3000 <sup>ns</sup>	18,5597 <sup>ns</sup>	0,1837 <sup>ns</sup>	0,2018 <sup>ns</sup>	1,0237 <sup>ns</sup>
Erro subsubparcela	84	34,3205	39,3141	0,1771	0,1865	0,9462
C.V.(%) parcela		33,89	36,39	31,69	15,07	15,96
C.V.(%) subparcela		31,15	33,73	21,87	9,72	15,55
C.V.(%) subsubparcela		23,09	25,82	15,99	7,45	15,29

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

Entre as cultivares, o maior número de plantas por m<sup>2</sup> foi verificado para a cultivar Caiapó, embora esta não tenha diferido das cultivares Tatu ST, IAC 5 e IAC 22, independente da calagem e da época de colheita (Tabela 1). Além disso, por ocasião da colheita aos 120 DAS foi constatado redução no número de plantas por m<sup>2</sup>, independente da calagem e da cultivar (Tabela 1).

A produção de vagens por ha foi maior aos 120 DAS do que aos 96 DAS, quando procedente de área que não foi submetida a calagem, independente da cultivar (Tabela 1). Já quando foi realizada a calagem não houve diferença entre a época de colheita, independente da cultivar (Tabela 1). Também ROSSETTO et al. (1998) e CRUSCIOL et al. (2000) não constataram efeito significativo da calagem para a produção de vagens (kg.ha<sup>-1</sup>). Enquanto que CAIRES & ROSOLEM (1995), constataram máxima produção de vagens (kg.ha<sup>-1</sup>) de amendoim da cultivar Tatu quando o solo apresentava valor de pH (CaCl<sub>2</sub>) (0,01M) 5,0, teor de cálcio trocável de 23,5mmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> e saturação por bases (V%) do solo de 50%.

A produção de vagens por planta e o número de vagens por planta foi maior aos 120 DAS do que aos 96 DAS, tanto procedente de área sem calagem quanto de área com calagem, independente da cultivar (Tabela 2). PEREIRA et al. (2004) na época das águas, em Seropédica - RJ, verificaram na colheita realizada aos 120 DAS maior produção de vagens por planta das cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 e Caiapó, do que na colheita realizada aos 96 DAS, independente da calagem. Além disso, em relação ao número de vagens por planta não foi constatada diferença significativa entre a época de colheita para as cultivares IAC 22 e BR 1, independente da calagem. No entanto, para as demais cultivares, a colheita realizada aos 120 DAS proporcionou aumento no número de vagens por planta, independente da calagem. Aos 120 DAS, o maior número de vagens por planta foi constatado para a cultivar IAC 5, embora esta não tenha diferido das cultivares Tatu ST, BR 1 e Caiapó (Tabela 2).

A calagem proporcionou aumento do número de sementes por vagem, independente da cultivar e da época de colheita (Tabela 3). Diversos autores também encontraram efeito significativo da calagem promovendo aumento do número de sementes por vagem em experimentos realizados na época das águas (NAKAGAWA et al., 1993; FERNANDEZ & ROSOLEM, 1999). Embora o número de sementes por vagem seja uma característica genética, a disponibilidade de cálcio no momento de fertilização torna-se um dos fatores limitantes uma vez que está relacionado ao crescimento do tubo polínico (MASCARENHAS & MACHKIS, 1964). Dentre as cultivares, a Botutatu apresentou maior número de sementes por vagem, embora não tenha diferido da BR 1, independente da calagem e da época de colheita. Além disso, quando a colheita foi realizada aos 120 DAS verificou-se redução no número de sementes por vagens, independente da calagem e da cultivar (Tabela 3).

A colheita realizada aos 120 DAS, independente da calagem, proporcionou aumento da produção de sementes por ha para a cultivar Caiapó (Tabela 3), bem como aumento da produção de sementes (peneira 18) por ha para as cultivares Caiapó, Tatu ST e IAC 5 (Tabela 4) e, redução da porcentagem de casca das cultivares IAC 22 e Caiapó (Tabela 5). Além disso, não foi constatada diferença significativa entre as cultivares quando colhidas aos 96 DAS, tanto para produção de sementes por ha quanto para produção de sementes (peneira 18) por ha, independente da calagem. Já, na colheita realizada aos 120 DAS, os maiores valores de produção de sementes por ha (Tabela 3) foram verificados para as cultivares IAC 5 e Caiapó, independente da calagem. Para produção de sementes (peneira 18) por ha foram observados os maiores valores para as cultivares Tatu ST, IAC 5 e Caiapó, independente da calagem (Tabela 4). COSTA et al. (2002) constataram que a colheita aos 114 DAS proporcionou maior produção de sementes (kg.ha<sup>-1</sup>) da cultivar Botutatu, tanto no cultivo da seca em área que recebeu 1,8t.ha<sup>-1</sup> de calcário, quanto no cultivo das águas na mesma área, porém, sem a aplicação de calagem utilizando-se o efeito residual da calagem anterior. Enquanto que

ROSSETTO et al. (1998) avaliando o efeito da época de colheita e da calagem, constataram que a colheita aos 129 DAS proporcionou maior produção de sementes ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) da cultivar Botutatu, na época das águas, tanto na presença quanto na ausência de calcário.

A colheita realizada aos 120 DAS, proporcionou aumento na produção de sementes por planta para as cultivares Tatu ST, IAC 5, IAC 22 e Caiapó, independente da calagem (Tabela 4). Entre as cultivares, independente da calagem, na colheita realizada aos 96 DAS, as cultivares Botutatu, IAC 5 e BR 1 apresentaram a maior produção de sementes por planta, embora este valor não tenha diferido dos apresentados pelas cultivares Tatu ST e IAC 22. Enquanto que na colheita aos 120 DAS, a maior produção de sementes por planta foi constatado pela cultivar Caiapó, embora este não tenha diferido os apresentados pelas cultivares Tatu ST e IAC 5 (Tabela 4).

A colheita realizada aos 120 DAS proporcionou redução da porcentagem de casca para as cultivares IAC 22 e Caiapó, independente da calagem. Em relação as cultivares, verificou-se maior valor de casca para a cultivar IAC 22, embora este não tenha diferido do apresentado pelas cultivares Tatu ST, IAC 5 e Caiapó quando colhidas aos 96 DAS, independente da calagem. Aos 120 DAS, a cultivar IAC 22 também apresentou maior porcentagem de casca, embora não tenha diferido de outras cultivares, independente da calagem (Tabela 4). Diversos autores também constataram redução da porcentagem de casca devido à calagem (NAKAGAWA et al., 1990; ROSSETTO et al., 1998; COSTA et al., 2002).

Apenas as cultivares IAC 22 e Caiapó apresentaram aumento da massa média de 100 sementes em função da colheita ser realizada aos 120 DAS, independente da calagem. A cultivar Caiapó apresentou maior valor de massa média de 100 sementes, embora não tenha diferido das cultivares Tatu ST, IAC 5 e IAC 22 quando colhidas aos 120 DAS, independente da calagem (Tabela 5). Também, ROSSETTO et al. (1994b), na época das águas, no estado de São Paulo, não constataram efeito da calagem ( $1,75\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) na massa de 100 sementes de amendoim da cultivar Botutatu, produzidas em área com teor inicial de  $0,49\text{mmol}\cdot\text{dm}^{-3}$  de cálcio e saturação por bases (V%) de 22,6%. No entanto, em soja, a aplicação de calcário até elevar o valor de saturação por bases (V%) de 50 para 70% proporcionou sementes com maior massa de 100 sementes (ROSSETTO et al., 1994a).

**Tabela 1.** Dados médios, de número de plantas por m<sup>2</sup> e de produção de vagens (kg.ha<sup>-1</sup>) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Número de plantas por m <sup>2</sup>									
Tatu ST	11,87	13,67	12,77	10,21	9,21	9,71	11,04	11,44	11,24 abc
Botutatu	11,92	12,25	12,08	10,25	9,54	9,90	11,08	10,90	10,99 bc
IAC 5	12,96	14,08	13,52	9,96	9,87	9,92	11,46	11,98	11,72 abc
IAC 22	13,21	12,54	12,87	10,67	11,17	10,92	11,94	11,85	11,90 ab
BR 1	10,67	10,40	10,52	9,50	8,96	9,23	10,08	9,67	9,88 c
Caiapó	13,00	15,04	14,02	11,54	12,83	12,19	12,27	13,94	13,10 a
Médias	12,27	12,99	12,63 X	10,35	10,26	10,31 Y	11,31	11,62	11,47
C.V.(%) parcela: 38,52			C.V.(%) subparcela: 23,54				C.V.(%) subsubparcela: 28,80		
Produção de vagens por ha									
Tatu ST	639,57	1098,58	764,51	889,45	669,68	884,13	869,07	779,56	824,32
Botutatu	695,90	911,43	712,23	728,57	993,93	952,68	803,66	861,25	832,46
IAC 5	814,66	1169,86	899,08	983,50	1091,92	1130,89	992,26	1037,71	1014,99
IAC 22	764,66	1118,83	874,00	983,34	975,41	1047,12	941,75	979,38	960,56
BR 1	541,32	745,89	719,00	896,69	833,33	789,61	643,60	865,01	754,31
Caiapó	641,69	1132,83	672,81	703,93	1063,07	1097,95	887,26	883,50	885,38
Médias	682,97 AY	864,24 AX	773,61	1029,57 AX	937,89 AX	983,75	856,27	901,07	878,67
C.V.(%) parcela: 35,12			C.V.(%) subparcela: 37,51				C.V.(%) subsubparcela: 30,58		

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Dados médios, de produção de vagens por planta (g) e de número de vagens por planta de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Produção de vagens por planta									
Tatu ST	5,10	6,50	5,80	10,05	8,32	9,18	7,57	7,41	7,49
Botutatu	5,96	6,13	6,05	8,91	10,83	9,87	7,44	8,48	7,96
IAC 5	6,62	7,34	6,98	13,00	10,29	11,64	9,81	8,81	9,31
IAC 22	5,88	7,74	6,81	10,42	7,56	8,99	8,15	7,65	7,90
BR 1	4,96	9,39	7,18	8,63	9,20	8,92	6,80	9,29	8,05
Caiapó	4,94	4,73	4,83	11,05	8,11	9,58	7,99	6,42	7,20
Médias	5,58 AY	6,97 AY	6,28	10,34 AX	9,05 AX	9,70	7,96	8,01	7,99
C.V.(%) parcela: 33,40			C.V.(%) subparcela: 28,75				C.V.(%) subsubparcela: 24,82		
Número de vagens por planta									
Tatu ST	5,34	5,57	5,45 Ya	9,33	8,35	8,84 Xabc	7,34	6,96	7,15
Botutatu	5,50	5,67	5,59 Ya	7,25	7,91	7,58 Xc	6,37	6,79	6,58
IAC 5	7,36	7,36	7,36 Ya	13,55	10,46	12,01 Xa	10,46	8,91	9,68
IAC 22	5,80	7,05	6,42 Xa	9,33	6,82	8,08 Xbc	7,57	6,94	7,25
BR 1	6,61	8,45	7,53 Xa	9,62	7,89	8,76 Xabc	8,12	8,17	8,14
Caiapó	5,57	4,75	5,16 Ya	13,04	9,51	11,28 Xab	9,31	7,13	8,22
Médias	6,03 AY	6,48 AY	6,26	10,35 AX	8,49 BX	9,42	8,20	7,48	7,84
C.V.(%) parcela: 19,17			C.V.(%) subparcela: 17,62				C.V.(%) subsubparcela: 16,59		

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Dados médios, de número de sementes por vagem e de produção de sementes (kg.ha<sup>-1</sup>) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Número de sementes por vagem									
Tatu ST	2,05	2,52	2,28	1,84	2,47	2,16	1,94	2,50	2,22 b
Botutatu	2,45	2,91	2,68	2,36	2,51	2,44	2,41	2,71	2,56 a
IAC 5	1,69	1,80	1,74	1,52	1,78	1,65	1,60	1,79	1,69 d
IAC 22	1,74	1,84	1,79	1,57	1,66	1,61	1,66	1,75	1,70 c
BR 1	2,48	2,63	2,56	1,95	2,50	2,23	2,22	2,57	2,39 ab
Caiapó	1,69	1,81	1,75	1,71	1,68	1,70	1,70	1,75	1,72 c
Médias	2,02	2,25	2,14 X	1,83	2,10	1,97 Y	1,92 B	2,18 A	2,05
C.V.(%) parcela: 10,56			C.V.(%) subparcela: 7,16				C.V.(%) subsubparcela: 4,98		
Produção de sementes por ha									
Tatu ST	515,48	624,88	570,18 Xa	824,37	713,31	768,84 Xb	669,92	669,07	669,51
Botutatu	616,54	633,68	625,11 Xa	613,12	687,62	650,37 Xb	614,83	660,65	637,74
IAC 5	610,52	788,74	699,63 Xa	883,67	977,17	930,42 Xab	747,09	882,96	815,02
IAC 22	510,17	621,60	565,88 Xa	866,31	660,67	763,49 Xb	688,24	641,13	664,69
BR 1	599,92	747,68	673,80 Xa	614,08	636,30	625,19 Xb	607,00	691,99	649,50
Caiapó	444,54	394,37	419,45 Ya	1138,66	1038,52	1088,59 Xa	791,60	716,44	754,02
Médias	549,53	635,16	592,35	823,37	785,60	804,49	686,45	710,37	698,41
C.V.(%) parcela: 33,89			C.V.(%) subparcela: 31,15				C.V.(%) subsubparcela: 23,09		

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



**Tabela 4.** Dados médios, de produção de sementes retidas na peneira 18 (kg.ha<sup>-1</sup>) e de produção de sementes por planta (g) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Produção de sementes (peneira 18) por ha									
Tatu ST	466,74	574,75	520,74 Ya	806,12	693,47	749,79 Xab	636,43	634,11	635,27
Botutatu	580,60	587,42	584,01 Xa	592,68	669,81	631,24 Xc	586,64	628,61	607,63
IAC 5	549,00	620,42	584,71 Ya	832,94	930,40	881,67 Xab	690,97	775,41	733,19
IAC 22	442,22	531,21	486,71 Xa	834,22	619,93	727,07 Xc	638,22	575,57	606,89
BR 1	540,24	693,25	616,75 Xa	580,34	593,99	587,16 Xc	560,29	643,62	601,95
Caiapó	396,12	349,98	373,05 Ya	1123,25	1010,08	1066,66 Xa	759,68	680,03	719,86
Médias	495,82	559,51	527,67	794,92	752,95	773,94	645,37	656,23	650,80
C.V.(%) parcela: 36,39			C.V.(%) subparcela: 33,73				C.V.(%) subsubparcela: 25,82		
Produção de sementes por planta									
Tatu ST	4,06	4,57	4,31 Yab	7,50	8,13	7,82 Xabc	5,78	6,35	6,07
Botutatu	5,07	5,27	5,17 Xa	6,09	7,28	6,69 Xbc	5,58	6,28	5,93
IAC 5	4,85	5,79	5,32 Ya	9,25	9,24	9,24 Xab	7,05	5,52	6,28
IAC 22	3,89	4,88	4,38 Yab	7,72	5,25	6,48 Xc	5,80	5,06	5,43
BR 1	5,38	7,58	6,48 Xa	6,93	7,00	6,96 Xbc	6,16	7,29	6,73
Caiapó	3,40	2,65	3,02 Yb	11,82	8,10	9,99 Xa	7,64	5,37	6,51
Médias	4,44	5,12	4,78	8,22	7,50	7,86	6,34	5,98	6,16
C.V.(%) parcela: 31,69			C.V.(%) subparcela: 21,87				C.V.(%) subsubparcela: 15,99		

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Dados médios, porcentagem de casca e de massa médias de 100 sementes (g) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Porcentagem de casca									
Tatu ST	37,91	30,15	34,03 Xab	36,87	28,33	32,60 Xa	37,39 Aa	29,24 Aa	33,32
Botutatu	32,65	29,85	31,25 Xb	32,12	32,26	32,15 Xa	32,38 Aab	31,05 Aa	31,72
IAC 5	36,04	32,28	34,16 Xab	36,62	30,09	33,36 Xa	36,33 Aa	31,18 Ba	33,76
IAC 22	39,81	37,41	38,61 Xa	34,22	34,09	34,15 Ya	37,01 Aa	35,75 Aa	36,38
BR 1	32,96	30,38	31,67 Xb	35,26	30,25	32,76Xa	34,11 Aab	30,32 Aa	32,21
Caiapó	31,27	40,39	35,83 Xab	25,07	24,72	24,90 Yb	28,17 Ab	32,55 Aa	30,36
<i>Médias</i>	35,11	33,41	34,26	33,26	29,96	31,66	34,23	31,68	32,96
C.V.(%) parcela: 15,07			C.V.(%) subparcela: 9,72				C.V.(%) subsubparcela: 7,45		
Massa média de 100 sementes									
Tatu ST	32,36	32,49	32,43 Xa	39,47	39,17	39,32 Xab	35,92	35,83	35,87
Botutatu	66,93	31,31	49,12 Xa	34,95	36,91	35,93 Xb	50,94	34,11	42,53
IAC 5	39,37	44,30	41,83 Xa	46,23	50,10	48,17 Xab	42,80	47,20	45,00
IAC 22	38,33	37,60	37,96 Ya	52,07	48,13	50,10 Xa	45,20	42,87	44,03
BR 1	31,66	30,78	31,22 Xa	37,39	33,88	35,64 Xb	34,53	32,33	33,43
Caiapó	36,64	32,14	34,39 Ya	53,39	50,99	52,19 Xa	45,02	41,56	43,29
<i>Médias</i>	40,88	34,77	37,83	43,92	43,20	43,56	42,40	38,98	40,69
C.V.(%) parcela: 15,96			C.V.(%) subparcela: 15,55				C.V.(%) subsubparcela: 15,29		

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## 2.6 CONCLUSÕES

1. A cultivar Caiapó apresentou maior produção de sementes sem classificação e retidas na peneira 18 por ha, produção de sementes por planta e massa de 100 sementes e, menor porcentagem de casca, aos 120 DAS, independente da calagem.

2. A calagem favoreceu o aumento do número de sementes por vagem, independente da cultivar e da época de colheita.

3. A colheita realizada aos 120 DAS, em área sem e com calagem, proporcionou maior produção de vagens por planta e maior número de vagens por planta, do que a colheita realizada aos 96 DAS, independente da cultivar.

4. O aumento do período de 96 para 120 DAS, proporcionou aumento da produção de sementes retidas na peneira 18 por ha, produção de sementes por planta e número de vagens por planta para as cultivares Tatu ST, IAC 5 e Caiapó, independente da calagem.

## 2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D.L.; SANTOS, G.A.; DE-POLLI, H.; CUNHA, L.H. et al. **Manual de Adubação para o Estado do Rio de Janeiro**. Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1988. 179p.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLVA, 1992. 365p.

CAIRES, E.F.; ROSOLEM, C.A. Calagem e aplicação de cobalto e molibdênio na cultura do amendoim. **Bragantia**, Campinas, v. 54, n. 2, p. 361-370, 1995.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Previsões de safras 2004/2005**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2005.

COSTA, L.H.; LIMA, L.D.M.; ROSSETTO, C.A.V. Produção de sementes de amendoim em função da calagem e da época de colheita, no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**, Seropédica, v. 22, n. 2, p. 163-167. 2002 (Suplemento).

CRUSCIOL, C.A.C.; LAZARINI, E.; GOLFETO, A.R.; SÁ, M.E. de. Produtividade e componentes da produção do amendoim da seca em razão da época de semeadura e da aplicação de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1549-1558, agosto 2000.

EMBRAPA. **Características agronômicas e tecnológicas das cultivares BR 1 e Tatu**, abril. 2002. Disponível em :<<http://www.embrapa.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2002.

FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A. Produtividade de amendoim em função da calagem e do método de secagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 11-26, jan. 1999.

FERNANDEZ, E.M. **Produtividade e qualidade de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função calagem e do método de secagem**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1996. 126p. (Tese Doutorado).

GODOY, I.J.; MORAES, S.A.; MORAES, A.R.A.; KASAI, F.S.; MARTINS, A.L.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A. Potencial produtivo de linhagens de amendoim do grupo ereto precoce com e sem controle de doenças foliares. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 2, p. 101-110, 2001.

GOMES, E.P. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1990. 468p.

IAC. **Amendoim: IAC Tatu ST, IAC 22 e IAC 5**, abril 1999. Disponível em :<<http://www.iac.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2002.

IAC. **Cultivar de Amendoim IAC Caiapó: características e recomendações de cultivo**, março 2002. Disponível em :<<http://www.iac.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2002.

MASCARENHAS, J.P.; MACHKIS, L. Chemotropic response of the pollen of *Antirrhinum majus* to calcium. **Plant Physiology**, Belbesda, v. 39, n. 1, p. 70-77, 1964.

NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; IMAIZUM, I.; ROSSETTO, C.A.V. Efeitos de algumas fontes de fósforo e da calagem na qualidade de sementes de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 505-512, 1990.

NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; IMAIZUM, I.; ROSSETTO, C.A.V. Efeitos de fontes de fósforo e da calagem na produção de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 421-431, 1993.

PEREIRA, E.L.; BARROS, C.S.; ROSSETTO, C.A.V. Resposta diferencial de cultivares de amendoim na baixada fluminense. **Revista Agronomia**, Rio de Janeiro. v. 38, n. 2, p. 81- 84, 2004.

QUAGGIO, J.A.; GALLO, P.B.; OWINO-GERROH, O.; ABREU, M.F.; CANTARELLA, H. Peanut response to lime and molybdenum application in low pH soils. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 28, p. 659-664, 2004.

RAMOS, D.P.; CASTRO, A.F.; CAMARGO, M.N. Levantamento detalhado de solos da área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 6, p. 1-27, 1973.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

ROSSETTO, C.A.V.; FERNANDEZ, E.M.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito do calcário na produção e qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 208-215, 1994a.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito da época de colheita e da calagem no rendimento de sementes comercializáveis de amendoim cv. Botutatu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 5, p. 665-675, 1998.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito do momento de colheita e da calagem na qualidade fisiológica de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cv. Botutatu. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 138-146, 1994b.

SÁ, M.E. de; LAZARINI, E.; CRUSCIOL, C.A.C.; GOLFETO, A.R. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de amendoim “da seca” em função de épocas de semeadura e doses de cálcio. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 270-276, 1998.

SANTOS, R.C. dos; MELO FILHHO, P.A.; BRITO, S.F.M.; MORAES, J.S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 607-615, 1997.

SPÍNOLA, M.C.; CÍCERO, S.M. Qualidades física e fisiológica de sementes de amendoim submetidas a doses de gesso: I. Área sem calagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 229-236, jan/mar 2002.

SPÍNOLA, M.C.; CÍCERO, S.M. Qualidades física e fisiológica de sementes de amendoim submetidas a gesso agrícola: I. Área com calagem. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 113-119, jan/mar 2000.

ZANOTTO, M.D. Botutatu: nova cultivar de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 9, p. 1101-1102, 1993.

**3 CAPÍTULO II.**  
**CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM SOLO CULTIVADO COM**  
**AMENDOIM EM FUNÇÃO DA CALAGEM E DA ÉPOCA DE**  
**AMOSTRAGEM**

### 3.1 RESUMO

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Contaminação fúngica em solo cultivado com amendoim em função da calagem e da época de amostragem.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Tese, Doutorado em Ciências). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

Os fungos do grupo *Aspergillus flavus* estão distribuídos no solo e no ar, podendo invadir os frutos de amendoim durante seu crescimento. O objetivo do trabalho foi avaliar a população de fungos no solo em função da calagem, do material genético cultivado e da época de amostragem, em cultivo de amendoim no município de Seropédica – RJ, na época das águas de 2003. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcela subdividida, com oito repetições de campo, sendo cada representada por três repetições de laboratório. As parcelas constaram de presença e ausência de calcário, as subparcelas por seis cultivares (Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 e Caiapó) e as subsubparcelas por três épocas de amostragem (semeadura, 96 e 120 dias após a semeadura - DAS). Na amostra de solo diluída à  $10^{-2}$ , quando amostrada aos 120 DAS, independente da área cultivada (cultivar e calagem) foram constatados os menores valores de pH e saturação por bases (V%), e menor população do grupo *A. flavus*. Nas amostras de solo submetidas à diluição  $10^{-3}$ , não foram encontrados fungos do grupo *A. flavus*.

**Palavras chave:** *Arachis hypogaea* L., população, grupo *Aspergillus flavus*



### 3.2 ABSTRACT

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Fungus contamination on peanut cultivation soil as affected by liming and sampling times.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Thesis, Science Doctor). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

*Aspergillus flavus* group fungi are well distributed in soil and air, they can invade peanut fruits during subterranean growing. The objective of this chapter was to evaluate soil fungi population, with and without liming, in different peanut cultivars and sampling times, in Seropédica State Rio de Janeiro, in the rainy season of 2003. The experimental design was split-split plot replicated eight times, in completely randomized blocks. Each field replicate corresponded to three laboratory replicates. Plots consisted of presence and absence of liming, split plot of six cultivars (Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 and Caiapó) and, split split plot of three sampling times at sowing, 96 and 120 day after planting -DAP. Soil samples diluted to  $10^{-2}$ , when sampled at 120 DAP, independent of cultivar and liming, had lower pH values and base saturation, and lower *Aspergillus flavus* group population. In soil samples submitted to  $10^{-3}$  dilution, *Aspergillus flavus* group fungi were not found.

**Key words:** *Arachis hypogaea* L., population, *Aspergillus flavus* group

### 3.3 INTRODUÇÃO

Os fungos *Aspergillus flavus* Link ex Gray (1821) e *Aspergillus parasiticus* Speare (1829) estão distribuídos no solo e no ar, podendo invadir os frutos de amendoim durante seu crescimento subterrâneo (HILL et al., 1983; HAIXIN et al., 2000; LAMB & STERNILZKE, 2001). *A. flavus* é mais agressivo do que *A. parasiticus* na infecção do amendoim (PITT et al., 1991; HORN et al., 1995). Estas espécies pertencem a *Aspergillus* Secção *Flavi*, sendo usualmente referidas como grupo *Aspergillus flavus* (HORN, et al., 1995; TAKAHASHI et al., 2002). Estes fungos em condições favoráveis de ambiente (temperatura e umidade relativa do ar) e substrato, podem produzir aflatoxina, importante micotoxina de alto potencial toxigênico e carcinogênico para espécie humana (HILL et al., 1983; DHINGRA & COELHO NETTO, 1998; SWEENEY & DOBSON, 1998; RODRIGUEZ – AMAYA & SABINO, 2002).

O solo serve como um reservatório para estes fungos, sendo que estudos em diversas regiões geográficas sugerem que o clima e a composição do solo influenciam na densidade das espécies no solo (HORN, 2003).

Assim, uma das dificuldades comuns em estudar a contaminação de cultivares de amendoim por estes fungos, têm sido a distribuição geralmente irregular do inóculo no solo (MAZZANI & LAYRISSE, 1990). Além disso, o teor de água no solo também é um fator que contribui para o aumento da população de *A. flavus* no solo (MEHAN et al., 1991).

Os fungos que sintetizam aflatoxina também residem no solo, na forma de esclerócio e hifa, onde agem como inóculo primário para direta infecção do amendoim (HORN, 2003). Também, a população de fungos no solo está relacionada a competição com outros fungos, como acontece com *A. flavus* e *A. niger*, cujo desenvolvimento de *A. flavus* em condições de déficit hídrico é favorecido inibindo o de *A. niger*, e as práticas agrônômicas adotadas como irrigação e rotação de culturas (WICKLOW et al., 1993).

BARROS et al. (2003) estudando a ocorrência de *A. flavus* no solo coletado na semeadura e na colheita, em três localidades da Província de Córdoba na Argentina, não encontraram diferenças significativas nas populações destes fungos em duas das regiões estudadas. Somente em uma região foi verificada diferença significativa no número de unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g) do total de fungos do grupo *A. flavus*. Em relação à população de fungos encontrados, houve maior número de isolados do grupo *A. flavus*, nas três localidades e nos dois momentos de amostragem (semeadura e colheita).

Para MEHAN et al. (1991) houve maior número de isolados dos fungos *A. flavus* em Alfissolos (4.271 a 7.219 UFC/g de solo) por apresentarem maior habilidade sob menor disposição hídrica do solo. No entanto, em Vertissolo, os níveis de *A. flavus* foram menores (218 a 340 UFC/g de solo), por estes solos apresentarem maior capacidade de retenção de água do que o Alfissolo.

No estado do Rio de Janeiro, ROSSETTO et al. (2003) verificaram que a época de amostragem e a aplicação de calcário não interferiram na população de *Aspergillus* spp. encontrados nas amostras de solo. Além disso, as amostras retiradas aos 104 e 114 DAS apresentaram maior número de isolados pertencentes ao grupo *A. flavus*, devido ao menor teor de água no solo, em relação às colheitas realizadas aos 124 e 134 DAS.

HORN et al. (1995) avaliando o efeito do cultivo de milho e de amendoim na população de *A. flavus* e de *A. parasiticus* no solo de três regiões da Geórgia - EUA, em três diferentes anos, verificaram que na instalação dos experimentos (maio), a população destes fungos foi semelhante nas três regiões, variando na taxa de aproximadamente 30 a 3.600

UFC/g de solo, nos três anos. Nos campos A e B, os níveis da população de *A. flavus* e de *A. parasiticus* permaneceram constantes durante todo o período de experimentação, embora a ocorrência destas espécies no campo B tenha sido maior na área cultivada com amendoim do que com milho. No campo C, os níveis de *A. flavus* e *A. parasiticus* também foram similares no início do desenvolvimento das culturas (maio), mas a população de *A. flavus* no solo cultivado com milho, ao fim do terceiro ano aumentou em 200 UFC/g de solo em agosto e em 6.400 UFC/g de solo na colheita em outubro, devido a ocorrência de um período de deficiência hídrica na fase de maturação da cultura.

O objetivo do trabalho foi avaliar a população de fungos no solo em função da calagem, do material genético cultivado e da época de amostragem.

### 3.4 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.4.1 Amostragem da área para avaliação da população fúngica do solo

Para a avaliação da população fúngica do solo, foi feita a amostragem da área instalada com o experimento descrito no Capítulo I (época das águas). Esta área está localizada no setor pertencente à administração do Setor de Bovinocultura de Leite, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, no município de Seropédica – RJ, (latitude 22°42'S, longitude 43°41'W, altitude 33m), classificado por RAMOS et al. (1973), como Planossolo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcela subdividida, com oito repetições de campo, sendo cada uma destas representada por três repetições de laboratório. As parcelas foram representadas por presença e ausência de calcário, as subparcelas por seis cultivares (Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 e Caiapó) e, as subsubparcelas por três épocas de amostragem (semeadura, 96 DAS e 120 DAS).

Por ocasião da semeadura e das colheitas das vagens (96 e 120 DAS), ou seja, por subsubparcela foram removidas cinco plantas de amendoim de uma linha para a amostragem de solo na região de geocarposfera (região que envolve o fruto), segundo MEHAN et al. (1991). Esta amostra foi homogeneizada e submetida à secagem em condições de ambiente sem controle, por 24 horas. Posteriormente, por subsubparcela, três subamostras de 10g de solo foram submetidas ao teste de grau de umidade do solo. Também, três subamostras de 5g de solo foram dissolvidas em 15ml de água destilada esterilizada e agitadas por um minuto. Em seguida, foi realizada a diluição em série 1:10 ( $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ ). Das diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , foram retiradas alíquotas de 0,1ml, que foram distribuídas em quatro placas de Petri contendo meio Batata – Dextrose – Ágar (BDA) acrescido de NaCl (6%) e sulfato de estreptomicina (0,03%) (ITO et al., 1992). As placas foram mantidas em câmara tipo BOD, regulada a temperatura de 20°C e 12 horas de luz por sete dias. O meio BDA foi preparado a partir de 200g de batata, 20,0g de dextrose e 17,0g de ágar ágar puro, sendo o volume completado para 1000ml de água destilada (BERJAK, 1984). Após o preparo do meio, o mesmo foi dividido em quatro erlemeyer de 250ml, tampados com rolhas de algodão, que foram cobertas com papel manilha e, estes esterilizados em autoclave.

Após esse período, foi realizada a identificação dos fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Fusarium*. A contagem do número de colônias foi feita com base nas características morfológicas dos fungos de acordo com SINGH et al. (1992) e SILVEIRA (1981).

As colônias de *Aspergillus* sp., encontradas independentes da ocorrência por amostra, foram repicadas para placas contendo meio BDA e mantidas em câmara tipo BOD, regulada a temperatura de 20°C e 12 horas de luz por sete dias. Posteriormente, para a caracterização dos isolados do grupo *Aspergillus flavus* foi utilizado o meio *Aspergillus* differential medium – (ADM) (BOTHAST & FENNELL, 1974). O meio ADM foi preparado a partir da dissolução de 0,5g de citrato férrico em água destilada e a adição de 15,0g de triptona, 10,0g de extrato de levedura, e 15,0g de ágar ágar puro, sendo o volume final completado para 1000ml de água destilada. Após o preparo do meio, o mesmo foi dividido em quatro erlemeyer de 250ml, tampados com rolhas de algodão, cobertas com papel manilha e estes, levados para esterilização em autoclave. A identificação dos isolados do grupo *A. flavus* foi realizada com base na pigmentação alaranjada, produzida pelo fungo e observada no verso das placas (BOTHAST & FENNELL, 1974).

Após a contagem, por fungo, foi efetuado o cálculo de unidades formadoras de colônias (UFC) por grama de solo.

### **3.4.2 Amostragem da área para avaliação da análise química do solo**

Por ocasião da semeadura e das colheitas (96 e 120 DAS), ou seja, por subsubparcela, também foram retiradas amostras de solo para análise da composição química do solo da área instalada com o experimento do Capítulo I.

As amostras de solo foram obtidas da retirada de cinco plantas de amendoim de uma linha de cada subsubparcela, para amostragem de solo na região de geocarposfera, segundo MEHAN et al. (1991). Estas amostras foram homogeneizadas, secas em condições de ambiente sem controle, por 24 horas e enviadas para o Laboratório de Análise de Solos da UFRRJ. No laboratório, as amostras foram destorroadas com um rolo de madeira e passadas em peneira com malha de 2mm para a obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA), sendo esta destinada às análises químicas de acordo com EMBRAPA (1979).

### **3.4.3 Procedimento estatístico**

Os dados coletados foram submetidos a verificação de normalidade (pelo teste de Lilliefors) e de homogeneidade dos erros da variância (pelo teste de Cochran e Bartlett) para verificar a necessidade de transformação (RIBEIRO JÚNIOR, 2001). Quando necessário, as variáveis expressas em UFC foram transformadas em  $\log x+1$  e posteriormente submetidas à análise de variância. Para comparação de médias dos tratamentos foi adotado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade (GOMES, 1990). Também foi realizada a análise de correlação simples entre a população fúngica e a composição química do solo, segundo GOMES (1990).

### 3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o teor de água do solo, não houve efeito significativo da interação entre os fatores calagem, cultivar e época de amostragem. No entanto, houve efeito somente da época de amostragem para esta variável (Quadro 6). Assim o maior teor de água do solo foi observado na semeadura e o menor na colheita realizada aos 120 DAS (Tabela 6).

**Quadro 6.** Resumo da análise de variância para porcentagem de água, encontrada nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com e sem calagem, que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios
Bloco	7	1,7896 <sup>ns</sup>
Calagem	1	1,4435 <sup>ns</sup>
Erro parcela	7	0,9409
Cultivar	5	0,0290 <sup>ns</sup>
Cultivar*calagem	5	0,1029 <sup>ns</sup>
Erro subparcela	70	0,1259
Época de amostragem	2	49,5174*
Calagem*época	2	0,2554 <sup>ns</sup>
Cultivar*época	10	0,0344 <sup>ns</sup>
Calagem*cultivar*época	10	0,0691 <sup>ns</sup>
Erro subsubparcela	168	0,1072
C.V.(%) parcela		43,19
C.V.(%) subparcela		15,80
C.V.(%) subsubparcela		14,58

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Tabela 6.** Dados médios, em porcentagem de água encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Cultivares	Semeadura			Colheita aos 96 DAS			Colheita aos 120 DAS			Médias		Cultivares
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	
Tatu ST	6,70	9,44	8,07	3,29	3,49	3,39	1,49	1,90	1,70	3,83	4,94	4,39
Botutatu	7,54	9,26	8,40	3,60	3,91	3,76	1,43	2,02	1,73	4,19	5,06	4,63
IAC 5	9,17	8,47	8,82	3,70	3,42	3,56	1,48	1,70	1,59	4,78	4,53	4,66
IAC 22	7,69	9,28	8,49	3,42	3,12	3,27	1,56	1,93	1,75	4,22	4,78	4,50
BR 1	8,12	9,13	8,63	2,75	4,01	3,38	1,43	1,59	1,51	4,10	4,91	4,51
Caiapó	7,46	9,72	8,59	3,80	4,01	3,91	1,51	1,61	1,56	4,26	5,11	4,69
Médias	7,78	9,22	8,50 A	3,43	3,66	3,55 B	1,48	1,79	1,64 C	4,23	4,89	4,56
C.V. (%) parcela: 43,19			C.V. (%) subparcela: 15,80			C.V. (%) subsubparcela: 14,58						

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (época de amostragem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (calagem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo da interação entre cultivar, calagem e época de amostragem para *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. na amostra de solo diluída à  $10^{-2}$  (Quadro 7). Além disso, efeito significativo da época de amostragem para os fungos do grupo *Aspergillus flavus* na amostra de solo diluída à  $10^{-2}$ , para *Penicillium* sp. na amostra diluída à  $10^{-3}$ , para *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. nas amostras diluídas à  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  (Quadros 7 e 8). Também foi constatado efeito significativo da calagem somente para *Fusarium* sp. na amostra de solo diluída à  $10^{-3}$  (Quadros 7 e 8).



**Quadro 7.** Resumo da análise de variância para total de *Aspergillus* sp., grupo *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp. *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas à diluição  $10^{-2}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>Aspergillus flavus</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Bloco	7	0,8567 <sup>ns</sup>	2,0410 <sup>ns</sup>	1,0449 <sup>ns</sup>	2,0333 <sup>ns</sup>	5,0858 <sup>ns</sup>
Calagem	1	0,1422 <sup>ns</sup>	1,3778 <sup>ns</sup>	0,0460 <sup>ns</sup>	0,0142 <sup>ns</sup>	18,5035 <sup>ns</sup>
Erro parcela	7	0,8567	2,0410	1,0449	2,0333	5,0858
Cultivar	5	0,6323*	1,2084 <sup>ns</sup>	0,2626 <sup>ns</sup>	0,3311 <sup>ns</sup>	0,4054 <sup>ns</sup>
Cultivar*calagem	5	0,1981 <sup>ns</sup>	0,3591 <sup>ns</sup>	0,4165 <sup>ns</sup>	0,2280 <sup>ns</sup>	0,4565 <sup>ns</sup>
Erro subparcela	70	0,2708	0,6524	0,2492	0,3925	1,2237
Época de amostragem	2	3,9798**	7,2229**	0,0226 <sup>ns</sup>	92,4435**	39,1733**
Calagem*época	2	0,4786 <sup>ns</sup>	1,0035 <sup>ns</sup>	1,0971**	0,0362 <sup>ns</sup>	2,6380 <sup>ns</sup>
Cultivar*época	10	0,1621 <sup>ns</sup>	0,6384 <sup>ns</sup>	0,3517 <sup>ns</sup>	0,4226 <sup>ns</sup>	0,8859 <sup>ns</sup>
Calagem*cultivar*época	10	0,4832*	0,4836 <sup>ns</sup>	0,4730*	0,1100 <sup>ns</sup>	1,4460 <sup>ns</sup>
Erro subsubparcela	168	0,2593	0,6849	0,2437	0,6167	1,3354
C.V.(%) parcela		16,46	61,44	18,74	55,25	67,79
C.V.(%) subparcela		9,25	34,74	9,15	24,27	33,25
C.V.(%) subsubparcela		9,06	35,59	9,05	30,43	34,74

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 8.** Resumo da análise de variância para total de *Aspergillus* sp., grupo *Aspergillus flavus*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp.e *Fusarium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas à diluição  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios				
		<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>Aspergillus flavus</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Bloco	7	0,7981 <sup>ns</sup>	0,6864 <sup>ns</sup>	1,9150 <sup>ns</sup>	2,4103 <sup>ns</sup>	3,9717 <sup>ns</sup>
Calagem	1	1,2827 <sup>ns</sup>	0,5495 <sup>ns</sup>	3,7813 <sup>ns</sup>	0,7750 <sup>ns</sup>	22,2222*
Erro parcela	7	0,7981	0,6864	1,9150	2,4103	3,9717
Cultivar	5	0,5059 <sup>ns</sup>	0,4687 <sup>ns</sup>	0,1828 <sup>ns</sup>	1,0612 <sup>ns</sup>	2,8327 <sup>ns</sup>
Cultivar*calagem	5	1,0746 <sup>ns</sup>	0,4559 <sup>ns</sup>	0,0803 <sup>ns</sup>	0,2919 <sup>ns</sup>	3,1719 <sup>ns</sup>
Erro subparcela	70	0,8674	0,6468	0,3821	0,7205	2,3593
Época de amostragem	2	1,2357 <sup>ns</sup>	0,5684 <sup>ns</sup>	3,7205**	14,5800**	90,1312**
Calagem*época	2	1,2076 <sup>ns</sup>	0,1575 <sup>ns</sup>	0,0649 <sup>ns</sup>	2,3268 <sup>ns</sup>	4,3418 <sup>ns</sup>
Cultivar*época	10	0,5025 <sup>ns</sup>	0,6474 <sup>ns</sup>	0,4105 <sup>ns</sup>	0,9549 <sup>ns</sup>	2,6369 <sup>ns</sup>
Calagem*cultivar*época	10	0,6851 <sup>ns</sup>	0,4715 <sup>ns</sup>	0,1741 <sup>ns</sup>	0,9531 <sup>ns</sup>	1,8216 <sup>ns</sup>
Erro subsubparcela	168	0,9438	0,5763	0,3235	1,1587	2,4279
C.V.(%) parcela		14,57	38,25	22,51	65,64	55,93
C.V.(%) subparcela		15,19	37,13	10,06	35,83	43,11
C.V.(%) subsubparcela		15,84	35,05	9,25	45,44	43,73

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

Na amostra de solo submetida à diluição  $10^{-2}$ , proveniente da amostragem realizada aos 120 DAS, na área sem calagem e cultivada com Caiapó, foi constatado menor número de isolados pertencentes a *Aspergillus* sp. (Tabela 7).

As menores populações de fungos do grupo *A. flavus* foram constatadas nas amostras de solo submetidas à diluição  $10^{-2}$ , quando amostradas na semeadura e aos 120 DAS, independente da área cultivada (cultivar e calagem) (Tabela 8). A população do grupo *A. flavus* tem sido variável em função dos diferentes tipos de solo, sua distribuição (GRIFFIN et al., 2001) e das práticas culturais adotadas nas áreas de amendoim (HORN, 1995; HORN & DORNER, 1998). Na colheita realizada aos 78 DAS, MAZZANI & LAYRISSE (1990) constataram aumento da população do grupo *A. flavus* de  $1,05 \times 10^6$  a  $1,75 \times 10^6$  UFC/g de solo no experimento da seca e de  $1,25 \times 10^5$  a  $1,05 \times 10^6$  UFC/g de solo, no experimento das águas em relação a população inicial ( $0,125 \times 10^3$  UFC/g de solo). HORN et al. (2000) estudando o movimento dos conídios de *A. flavus* em dois campos de amendoim após a infestação do solo, verificaram a presença de maior população destes fungos (3.300 UFC/g de solo) a 96m do ponto de infestação no campo A e de 100 UFC/g de solo na mesma distância no campo B.

Na amostra de solo submetida à diluição  $10^{-3}$ , não foi constatada diferença significativa na população dos fungos *Aspergillus* sp. e grupo *A. flavus*, em nenhuma das três épocas de avaliação (Tabelas 7 e 8). ROSSETTO et al. (2001b) constataram que para as espécies de *Aspergillus* sp. é importante a utilização de mais de uma diluição, pois o crescimento da espécie deste fungo só foi possível a partir da diluição  $10^{-3}$ , sendo verificada em média 270.766 UFC de fungos do grupo *A. flavus* por grama de solo

Para *Penicillium* sp., foi verificada menor população destes fungos, na amostra de solo diluída à  $10^{-2}$ , quando amostrada aos 96 DAS, na área sem calagem e cultivada com IAC 5 e Caiapó. Já, na amostra de solo submetida à diluição  $10^{-3}$ , a menor população destes fungos foi constatada quando amostrada ao 120 DAS, independente da área cultivada (cultivar e calagem) (Tabela 9). Para ROSSETTO et al. (2001a), as amostras de solo retiradas aos 114 DAS apresentaram menor população de *Penicillium* sp., nas diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , do que as amostras retiradas aos 124 e 134 DAS.

Nas amostras de solo submetidas às duas diluições ( $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ), foram constatadas menores populações de *Rhizopus* sp., provenientes da amostragem realizada na semeadura e aos 96 DAS e, por *Fusarium* sp., da amostragem aos 96 DAS e 120 DAS, independente da área cultivada (cultivar e calagem) (Tabelas 10 e 11). Para ROSSETTO et al. (2003), a aplicação de calcário ( $1,8t.ha^{-1}$ ) promoveu alteração das características químicas do solo causando uma tendência a redução de *Rhizopus* sp., em solo cultivado com amendoim da cultivar Botutatu. Também em relação ao *Fusarium* sp., foi constatada na diluição  $10^{-3}$ , menor população deste fungo quando proveniente da amostra retirada na área sem calagem, independente do cultivo com as cultivares e da época de amostragem (Tabela 11).

Para MEHAN et al. (1991), as variações na população fúngica do solo estão relacionadas às variações do tipo de solo, maior aeração, capacidade de retenção de água e pH. Em estudo com amendoim, os autores constaram que em solos do tipo Alfissolos, fungos como *Aspergillus* sp. apresentam maior habilidade em função da condição favorável de aeração e menor disponibilidade hídrica, do que em solos Vertissolos que apresentam menor capacidade de retenção.

**Tabela 7.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de total de *Aspergillus* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Cultivares	Semeadura			Colheita aos 96 DAS			Colheita aos 120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Diluição $10^{-2}$												
Tatu ST	52.500 AXa	50.750 AXa	51.625	84.570 AXa	90.750 AXab	87.660	49.000 AXa	36.000 AXa	42.500	62.023	59.167	60.595
Botutatu	55.500 AXa	66.125 AXa	60.813	103.000 AXa	110.000 <sup>3</sup> AXab	106.500	36.000 AXa	41.250 AXa	38.625	64.833	72.458	68.646
IAC 5	67.000 AXa	55.500 AXa	61.250	111.000 AXa	63.000 AXb	87.000	37.500 AXa	37.750 AXa	37.625	71.833	52.083	61.958
IAC 22	57.000 AXa	54.750 ABXa	55.875	94.280 AXa	108.250 AXab	101.265	37.500 AXa	25.250 BXa	31.375	62.927	62.750	62.839
BR 1	84.250 AXa	57.750 AXa	71.000	67.428 AXa	121.000 AXa	94.219	41.750 AXa	47.500 AXa	44.625	64.479	75.417	69.948
Caiapó	48.250 AXa	54.250 AXa	51.250	90.000 AXa	64.500 AYb	77.250	22.500 BYb	38.50 AXa	30.500	53.583	52.417	53.000
Médias	60.750	56.521	58.000	91.715	92.917	92.316	37.375	37.708	37.542	63.280	62.382	62.831
	C.V. (%) parcela: 16,46			C.V. (%) subparcela: 9,25			C.V. (%) subsubparcela: 9,06					
Diluição $10^{-3}$												
Tatu ST	177.500	225.000	201.250	390.000	237.500	313.750	300.000	262.500	281.250	289.167	241.667	265.417
Botutatu	262.500	275.000	268.750	475.000	257.500	366.250	245.000	380.000	312.500	327.500	304.167	315.833
IAC 5	445.000	292.500	368.750	497.500	312.500	405.000	335.000	137.500	236.250	425.833	247.500	336.666
IAC 22	257.500	175.000	216.250	247.500	240.000	243.750	202.500	145.000	173.750	235.667	186.667	211.167
BR 1	357.500	360.000	358.750	275.000	272.500	273.750	230.000	262.500	246.250	287.500	298.333	292.916
Caiapó	267.500	222.500	245.000	302.500	170.000	236.250	122.500	145.000	133.750	230.833	179.167	205.000
Médias	294.583	258.333	276.458	364.583	248.333	306.458	239.167	222.083	230.629	299.417	242.917	271.166
	C.V. (%) parcela: 14,57			C.V. (%) subparcela: 15,19			C.V. (%) subsubparcela: 15,84					

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (época de amostragem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (calagem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 8.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de fungos do grupo *Aspergillus flavus* encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Cultivares	Semeadura			Colheita aos 96 DAS			Colheita aos 120 DAS			Médias		Cultivares
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	
Diluição $10^{-2}$												
Tatu ST	0.000	0.000	0.000	2.000	2.000	2.000	0.000	0.000	0.000	0.667	0.667	0.667
Botutatu	0.000	0.250	0.125	0.250	9.500	4.874	0.000	0.000	0.000	0.083	0.083	0.083
IAC 5	1.250	1.750	1.500	0.250	2.000	1.125	0.000	0.000	0.000	0.500	1.250	0.875
IAC 22	1.000	0.250	0.625	3.250	6.750	5.000	0.000	1.000	0.500	1.417	2.667	2.042
BR 1	0.000	0.000	0.000	1.250	1.000	1.125	0.000	0.500	0.250	0.417	0.500	0.459
Caiapó	0.000	0.000	0.000	0.250	0.750	0.500	1.750	0.000	0.875	0.667	0.250	0.459
Médias	0.375	0.375	0.375 B	1.208	3.667	2.438 A	0.292	0.250	0.271 B	0.625	0.903	0.764
C.V. (%) parcela: 61,44			C.V. (%) parcela: 34,74			C.V. (%) subparcela: 35,59						
Diluição $10^{-3}$												
Tatu ST	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Botutatu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
IAC 5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
IAC 22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
BR 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Caiapó	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Médias	0.000	0.000	0.000 A	0.000	0.000	0.000 A	0.000	0.000	0.000 A	0.00	0.000	0.000
C.V. (%) parcela: 38,25			C.V. (%) subparcela: 37,13			C.V. (%) subparcela: 35,05						

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (época de amostragem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (calagem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 9.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de *Penicillium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Cultivares	Semeadura			Colheita aos 96 DAS			Colheita aos 120 DAS			Médias		Cultivares
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	
Diluição $10^{-2}$												
Tatu ST	46.000 AXa	27.500 AXa	36.750	53.143 AXa	37.750 AXa	45.447	34.250 AXa	37.250 AXa	35.750	44.464	34.167	39.136
Botutatu	46.250 AXa	25.750 AXa	36.000	63.750 AXa	54.500 AXa	59.125	37.750 AXa	35.250 AXa	36.500	49.250	38.500	43.875
IAC 5	59.750 AXa	24.750 AXa	42.250	48.000 BYb	74.000 AXa	61.000	45.000 AXa	25.250 AXa	35.125	50.917	41.333	46.125
IAC 22	35.500 AXa	20.250 AXa	27.875	72.375 AXa	41.250 AXa	56.813	35.000 AXa	28.750 AXa	31.875	47.625	30.083	38.854
BR 1	32.000 AXa	28.250 AXa	30.125	76.500 AXa	51.000 AXa	63.750	30.000 AXa	38.250 AXa	34.125	46.167	39.167	42.667
Caiapó	39.750 AXa	32.000 AXa	35.875	44.500 BYb	63.500 AXa	54.000	31.000 AXa	38.750 AXa	34.875	38.417	44.750	41.584
Médias	43.208	26.417	34.813	59.711	53.667	56.689	35.500	35.917	34.708	46.140	38.000	42.070
C.V. (%) parcela: 18,74			C.V. (%) parcela: 9,15				C.V. (%) subsubparcela: 9,05					
Diluição $10^{-3}$												
Tatu ST	312.500	197.500	255.000	285.000	202.500	243.250	195.000	110.000	152.500	264.167	170.000	217.084
Botutatu	259.500	145.000	202.250	422.500	262.500	342.500	182.875	100.000	141.438	288.292	169.167	228.730
IAC 5	280.000	170.000	225.000	410.000	240.000	325.000	200.000	197.500	198.750	296.667	202.500	249.584
IAC 22	317.500	123.000	220.250	247.500	212.500	230.000	275.000	106.250	190.625	280.000	147.250	213.625
BR 1	257.500	262.500	260.000	280.000	157.500	218.750	186.250	105.000	145.625	241.250	175.000	208.125
Caiapó	322.500	220.000	271.250	187.500	202.500	195.000	128.750	120.000	124.375	212.917	180.833	196.875
Médias	291.583	186.333	238.958 A	305.417	21.917	259.167 A	194.646	123.125	158.896 B	263.882	174.125	219.004
C.V. (%) parcela: 22,51			C.V. (%) subparcela: 10,06				C.V. (%) subsubparcela: 9,25					

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (época de amostragem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (calagem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 10.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de *Rhizopus* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Cultivares	Semeadura			Colheita aos 96 DAS			Colheita aos 120 DAS			Médias		Cultivares
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	
Diluição $10^{-2}$												
Tatu ST	0.000	0.000	0.000	0.000	0.750	0.375	2.750	4.750	3.750	0.917	1.833	1.375
Botutatu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.500	3.250	3.875	1.500	1.083	1.292
IAC 5	0.000	0.250	0.125	0.000	0.000	0.000	3.250	2.000	2.625	1.083	0.750	0.917
IAC 22	0.000	8.500	4.250	0.000	0.000	0.000	3.750	4.000	3.875	1.250	4.167	2.709
BR 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.750	4.250	4.000	1.250	1.417	1.334
Caiapó	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.500	3.500	3.500	1.167	1.167	1.167
Médias	0.000	1.458	0.729 B	0.000	0.125	0.063 B	3.583	3.625	3.604 A	1.195	1.736	1.466
C.V. (%) parcela: 55,25			C.V. (%) parcela: 24,27				C.V. (%) subsubparcela: 30,43					
Diluição $10^{-3}$												
Tatu ST	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	5.000	10.000	7.500	1.667	3.333	2.500
Botutatu	0.000	2.500	1.250	5.000	0.000	2.500	10.000	7.500	8.750	5.000	3.333	4.167
IAC 5	2.500	0.000	1.250	5.000	0.000	2.500	0.000	2.500	1.250	2.500	0.833	1.667
IAC 22	0.000	0.000	0.000	10.000	0.000	5.000	7.500	12.500	10.000	5.833	4.167	5.000
BR 1	0.000	0.000	0.000	2.500	7.500	5.000	17.500	27.500	22.500	6.667	11.667	9.167
Caiapó	0.000	0.000	0.000	7.500	7.500	7.500	10.000	5.000	7.500	5.833	4.167	5.000
Médias	0.313	0.313	0.313 B	2.500	1.875	2.188 B	6.250	8.125	7.188 A	3.438	3.438	3.438
C.V. (%) parcela: 65,54			C.V. (%) subparcela: 35,83				C.V. (%) subsubparcela: 45,44					

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (época de amostragem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (calagem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 11.** Dados médios, em unidades formadoras de colônias por grama de solo (UFC/g solo), de *Fusarium* sp. encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Cultivares	Semeadura			Colheita aos 96 DAS			Colheita aos 120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Diluição $10^{-2}$												
Tatu ST	5.000	5.250	5.125	0.500	2.750	1.625	0.750	2.250	1.500	2.083	3.417	2.750
Botutatu	4.250	5.250	4.750	3.750	1.500	2.625	0.000	1.250	0.625	2.667	2.667	2.667
IAC 5	3.250	5.500	4.375	18.750	1.500	10.125	1.000	2.000	1.500	7.676	3.000	5.334
IAC 22	5.000	6.250	5.625	3.250	1.500	2.375	1.000	2.000	1.500	3.083	3.250	3.167
BR 1	3.000	7.000	5.000	2.750	1.000	1.875	1.000	0.750	0.875	2.250	2.917	2.584
Caiapó	3.500	5.500	4.500	3.750	2.750	3.250	1.750	1.250	1.500	3.000	3.167	3.084
Médias	4.000	5.792	4.896 A	5.58	1.833	3.646 B	0.917	1.583	1.250 B	3.458	3.070	3.264
C.V. (%) parcela: 67,79			C.V. (%) parcela: 33,25			C.V. (%) subsubparcela: 34,74						
Diluição $10^{-3}$												
Tatu ST	25.000	37.500	31.250	12.500	37.500	25.000	0.000	15.000	7.500	12.500	30.000	21.250
Botutatu	25.000	40.000	32.500	7.500	2.500	5.000	0.000	15.000	7.500	10.833	19.167	15.000
IAC 5	32.500	37.500	35.000	22.500	15.000	18.750	7.500	12.500	10.000	20.833	21.667	21.250
IAC 22	20.000	27.500	23.750	42.500	17.500	30.000	15.000	5.000	10.000	25.833	16.667	21.250
BR 1	35.000	37.500	36.250	12.500	7.500	10.000	2.500	2.500	2.500	16.667	15.833	16.250
Caiapó	65.000	65.000	65.000	12.500	5.000	8.750	2.500	15.000	8.750	26.667	28.333	27.500
Médias	33.750	40.833	37.292 A	18.333	14.167	16.250 B	4.583	10.833	7.708 B	18.889 Y	21.945 X	20.147
C.V. (%) parcela: 55,93			C.V. (%) subparcela: 43,11			C.V. (%) subsubparcela: 43,73						

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (época de amostragem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (calagem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



Não houve efeito significativo da interação entre cultivar, calagem e época de amostragem para os valores de pH, saturação por bases (V%) e teor de cálcio nas amostras de solo. Houve efeito significativo da calagem e da época de amostragem, para os valores de pH e saturação por bases (V%) encontrados nestas amostras. Para o teor de cálcio nas amostras de solo, foi constatado efeito significativo da interação entre calagem e época de amostragem (Quadro 9).

As amostras de solo das áreas com calagem apresentaram maiores valores de pH e saturação por bases (V%), independente do cultivo com as cultivares e da época de amostragem. Além disso, nas amostras coletadas na semeadura foram constatados os maiores valores de saturação por bases (V%) e de pH, embora o último valor não tenha diferido do obtido aos 96 DAS, independente do cultivo com as cultivares e da correção com calcário (Tabela 12). Os menores valores de pH e de saturação por bases aos 120 DAS (Tabela 12), assim como o menor teor de água (Tabela 6), provavelmente contribuíram para a menor população do grupo *A. flavus* encontrados na amostra de solo submetida a diluição  $10^{-2}$  (Tabela 8).

Foi constatado maior teor de cálcio nas amostras das áreas com calagem, do que nas amostras provenientes de áreas sem calagem, em todas as épocas de amostragem de solo, independente do cultivo com as seis cultivares. Além disso, as amostras de solo coletadas na semeadura, provenientes tanto da área sem calagem quanto da área com calagem apresentaram maior teor de cálcio (Tabela 12). COSTA et al. (2002) verificaram que a aplicação de  $1,8t.ha^{-1}$  de calcário dolomítico elevou o teor de cálcio em solo cultivado com amendoim de  $7,0mmolc.dm^{-3}$  para  $17,0mmolc.dm^{-3}$ , e de saturação por bases (V%) de 30 para 61%. Também em área cultivada com amendoim, FERNANDEZ et al. (1997) constataram que a calagem elevou o teor inicial de cálcio de 0,6 para  $1,5cmolc.dm^{-3}$ . Diversos autores relatam os efeitos da calagem não só na neutralização do alumínio e do manganês, como fonte de fornecimento de cálcio, principalmente por aumentar a disponibilidade do nutriente na zona de frutificação da planta no solo (QUAGGIO et al., 1982; SICHMANN et al., 1982; FORNASIERI et al., 1987; RAIJ, 1991).

**Quadro 9.** Resumo da análise de variância para pH, valor de saturação por bases (V%) e teor de cálcio ( $cmolc.dm^{-3}$ ) encontrados nas amostras de solo, provenientes de áreas com e sem calagem, que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		pH	V %	Cálcio
Bloco	7	0,8075 <sup>ns</sup>	1157,6806 <sup>ns</sup>	11,6171 <sup>ns</sup>
Calagem	1	25,6806**	27066,8889**	100,3472**
Erro parcela	7	2,1409	1481,7619	6,7599
Cultivar	5	0,2222 <sup>ns</sup>	148,0556 <sup>ns</sup>	0,2333 <sup>ns</sup>
Cultivar*calagem	5	0,1556 <sup>ns</sup>	27,0972 <sup>ns</sup>	0,0389 <sup>ns</sup>
Erro subparcela	70	0,2159	56,2891	0,2790
Época de amostragem	2	1,5556**	803,5035**	10,7604**
Calagem*época	2	0,0556 <sup>ns</sup>	46,0660 <sup>ns</sup>	1,5243**
Cultivar*época	10	0,2306 <sup>ns</sup>	70,5868 <sup>ns</sup>	0,1813 <sup>ns</sup>
Calagem*cultivar*época	10	0,1306 <sup>ns</sup>	34,8713 <sup>ns</sup>	0,1285 <sup>ns</sup>
Erro subsubparcela	168	0,2768	57,2525	0,2163
C.V.(%) parcela		25,85	69,31	128,66
C.V.(%) subparcela		8,21	13,51	26,14
C.V. (%) sussubparcela		9,30	13,63	23,01

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

**Tabela 12.** Dados médios, de pH, valor de saturação por bases (V%) e teor de cálcio (cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>) encontrados nas amostras de solo submetidas as diluições 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, provenientes de áreas com (CC) e sem calagem (SC), que foram cultivadas com seis cultivares de amendoim e amostradas em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Cultivares	Semeadura			Colheita aos 96 DAS			Colheita aos 120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
pH												
Tatu ST	5,4	6,0	5,7	5,5	6,0	5,8	5,1	5,6	5,4	5,3	5,9	5,6
Botutatu	5,4	6,0	5,7	5,5	6,3	5,9	5,3	6,1	5,7	5,4	6,1	5,8
IAC 5	5,4	6,0	5,7	5,3	5,9	5,6	5,3	6,0	5,7	5,3	6,0	5,6
IAC 22	5,4	6,0	5,7	5,5	6,3	5,9	5,4	5,9	5,7	5,4	6,1	5,7
BR 1	5,4	6,0	5,7	5,5	6,1	5,8	5,3	5,3	5,3	5,4	5,8	5,6
Caiapó	5,4	6,0	5,7	5,5	6,0	5,8	5,3	5,9	5,6	5,4	6,0	5,7
Médias	5,4	6,0	5,7 AB	5,5	6,1	5,8 A	5,3	5,8	5,5 B	5,4 Y	6,0 X	5,7
C.V. (%) parcela: 25,85			C.V. (%) subparcela: 8,21			C.V. (%) subsubparcela: 9,30						
V (%)												
Tatu ST	49,88	67,88	58,88	41,88	65,63	53,76	41,38	56,13	48,78	44,38	63,21	53,79
Botutatu	49,88	67,88	58,88	44,25	65,75	55,00	46,38	67,63	57,00	46,84	67,09	56,96
IAC 5	49,88	67,88	58,88	45,38	63,00	54,19	43,13	65,00	54,07	46,13	65,29	55,71
IAC 22	49,88	67,88	58,88	44,00	62,63	53,32	44,75	64,75	54,75	46,21	65,09	56,15
BR 1	49,88	67,88	58,88	45,25	67,13	56,19	44,50	70,50	57,50	46,54	68,50	57,52
Caiapó	49,88	67,88	58,88	40,38	61,63	51,00	41,63	57,13	49,38	43,96	62,21	53,08
Médias	49,88	67,88	58,88 A	43,52	64,30	53,91 B	43,63	63,52	53,58 B	45,84 Y	65,23 X	55,54
C.V. (%) parcela: 69,31			C.V. (%) subparcela: 13,51			C.V. (%) subsubparcela: 13,63						
Cálcio												
Tatu ST	1,65	3,30	2,48	1,63	2,88	2,26	1,13	1,75	1,44	1,47	2,64	2,05
Botutatu	1,65	3,30	2,48	1,63	3,13	2,38	1,50	2,25	1,88	1,59	2,89	2,24
IAC 5	1,65	3,30	2,48	1,63	2,75	2,19	0,88	2,13	1,51	1,39	2,73	2,06
IAC 22	1,65	3,30	2,48	1,63	3,00	2,32	1,25	2,00	1,63	1,51	2,77	2,14
BR 1	1,65	3,30	2,48	1,50	2,63	2,07	1,25	2,25	1,75	1,47	2,73	2,10
Caiapó	1,65	3,30	2,48	1,63	2,88	2,26	1,13	2,13	1,63	1,47	2,77	1,73
Médias	1,65 AY	3,30 AX	2,48	1,60 BY	2,88 BX	2,24	1,19 CY	2,08 BX	1,64	1,48	2,76	2,05
C.V. (%) parcela: 128,66			C.V. (%) subparcela: 26,14			C.V. (%) subsubparcela: 23,01						

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (época de amostragem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (calagem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### **Correlação entre a população fúngica do solo e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados na análise química do solo.**

Nas Tabelas 13 a 16, estão apresentados os valores correspondentes à correlação simples de Pearson, aplicada entre as combinações dos fungos encontrados nas amostras de solo com os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%).

A população de *Aspergillus* sp. correlacionou-se positiva e significativamente com o valor de pH e com o teor de cálcio encontrados na amostra de solo diluída a  $10^{-2}$ , quando proveniente da área sem calagem e cultivada com Tatu ST (Tabela 13) Caiapó (Tabela 14) e com o valor de saturação por bases (V%), quando diluída a  $10^{-3}$ , proveniente da área com calagem e cultivada com Caiapó (Tabela 16). Esta população correlacionou-se negativa e significativamente, em área sem calagem, na diluição  $10^{-2}$ , com o valor de saturação por bases (V%) para a cultivar IAC 22, e na diluição  $10^{-3}$ , com o valor de pH para as cultivares IAC 5, IAC 22 e Caiapó, com o valor de saturação por bases (V%) para as cultivares IAC 22 e Caiapó, e com o teor de cálcio para as cultivares BR 1 e Caiapó (Tabelas 13 e 14). Também houve correlação negativa e significativa desta população com o valor de pH encontrado na amostra de solo diluída a  $10^{-2}$ , quando proveniente da área com calagem e cultivada com Caiapó (Tabela 16).

A população de fungos do grupo *Aspergillus flavus* correlacionou-se positiva e significativamente com o valor de pH encontrado na amostra de solo diluída a  $10^{-2}$ , quando proveniente da área com calagem e cultivada com Botutatu (Tabela 15). Esta população correlacionou-se negativa e significativamente, em área sem calagem, na diluição  $10^{-2}$ , com o teor de cálcio para a cultivar IAC 22 (Tabela 14), na diluição  $10^{-3}$ , com o valor de saturação por bases (V%) para as cultivares BR 1 e Caiapó e com o valor de pH para a cultivar BR 1. Também houve correlação negativa e significativa desta população com o valor de pH encontrado na amostra de solo diluída a  $10^{-3}$ , quando proveniente da área com calagem e cultivada com Tatu ST (Tabela 15).

Não houve correlação positiva e significativa entre a população de *Rhizopus* sp e pH, teor de cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras diluídas a  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes da área sem e com calagem para nenhuma das cultivares (Tabelas 13 a 16). No entanto, esta população correlacionou-se negativa e significativamente, na diluição  $10^{-2}$ , em área sem calagem, com o valor de pH para as cultivares Tatu ST, Botutatu e Caiapó (Tabelas 13 e 14) e com o teor de cálcio para as cultivares Tatu ST, IAC 22 e BR 1, bem como com o valor de saturação por bases (V%) para a cultivar Tatu ST, provenientes de área com calagem (Tabelas 15 e 16). Também houve correlação negativa e significativa desta população com o valor de saturação por bases (V%) encontrado na amostra de solo diluída a  $10^{-3}$ , quando proveniente da área com calagem e cultivada com BR 1 (Tabela 16).

A população de *Penicillium* sp. correlacionou-se positiva e significativamente com os valores de pH e V% encontrados na amostra de solo diluída a  $10^{-2}$ , quando provenientes da área sem calagem e cultivada com as cultivares IAC 22 e Caiapó, respectivamente (Tabela 14). Também, houve correlação positiva e significativa desta população com o valor de saturação por bases (V%) encontrado na amostra de solo diluída a  $10^{-3}$ , proveniente da área com calagem e cultivada com IAC 22 (Tabela 16). Esta população correlacionou-se negativa e significativamente, em área sem calagem, na diluição  $10^{-3}$ , com o valor de saturação por bases (V%) para as cultivares Tatu ST e IAC 5 e com o teor de cálcio para as cultivares IAC 5 e BR 1 (Tabelas 13 e 14), em área com calagem, com o valor de pH para as cultivares Tatu ST e IAC 5 provenientes de amostras de solo submetidas as diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , respectivamente (Tabela 15).

A população de *Fusarium* sp. correlacionou-se positiva e significativamente, em área sem calagem, na diluição  $10^{-2}$ , com os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) para a cultivar Caiapó (Tabela 14), e em área com calagem, com o teor de cálcio para as cultivares

Botutatu e BR 1 na diluição  $10^{-2}$ , e para a cultivar IAC 5 na diluição  $10^{-3}$  (Tabelas 15 e 16). Esta população correlacionou-se negativa e significativamente, em área com calagem, com o valor de pH para a cultivar IAC 22 na diluição  $10^{-2}$ , com o valor de saturação por bases (V%) para as cultivares Tatu ST e BR 1 e com o valor de pH para a cultivar Botutatu na diluição  $10^{-3}$  (Tabelas 15 e 16).

**Tabela 13.** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área sem calagem (SC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5 e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

	Diluição $10^{-2}$					Diluição $10^{-3}$				
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
<b>Tatu ST</b>										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.250 <sup>ns</sup>	1.000				-0.095 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.577* <sup>*</sup>	-0.132 <sup>ns</sup>	1.000			-0.095 <sup>ns</sup>	-0.043 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.161 <sup>ns</sup>	0.060 <sup>ns</sup>	-0.077 <sup>ns</sup>	1.000		-0.351 <sup>*</sup>	0.105 <sup>ns</sup>	-0.091 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	-0.390 <sup>*</sup>	-0.229 <sup>ns</sup>	-0.172 <sup>ns</sup>	0.010 <sup>ns</sup>	1.000	0.040 <sup>ns</sup>	-0.120 <sup>ns</sup>	-0.120 <sup>ns</sup>	0.209 <sup>ns</sup>	1.000
pH	0.345 <sup>*</sup>	0.241 <sup>ns</sup>	-0.337 <sup>*</sup>	-0.130 <sup>ns</sup>	0.013 <sup>ns</sup>	-0.042 <sup>ns</sup>	-0.248 <sup>ns</sup>	-0.078 <sup>ns</sup>	-0.250 <sup>ns</sup>	0.150 <sup>ns</sup>
Cálcio	0.370 <sup>*</sup>	0.203 <sup>ns</sup>	-0.223 <sup>ns</sup>	-0.061 <sup>ns</sup>	-0.054 <sup>ns</sup>	-0.041 <sup>ns</sup>	-0.211 <sup>ns</sup>	0.239 <sup>ns</sup>	-0.304 <sup>ns</sup>	0.126 <sup>ns</sup>
V%	0.141 <sup>ns</sup>	0.022 <sup>ns</sup>	0.041 <sup>ns</sup>	-0.281 <sup>ns</sup>	-0.003 <sup>ns</sup>	-0.032 <sup>ns</sup>	0.079 <sup>ns</sup>	0.265 <sup>ns</sup>	-0.339 <sup>*</sup>	0.198 <sup>ns</sup>
<b>Botutatu</b>										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.067 <sup>ns</sup>	1.000				0.000 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.008 <sup>ns</sup>	-0.106 <sup>ns</sup>	1.000			0.148 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.180 <sup>ns</sup>	-0.376 <sup>*</sup>	-0.451 <sup>**</sup>	1.000		-0.368 <sup>*</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.186 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	0.202 <sup>ns</sup>	0.392 <sup>*</sup>	-0.356 <sup>*</sup>	-0.015 <sup>ns</sup>	1.000	0.095 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.173 <sup>ns</sup>	-0.115 <sup>ns</sup>	1.000
pH	-0.014 <sup>ns</sup>	-0.332 <sup>ns</sup>	-0.349 <sup>*</sup>	0.137 <sup>ns</sup>	0.041 <sup>ns</sup>	-0.052 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.174 <sup>ns</sup>	-0.012 <sup>ns</sup>	-0.113 <sup>ns</sup>
Cálcio	0.312 <sup>ns</sup>	-0.046 <sup>ns</sup>	-0.103 <sup>ns</sup>	0.010 <sup>ns</sup>	0.072 <sup>ns</sup>	0.041 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.306 <sup>ns</sup>	-0.081 <sup>ns</sup>	0.110 <sup>ns</sup>
V%	0.178 <sup>ns</sup>	0.043 <sup>ns</sup>	0.106 <sup>ns</sup>	-0.166 <sup>ns</sup>	0.263 <sup>ns</sup>	0.187 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.324 <sup>ns</sup>	-0.222 <sup>ns</sup>	0.029 <sup>ns</sup>
<b>IAC 5</b>										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.055 <sup>ns</sup>	1.000				0.000 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.374 <sup>*</sup>	-0.227 <sup>ns</sup>	1.000			-0.001 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.083 <sup>ns</sup>	0.206 <sup>ns</sup>	0.041 <sup>ns</sup>	1.000		0.199 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.201 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	-0.440 <sup>*</sup>	0.007 <sup>ns</sup>	-0.160 <sup>ns</sup>	-0.151 <sup>ns</sup>	1.000	-0.138 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.011 <sup>ns</sup>	-0.026 <sup>ns</sup>	1.000
pH	-0.026 <sup>ns</sup>	0.237 <sup>ns</sup>	-0.007 <sup>ns</sup>	0.207 <sup>ns</sup>	0.232 <sup>ns</sup>	-0.406 <sup>*</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.164 <sup>ns</sup>	-0.221 <sup>ns</sup>	0.153 <sup>ns</sup>
Cálcio	0.192 <sup>ns</sup>	-0.115 <sup>ns</sup>	0.091 <sup>ns</sup>	0.069 <sup>ns</sup>	-0.041 <sup>ns</sup>	-0.086 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.028 <sup>ns</sup>	-0.045 <sup>*</sup>	0.139 <sup>ns</sup>
V%	0.138 <sup>ns</sup>	0.059 <sup>ns</sup>	-0.122 <sup>ns</sup>	0.022 <sup>ns</sup>	0.164 <sup>ns</sup>	-0.310 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.117 <sup>ns</sup>	-0.371 <sup>*</sup>	0.241 <sup>ns</sup>

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

**Tabela 14.** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área sem calagem (SC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

	Diluição $10^{-2}$					Diluição $10^{-3}$				
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
IAC 22										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.160 <sup>ns</sup>	1.000				0.165 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.436*	-0.237 <sup>ns</sup>	1.000			0.077 <sup>ns</sup>	-0.063 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.226 <sup>ns</sup>	-0.436*	-0.190 <sup>ns</sup>	1.000		0.231 <sup>ns</sup>	0.042 <sup>ns</sup>	0.065 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	-0.293 <sup>ns</sup>	0.456**	0.138 <sup>ns</sup>	-0.269 <sup>ns</sup>	1.000	0.189 <sup>ns</sup>	-0.160 <sup>ns</sup>	-0.231 <sup>ns</sup>	-0.324 <sup>ns</sup>	1.000
pH	0.080 <sup>ns</sup>	-0.197 <sup>ns</sup>	-0.207 <sup>ns</sup>	0.357*	0.034 <sup>ns</sup>	-0.469**	0.024 <sup>ns</sup>	0.294 <sup>ns</sup>	0.252 <sup>ns</sup>	-0.1652 <sup>ns</sup>
Cálcio	-0.041 <sup>ns</sup>	-0.059 <sup>ns</sup>	-0.235 <sup>ns</sup>	0.283 <sup>ns</sup>	-0.049 <sup>ns</sup>	-0.305 <sup>ns</sup>	-0.060 <sup>ns</sup>	0.241 <sup>ns</sup>	0.225 <sup>ns</sup>	-0.089 <sup>ns</sup>
V%	-0.423*	-0.255 <sup>ns</sup>	0.183 <sup>ns</sup>	0.196 <sup>ns</sup>	0.116 <sup>ns</sup>	-0.675**	0.012 <sup>ns</sup>	0.166 <sup>ns</sup>	0.052 <sup>ns</sup>	-0.119 <sup>ns</sup>
BR 1										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.363*	1.000				-0.070 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.411*	-0.173 <sup>ns</sup>	1.000			0.184 <sup>ns</sup>	-0.093 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.285 <sup>ns</sup>	-0.196 <sup>ns</sup>	-0.330 <sup>ns</sup>	1.000		0.309 <sup>ns</sup>	-0.013 <sup>ns</sup>	-0.302 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	0.202 <sup>ns</sup>	-0.231 <sup>ns</sup>	-0.238 <sup>ns</sup>	-0.069 <sup>ns</sup>	1.000	0.272 <sup>ns</sup>	-0.161 <sup>ns</sup>	-0.127 <sup>ns</sup>	0.285 <sup>ns</sup>	1.000
PH	0.080 <sup>ns</sup>	-0.228 <sup>ns</sup>	-0.315 <sup>ns</sup>	0.274 <sup>ns</sup>	0.097 <sup>ns</sup>	-0.309 <sup>ns</sup>	-0.450*	-0.003 <sup>ns</sup>	-0.223 <sup>ns</sup>	-0.152 <sup>ns</sup>
Cálcio	-0.108 <sup>ns</sup>	-0.357*	-0.162 <sup>ns</sup>	0.067 <sup>ns</sup>	-0.040 <sup>ns</sup>	-0.504**	-0.262 <sup>ns</sup>	-0.104 <sup>ns</sup>	-0.335*	-0.069 <sup>ns</sup>
V%	0.136 <sup>ns</sup>	-0.306 <sup>ns</sup>	-0.088 <sup>ns</sup>	0.083 <sup>ns</sup>	0.258 <sup>ns</sup>	-0.121 <sup>ns</sup>	-0.389*	0.094 <sup>ns</sup>	-0.269 <sup>ns</sup>	-0.174 <sup>ns</sup>
Caiapó										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.127 <sup>ns</sup>	1.000				0.078 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.828**	-0.139 <sup>ns</sup>	1.000			0.043 <sup>ns</sup>	-0.079 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.090 <sup>ns</sup>	0.053 <sup>ns</sup>	0.108 <sup>ns</sup>	1.000		0.348*	-0.069 <sup>ns</sup>	-0.494**	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	0.186 <sup>ns</sup>	0.083 <sup>ns</sup>	-0.227 <sup>ns</sup>	0.322 <sup>ns</sup>	1.000	0.330 <sup>ns</sup>	-0.161 <sup>ns</sup>	-0.062 <sup>ns</sup>	0.128 <sup>ns</sup>	1.000
pH	0.379*	0.178 <sup>ns</sup>	-0.356*	0.137 <sup>ns</sup>	0.395*	-0.307 <sup>ns</sup>	-0.176 <sup>ns</sup>	-0.083 <sup>ns</sup>	-0.132 <sup>ns</sup>	-0.094 <sup>ns</sup>
Cálcio	0.351*	0.029 <sup>ns</sup>	-0.218 <sup>ns</sup>	0.312 <sup>ns</sup>	0.312 <sup>ns</sup>	-0.478*	-0.201 <sup>ns</sup>	-0.088 <sup>ns</sup>	-0.244 <sup>ns</sup>	0.151 <sup>ns</sup>
V%	0.291 <sup>ns</sup>	0.144 <sup>ns</sup>	-0.139 <sup>ns</sup>	0.346*	0.516**	-0.149 <sup>ns</sup>	-0.371*	-0.111 <sup>ns</sup>	-0.114 <sup>ns</sup>	0.036 <sup>ns</sup>

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

**Tabela 15.** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área com calagem (CC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5 e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

	Diluição $10^{-2}$					Diluição $10^{-3}$				
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
<b>Tatu ST</b>										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.074 <sup>ns</sup>	1.000				0.180 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.026 <sup>ns</sup>	0.355*	1.000			0.106 <sup>ns</sup>	0.345*	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.084 <sup>ns</sup>	0.183 <sup>ns</sup>	-0.004 <sup>ns</sup>	1.000		-0.175 <sup>ns</sup>	0.009 <sup>ns</sup>	-0.396*	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	0.3315 <sup>ns</sup>	0.121 <sup>ns</sup>	-0.364*	0.429*	1.000	0.033 <sup>ns</sup>	-0.004 <sup>ns</sup>	0.163 <sup>ns</sup>	0.209 <sup>ns</sup>	1.000
pH	0.012 <sup>ns</sup>	0.257 <sup>ns</sup>	-0.187 <sup>ns</sup>	-0.342*	-0.049 <sup>ns</sup>	-0.051 <sup>ns</sup>	-0.4431**	-0.222 <sup>ns</sup>	0.043 <sup>ns</sup>	-0.185 <sup>ns</sup>
Cálcio	-0.149 <sup>ns</sup>	0.031 <sup>ns</sup>	-0.422*	-0.088 <sup>ns</sup>	0.062 <sup>ns</sup>	-0.025 <sup>ns</sup>	-0.033 <sup>ns</sup>	-0.133 <sup>ns</sup>	-0.026 <sup>ns</sup>	-0.088 <sup>ns</sup>
V%	-0.007 <sup>ns</sup>	0.065 <sup>ns</sup>	-0.359*	-0.067 <sup>ns</sup>	-0.107 <sup>ns</sup>	-0.038 <sup>ns</sup>	-0.119 <sup>ns</sup>	-0.202 <sup>ns</sup>	-0.081 <sup>ns</sup>	-0.362*
<b>Botutatu</b>										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.301 <sup>ns</sup>	1.000				0.000 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.236 <sup>ns</sup>	-0.163 <sup>ns</sup>	1.000			-0.366*	0.000 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.342*	-0.229 <sup>ns</sup>	-0.007 <sup>ns</sup>	1.000		-0.230 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.148 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	-0.267 <sup>ns</sup>	-0.149 <sup>ns</sup>	-0.238 <sup>ns</sup>	-0.049 <sup>ns</sup>	1.000	-0.150 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.497**	-0.106 <sup>ns</sup>	1.000
pH	0.030 <sup>ns</sup>	0.372*	-0.267 <sup>ns</sup>	-0.026 <sup>ns</sup>	0.014 <sup>ns</sup>	-0.012 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.278 <sup>ns</sup>	-0.067 <sup>ns</sup>	-0.358*
Cálcio	0.111 <sup>ns</sup>	0.218 <sup>ns</sup>	-0.327 <sup>ns</sup>	0.011 <sup>ns</sup>	0.415*	-0.050 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.218 <sup>ns</sup>	0.220 <sup>ns</sup>	0.192 <sup>ns</sup>
V%	-0.095 <sup>ns</sup>	0.288 <sup>ns</sup>	-0.222 <sup>ns</sup>	-0.200 <sup>ns</sup>	0.163 <sup>ns</sup>	-0.303 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	-0.104 <sup>ns</sup>	-0.096 <sup>ns</sup>	-0.251 <sup>ns</sup>
<b>IAC 5</b>										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.169 <sup>ns</sup>	1.000				0.061 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.121 <sup>ns</sup>	-0.293 <sup>ns</sup>	1.000			0.073 <sup>ns</sup>	-0.062 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.393*	0.072 <sup>ns</sup>	-0.356*	1.000		0.024 <sup>ns</sup>	-0.413*	0.205 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	0.042 <sup>ns</sup>	0.040 <sup>ns</sup>	-0.330 <sup>ns</sup>	0.013 <sup>ns</sup>	1.000	-0.083 <sup>ns</sup>	0.236 <sup>ns</sup>	0.139 <sup>ns</sup>	0.125 <sup>ns</sup>	1.000
pH	0.027 <sup>ns</sup>	-0.088 <sup>ns</sup>	0.154 <sup>ns</sup>	-0.261 <sup>ns</sup>	-0.231 <sup>ns</sup>	0.298 <sup>ns</sup>	0.086 <sup>ns</sup>	-0.176 <sup>ns</sup>	-0.388*	-0.170 <sup>ns</sup>
Cálcio	0.310 <sup>ns</sup>	0.141 <sup>ns</sup>	-0.217 <sup>ns</sup>	-0.315 <sup>ns</sup>	-0.012 <sup>ns</sup>	0.287 <sup>ns</sup>	0.249 <sup>ns</sup>	-0.241 <sup>ns</sup>	-0.321 <sup>ns</sup>	0.456*
V%	0.070 <sup>ns</sup>	0.018 <sup>ns</sup>	0.225 <sup>ns</sup>	-0.320 <sup>ns</sup>	-0.005 <sup>ns</sup>	0.110 <sup>ns</sup>	0.125 <sup>ns</sup>	-0.210 <sup>ns</sup>	-0.288 <sup>ns</sup>	0.165 <sup>ns</sup>

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

**Tabela 16.** Coeficiente de correlação simples (r) entre os fungos e os valores de pH, cálcio e saturação por bases (V%) encontrados nas amostras de solo submetidas às diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ , provenientes de área com calagem (CC), que foi cultivada com as cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó e amostrada em três distintas épocas (semeadura, colheita aos 96 DAS e colheita aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

	Diluição $10^{-2}$					Diluição $10^{-3}$				
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
IAC 22										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.227 <sup>ns</sup>	1.000				0.209 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.589**	-0.124 <sup>ns</sup>	1.000			0.096 <sup>ns</sup>	-0.093 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	0.086 <sup>ns</sup>	0.129 <sup>ns</sup>	-0.074 <sup>ns</sup>	1.000		0.134 <sup>ns</sup>	0.018 <sup>ns</sup>	-0.472**	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	0.028 <sup>ns</sup>	0.057 <sup>ns</sup>	-0.045 <sup>ns</sup>	0.163 <sup>ns</sup>	1.000	0.105 <sup>ns</sup>	-0.208 <sup>ns</sup>	-0.224 <sup>ns</sup>	0.280 <sup>ns</sup>	1.000
pH	0.155 <sup>ns</sup>	0.186 <sup>ns</sup>	-0.173 <sup>ns</sup>	0.075 <sup>ns</sup>	-0.420*	-0.009 <sup>ns</sup>	0.225 <sup>ns</sup>	-0.245 <sup>ns</sup>	0.314 <sup>ns</sup>	-0.109 <sup>ns</sup>
Cálcio	0.306 <sup>ns</sup>	-0.023 <sup>ns</sup>	-0.413*	-0.069 <sup>ns</sup>	0.238 <sup>ns</sup>	0.182 <sup>ns</sup>	0.172 <sup>ns</sup>	-0.167 <sup>ns</sup>	0.187 <sup>ns</sup>	0.212 <sup>ns</sup>
V%	-0.141 <sup>ns</sup>	-0.176 <sup>ns</sup>	-0.140 <sup>ns</sup>	-0.021 <sup>ns</sup>	0.023 <sup>ns</sup>	0.182 <sup>ns</sup>	-0.002 <sup>ns</sup>	-0.107 <sup>ns</sup>	0.406*	0.000 <sup>ns</sup>
BR 1										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.053 <sup>ns</sup>	1.000				0.023 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.378*	0.089 <sup>ns</sup>	1.000			-0.016 <sup>ns</sup>	0.475**	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.305 <sup>ns</sup>	0.173 <sup>ns</sup>	-0.091 <sup>ns</sup>	1.000		-0.045 <sup>ns</sup>	-0.015 <sup>ns</sup>	-0.528**	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	-0.135 <sup>ns</sup>	0.041 <sup>ns</sup>	-0.441*	-0.002 <sup>ns</sup>	1.000	0.445**	-0.161 <sup>ns</sup>	-0.345*	0.219 <sup>ns</sup>	1.000
pH	-0.009 <sup>ns</sup>	0.157 <sup>ns</sup>	-0.357 <sup>ns</sup>	0.153 <sup>ns</sup>	0.250 <sup>ns</sup>	0.034 <sup>ns</sup>	0.002 <sup>ns</sup>	-0.023 <sup>ns</sup>	-0.025 <sup>ns</sup>	0.069 <sup>ns</sup>
Cálcio	-0.138 <sup>ns</sup>	-0.302 <sup>ns</sup>	-0.364*	-0.097 <sup>ns</sup>	0.629**	0.249 <sup>ns</sup>	-0.001 <sup>ns</sup>	-0.255 <sup>ns</sup>	-0.064 <sup>ns</sup>	0.265 <sup>ns</sup>
V%	-0.213 <sup>ns</sup>	0.141 <sup>ns</sup>	-0.098 <sup>ns</sup>	0.059 <sup>ns</sup>	0.245 <sup>ns</sup>	-0.178 <sup>ns</sup>	0.032 <sup>ns</sup>	-0.384*	0.103 <sup>ns</sup>	-0.342*
Caiapó										
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					1.000				
Grupo <i>A. flavus</i>	0.199 <sup>ns</sup>	1.000				0.157 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	0.035 <sup>ns</sup>	-0.152 <sup>ns</sup>	1.000			0.082 <sup>ns</sup>	-0.063 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Penicillium</i> sp.	-0.356*	-0.138 <sup>ns</sup>	0.163 <sup>ns</sup>	1.000		0.110 <sup>ns</sup>	-0.092 <sup>ns</sup>	0.106 <sup>ns</sup>	1.000	
<i>Fusarium</i> sp.	0.197 <sup>ns</sup>	0.049 <sup>ns</sup>	-0.545**	-0.329 <sup>ns</sup>	1.000	0.354*	-0.207 <sup>ns</sup>	-0.300 <sup>ns</sup>	0.217 <sup>ns</sup>	1.000
pH	-0.407*	-0.021 <sup>ns</sup>	-0.203 <sup>ns</sup>	-0.268 <sup>ns</sup>	0.015 <sup>ns</sup>	-0.176 <sup>ns</sup>	-0.193 <sup>ns</sup>	0.182 <sup>ns</sup>	-0.062 <sup>ns</sup>	-0.267 <sup>ns</sup>
Cálcio	0.085 <sup>ns</sup>	-0.053 <sup>ns</sup>	-0.278 <sup>ns</sup>	-0.190 <sup>ns</sup>	0.259 <sup>ns</sup>	-0.105 <sup>ns</sup>	0.048 <sup>ns</sup>	0.162 <sup>ns</sup>	-0.198 <sup>ns</sup>	-0.006 <sup>ns</sup>
V%	-0.160 <sup>ns</sup>	-0.035 <sup>ns</sup>	0.058 <sup>ns</sup>	-0.180 <sup>ns</sup>	-0.009 <sup>ns</sup>	0.621**	-0.049 <sup>ns</sup>	0.171 <sup>ns</sup>	0.230 <sup>ns</sup>	0.265 <sup>ns</sup>

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo



### 3.6 CONCLUSÕES

1. Na amostra de solo diluída à  $10^{-2}$ , quando amostrada aos 120 DAS, independente da área cultivada (cultivar e calagem) foram constatados os menores valores de pH e saturação por bases (V%), bem como menor população do grupo *A. flavus*.

2. Nas amostras de solo submetidas à diluição  $10^{-3}$ , não foram encontrados os fungos do grupo *A. flavus*.

3. Na amostra de solo diluída à  $10^{-3}$ , proveniente de área com calagem foi encontrada maior população de *Fusarium* sp.

### 3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, G.; TORRES, A.; PALACIO, G.; CHULZE, S. *Aspergillus* species from section *Flavi* isolated from soil at planting and harvest time in peanut-growing regions of Argentina. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 83, n. 13, p. 1303-1307, oct. 2003.
- BERJAK, P. Report of the seed storage committee working group on the effects of storage fungi on seed viability. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 12, p. 233-253, 1984.
- EMBRAPA. **Métodos de análise de solos e calcário**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1979. 40p. (Boletim Técnico, 55).
- BOTHAST, R.J.; FENNELL, D.I. A medium of rapid identification and enumeration of *Aspergillus flavus* and related organisms. **Mycologia**, Lawrence, v. 66, p. 365-369, 1974.
- COSTA, L.H.; LIMA, L.D.M.; ROSSETTO, C.A.V. Produção de sementes de amendoim em função da calagem e da época de colheita, no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Universidade Rural - Série Ciências da Vida**, Seropédica, v.22, n. 2, p.163-167. 2002 (Suplemento).
- DHINGRA, O.D.; COELHO NETTO, R.A. Micotoxinas em grãos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo-RS, v. 6, p. 49-101, 1998.
- FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A.; MARINGONI, A.C.; OLIVEIRA, D.M.T. Fungus incidence on peanut grains as affected by drying method and Ca nutrition. **Field Crops Research**, Amesterdan, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1997.
- FORNASIERI, J.L.; FERREIRA, M.E.; VITTI, G.C.; FORNASIERI FILHO, D. Efeitos do uso de calcário e de gesso sobre algumas características produtivas do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) “das águas”. **Científica**, São Paulo, v. 15, n. 1/2, p. 45-54, 1987.
- GOMES, E.P. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1990. 468p.
- GRIFFIN, G.J.; SMITH, E.P.; ROBINSON, T.J. Population patterns of *Aspergillus flavus* group and *Aspergillus niger* group in field soils. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 33, n. 2, p.253-257, 2001.
- HAXIN, X.U.; ANNI, S.S.; LINZ, J.; TRAIL, F. Infection and colonization of peanut pods by *Aspergillus parasiticus* and the expression of the aflatoxin biosynthetic gene, nor-1, infection hyphae. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, San Diego, v. 56, n. 3, p. 183-196, 2000.
- HILL, R.A.; BLANKENSHIP, P.D.; COLE, R.J.; SANDERS, T.H. Effects of soil moisture and temperature on preharvest invasion of peanuts by the *Aspergillus flavus* Group and subsequent aflatoxin development. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 45, n. 2, p. 628-633, 1983.

HORN, B.W.; DORNER, J.W. Soil populations of *Aspergillus* species from section Flavi along a transect through peanut growing regions of the United States. **Mycologia**, Lawrence, v. 90, n. 5, p. 767-776, 1998.

HORN, B.W. Ecology and population biology of aflatoxigeni fungi in soil. **Journal of Toxicology – Toxin Reviews**, v. 22, n. 2-3, p. 351-379, 2003.

HORN, B.W. Vegetative compatibility with populations of *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus tamaris* from a peanut field. **Mycologia**, Lawrence, v. 87, n. 3, p. 324-332, 1995.

HORN, B.W.; GREENE, R.L.; DORNER, J.W. Effect of corn and peanut cultivation on soil populations of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* in Southwestern Georgia. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 61, n. 7, p. 2472-2475, July 1995.

HORN, B.W.; GREENE, R.L.; SORESEN, R.B.; BLANKENSHIP, P.D.; DORNER, J.W. Conidial movement of monotoxigenic *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus* in peanut fields following application to soil. **Mycopathologia**, Holanda, v. 151, n. 1, p. 81-92, 2000.

ITO, M.F.; BACCHI, L.A.; MARINGON, A.C.; MENTEN, J.O.M. Comparação de métodos para a detecção de *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Summa Phytopatologica**, Piracicaba, v. 18, n. 3, p. 262-268, 1992.

LAMB, M.C.; STERNITZKE, M. Cost of aflatoxin to the farmer, buying point and sheller segments of the southeast United States peanut industry. **Peanut Science**, Raleigh, v.28, n. 1, p. 59-63, 2001.

MAZZANI, C.C.; LAYRISSE, A. Efecto de la inoculation del regimen de humedad sobre la poblacion de *Aspergillus spp.* en el suelo. **Fitopatologia Venezolana**, Venezuela, v. 3, n. 2, p. 43-47, 1990.

MEHAN, V.K.; MAYEE, C.D.; JAYABTHI, S.; McDONALD, D. Preharvest seed infection by *Aspergillus flavus* group fungi and subsequent aflatoxin contamination in groundnuts in relation to soil types. **Plant and Soil**, The Hague, v. 136, n. 2, p. 239-248, 1991.

PITT, J.I.; SONYA, K.; SHAREE, M.C. Systemic invasion of developing peanut plants by *Aspergillus flavus*. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v. 13, p. 16-20, 1991.

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

RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

RAMOS, D.P.; CASTRO, A.F.; CAMARGO, M.N. Levantamento detalhado de solos da área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 6, p. 1-27, 1973.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

RODRIGUEZ – AMAYA, D.D.; SABINO, M. Mycotoxin research in Brazil: the last decade in review. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2002.

ROSSETTO, C.A.V.; CARMO, M.G.F.; VIEGAS, E.C.; LIMA, T.M. Avaliação de métodos para quantificação de fungos em solo cultivado com amendoim. In: XI JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ. **Anais...**Seropédica: UFRRJ, v. 11, p. 59-62, 2001a.

ROSSETTO, C.A.V.; VIEGAS, E.C.; LIMA, T.M. Estimativa da população de fungos em solo coletado em área de amendoim. In: XI JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ. **Anais...**Seropédica: UFRRJ, v. 11, p. 67-69, 2001b.

ROSSETTO, C.A.V.; VIEGAS, E.C.; LIMA, T.M. Contaminação fúngica do amendoim em função das doses de calcário e épocas de amostragem. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 3, p. 437-445, 2003.

SICHMANN, W.; NEPTUNE, A.M.L.; MELLO, F.A.F. de. Efeito da aplicação de calcário e gesso na produção de vagens e sobre algumas características dos frutos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em experimento conduzido em vasos contendo um podzolizado de Lins e Marília. **Anais...**Piracicaba:ESALQ, v. 39, p. 337-347, 1982.

SILVEIRA, V.D. **Micologia**. 5ed. Rio de Janeiro:Âmbito Cultural, 1981. 332p.

SINGH, K.; FRISVAD, J.C.; THRAME, U.L.F.; MATHUR, S.B. **An illustrated manual on Identification of some Seed-borne Aspergilli, Fusaria, Penicilia and their Mycotoxins**. Denmark: Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries Ryvangs. 1992. 133p.

SWEENEY, M.J.; DOBSON, A.D.W. Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. **International Journal of Food Microbiology**, Amesterdan, v. 43, n. 2, p. 141-158, 1998.

TAKAHASHI, T.C.; HANG, P.K.; MATUSHIMA, K.; YU, J.; ABE, K.; BHATNAGAR, D.J.; CLEVELAND, T.E.; KOYAMA, Y. Nonfunctionality of *Aspergillus sojae* afIR in a strain of *Aspergillus parasiticus* with a Disrupted afIR gene. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 68, n. 8, p. 3737-3743, 2002.

WICKLOWN, D.T.; WILSON, D.M.; NELSEN, T.C. Survival of *Aspergillus flavus* sclerotia and conidia buried in soil in Illinois or Georgia. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 83, n. 11, p. 1141-1147, 1993.

**4 CAPÍTULO III.**  
**QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DAS SEMENTES DE**  
**AMENDOIM INFLUENCIADA PELA CALAGEM E PELA ÉPOCA DE**  
**COLHEITA**

#### 4.1 RESUMO

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Qualidade fisiológica e sanitária das sementes de amendoim influenciada pela calagem e pela época de colheita.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Tese, Doutorado em Ciências). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

A qualidade da semente compreende o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de seis cultivares de amendoim, influenciadas pela calagem e pela época de colheita, no município de Seropédica - RJ, na época das águas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 (cultivares) x 2 (áreas: sem e com calagem) x 2 (épocas de colheita: 96 e 120 dias após a semeadura - DAS), com quatro repetições. As sementes da cultivar BR 1, provenientes de área sem calagem, e as sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área com calagem, quando colhidas aos 120 DAS, apresentaram maior porcentagem de germinação e vigor (condutividade elétrica, envelhecimento acelerado – segunda contagem, deterioração controlada – segunda contagem, emergência, velocidade de emergência e comprimento de plântulas), bem como as maiores contaminações por fungos (total), por *Aspergillus* sp. e por *Penicillium* sp.. Os teores de cálcio e nitrogênio nas sementes das cultivares Botutatu, IAC5, IAC 22, BR 1 e Caiapó foram favorecidos pela calagem e época de colheita.

**Palavras chave:** *Arachis hypogaea* L., calcário, fungos

## 4.2 ABSTRACT

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Sanitary and physiological qualities of peanut seeds as affected by liming and harvest time.** Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Thesis, Science Doctor). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

Seed quality is a result of genetic, physical, physiological and sanitary attributes which together affect capacity of originate high productivity plants. The objective of this chapter was evaluate sanitary and physiological quality of seeds from six peanut cultivars, influenced by liming and harvesting time, in Seropédica, State Rio de Janeiro, at the rainy season of 203. The experimental design was a 6 (cultivars) x 2 (areas: without and with liming) x 2 (harvesting time: 96 and 120 day after planting - DAP) factorial, with four repetitions, in completely randomized. Seeds of cv. BR 1 from the area receiving no liming, and seeds cv. Caiapó from receiving liming, collected at 120 DAP, presented highest germination and vigor percentages (electrical conductivity, accelerated aging– second count, controlled deterioration– second count, emergence, speed of emergence index - IVE and seedling length), as well the highest fungi (total), *Aspergillus* sp. and *Penicillium* sp. contamination. Liming and harvesting time influenced the contents of calcium and nitrogen in the seeds.

**Key words:** *Arachis hypogaea* L., lime, fungi

### 4.3 INTRODUÇÃO

A qualidade da semente compreende o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade (SANTOS et al., 2000). Segundo POPINIGIS (1985), a qualidade fisiológica da semente significa sua capacidade para desenvolver funções vitais, tais como, germinação, vigor e longevidade.

Para que um lote de sementes tenha máxima qualidade é necessário que a colheita seja realizada o mais próximo possível da maturidade fisiológica. O retardamento da colheita tem sido considerado como a principal causa da baixa qualidade, antecipando o início do processo de deterioração (BRACCINI et al., 2001). ROSSETTO et al. (1994), estudando momento de colheita e calagem em amendoim da cultivar Botutatu, constataram melhor qualidade fisiológica das sementes após a colheita e aos seis meses de armazenamento, embora a máxima qualidade tenha sido observada aos 129 dias após a semeadura - DAS, tanto na presença quanto na ausência de calcário. Em soja, o atraso na colheita de 56, 28 e 14 dias para as cultivares DOKO RC, UFV-10 e Savana, respectivamente, manteve o poder germinativo das sementes superior a 80%. Porém, após esses períodos ocorreram redução da porcentagem de germinação e aumento de sementes infeccionadas por fungos e bactérias (BRACCINI et al., 2000).

A sensibilidade das sementes ao processo de deterioração, em determinado ambiente, também tem sido atribuída à constituição genética. Existem diferenças entre as espécies, entre as cultivares dentro de uma mesma espécie e entre as sementes de um mesmo lote (POPINIGIS, 1985; RAO et al., 2002).

As sementes de amendoim são substrato favorável para o crescimento de *Aspergillus flavus* Link e *Aspergillus parasiticus* Speare. Durante o armazenamento, o crescimento de *A. flavus* depende quase que exclusivamente da umidade do substrato, em equilíbrio com a umidade relativa do ar (UR) de 85% a 95%. A temperatura determina a velocidade de crescimento do fungo nesses substratos. *A. flavus* é um fungo mesofílico (DHINGRA & COELHO NETTO, 1998), com ótimo de temperatura para crescimento entre 35°C e 38°C, mínima entre 8°C e 15°C e máxima entre 40°C e 45°C (DIENER et al., 1987; DHINGRA & COELHO NETTO, 1998). BRUNO et al. (2000) verificaram maior incidência de fungos do grupo *A. flavus*, nas sementes de amendoim da cultivar BR 1, armazenadas por doze meses fora do fruto, sem tratamento com fungicida, tanto em ambiente não controlado (58 a 76% de UR do ar e temperatura variando de 25 a 29°C), quanto em câmara seca (65% de UR do ar e temperatura de 20°C). No campo, a maior incidência do grupo *A. flavus* em sementes de amendoim da cultivar Botutatu produzidos na época das águas, ocorreu quando as mesmas foram colhidas em período que não houve precipitação pluvial. Este fato foi provavelmente, também devido à eliminação de fungos competidores como o *A. niger* (ROSSETTO et al., 2005).

Em relação à fertilidade do solo na cultura do amendoim, o cálcio se caracteriza por ser um importante nutriente para frutificação, formação e desenvolvimento das sementes. Deficiência deste elemento no solo diminui o índice de fertilidade das flores, reduz o número de ginóforos formados e provoca mal formação de vagens com cascas frágeis, sementes mal formadas e plúmula apresentando coloração parda escura (COX & REID, 1964; COX et al., 1976; GODOY et al., 1982). A calagem tem sido recomendada com o objetivo de elevar o pH do solo, promovendo assim maior mineralização do nitrogênio (RAIJ, 1991; CAIRES & ROSOLEM, 2000) e fornecer cálcio às plantas de modo que possa causar maior espessamento do tegumento da semente, formando uma barreira à penetração do fungo e à perda de água (FERNANDEZ, 1996). Em amendoim, a calagem foi responsável pelo aumento da



concentração de cálcio no tegumento, proporcionando maior resistência das sementes aos danos por secagem e a contaminação por fungos (FERNANDEZ et al., 2000). Para ROSSETTO et al. (2003), a calagem promoveu o aumento do teor de cálcio no solo de 6,0 para 13mmol $\cdot$ dm<sup>-3</sup>, sendo esta quantidade suficiente para o desenvolvimento das sementes, mas não eficiente na prevenção significativa da infecção de *Aspergillus* sp. e grupo *Aspergillus flavus*. FERNANDEZ et al. (1997a) constataram menor crescimento de *Aspergillus* sp. e altos níveis de infecção por *Penicillium* sp., nas sementes oriundas de frutos secos no campo e à sombra, produzidos em área que recebeu doses de calcário elevando o valor de saturação por bases (V%) de 20 para 56% e o teor de cálcio de 0,6 mmol $\cdot$ dm<sup>-3</sup> para 1,5mmol $\cdot$ dm<sup>-3</sup>.

Dentro deste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de seis cultivares de amendoim, influenciada pela calagem e pela época de colheita.

## 4.4 MATERIAL E MÉTODOS

Após a avaliação dos componentes de produção e da produtividade, as sementes foram reunidas em amostras únicas e homogêneas, correspondendo às seis cultivares produzidas em áreas com e sem calagem e, colhidas aos 96 e 120 dias após a semeadura - DAS.

Estas sementes foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas por 30 dias em câmara seca à temperatura média de 18°C e 45% de umidade relativa do ar - UR, para posteriormente, serem submetidas às avaliações da qualidade fisiológica e sanitária, bem como a análise química.

### 4.4.1 Qualidade fisiológica das sementes de amendoim

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 (cultivares) x 2 (áreas: sem e com calagem) x 2 (épocas de colheita: 96 e 120 DAS), com quatro repetições.

Primeiramente, foi realizado o teste de grau de umidade. Para isto, foram utilizadas quatro subamostras de 15 sementes oriundas de cada tratamento. Estas foram colocadas em estufa a 105°C ± 3 por 24 horas, segundo a metodologia descrita em BRASIL (1992). Este teste também foi realizado após os testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada.

Posteriormente, foi realizada a análise de qualidade fisiológica pelos seguintes testes: Condutividade elétrica: Foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes de cada tratamento. As sementes foram previamente pesadas, colocadas em copos plásticos de 200ml, aos quais foram adicionados 75ml de água destilada e estes mantidos a 20°C por 24 horas. Em seguida procedeu-se a leitura em condutivímetro digital e os valores médios expressos em µS/cm/g (VIEIRA & CARVALHO, 1994).

Teste de germinação: Foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes de cada tratamento. Estas foram distribuídas em substrato de papel germitest esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel, organizados em forma de rolo e mantidos em sacos plásticos no germinador a temperatura de 25°C. As contagens foram realizadas aos cinco e 10 dias após a instalação, sendo as avaliações feitas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Foi considerada como plântula normal aquela que apresentava-se sadia, com todas as estruturas presentes e proporcionais, e com comprimento total igual ou maior do que 6cm.

Primeira contagem do teste de germinação: Foi conduzido em conjunto com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais observadas no quinto dia após a instalação do teste (VIEIRA & CARVALHO, 1994).

Envelhecimento acelerado: 150 sementes de cada tratamento foram distribuídas em camada uniforme sobre tela de alumínio fixada no interior de caixas plásticas tipo gerbox, funcionando como mini câmara. No interior de cada mini câmara, foram adicionados 40ml de solução salina (40g de NaCl em 100ml de água destilada) e, em seguida, as caixas foram transferidas para uma incubadora regulada à 42°C, onde permaneceram por 72 horas (ROSSETTO et al., 2004). Após esse período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, segundo BRASIL (1992). Para isso, foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes por tratamento. Aos cinco e 10 dias após a instalação do teste de germinação foram

realizadas as avaliações, computando-se a porcentagem de plântulas normais na primeira e na avaliação final, por tratamento.

**Deterioração controlada:** Primeiramente, 200 sementes de cada tratamento foram distribuídas em bandejas plásticas contendo seis folhas de papel do tipo germitest, umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel e cobertas com filme plástico, com base em ROSSETTO & MARCOS FILHO (1995). As bandejas foram mantidas em incubadora do tipo BOD à temperatura de 10°C até atingirem 15% de teor de água. Após o umedecimento, as sementes foram colocadas em recipientes de vidro e mantidas por 72 horas em câmara BOD para atingirem o equilíbrio higroscópico. Posteriormente, as sementes foram transferidas dos vidros para sacos “tipo alumínio”. A seguir, os mesmos foram selados e mantidos em banho-maria à temperatura de 45°C por 48 horas (ROSSETTO et al., 2004). Após esse período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, segundo BRASIL (1992). Para isso, foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes por tratamento. Aos cinco e 10 dias após a instalação do teste de germinação, foram realizadas as avaliações computando-se a porcentagem de plântulas normais na primeira e na avaliação final, por tratamento.

**Emergência em areia:** Foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes de cada tratamento. Estas foram semeadas em bandejas de plástico contendo como substrato areia lavada, esterilizada e umedecida com 60% da capacidade de retenção de água, com base em BRASIL (1992). As sementes foram semeadas a 2cm de profundidade. As caixas foram mantidas em condições de laboratório, à temperatura em torno de 25°C. A contagem foi efetuada em alternância de três dias a partir do quinto dia até o 12º dia, visando obter o número total de plântulas emergidas (VIEIRA & CARVALHO, 1994).

**Primeira contagem da emergência em areia:** Foi conduzido em conjunto com o teste de emergência em areia, computando-se a porcentagem de plântulas emergidas observadas no quinto dia após a instalação do teste (VIEIRA & CARVALHO, 1994).

**Velocidade de emergência em areia (IVE):** Foi realizado em conjunto com o teste de emergência em areia, sendo a contagem efetuada até que o número de plântulas emergidas se mantivesse constante. O cálculo deste índice foi efetuado de acordo com MAGUIRE (1962).

**Comprimento (cm) e massa seca de plântulas (g/plântula):** Foi conduzido em conjunto com o teste de emergência em areia. No qual, na última contagem realizada aos 12 dias após a instalação do mesmo, os cotilédones foram removidos das plântulas emergidas e estas avaliadas quanto o comprimento (cm), com auxílio de uma régua, a partir da extremidade da raiz primária até a inserção dos cotilédones (VIEIRA & CARVALHO, 1994). Em seguida, as plântulas (sem os cotilédones) foram colocadas em saco de papel e levadas à estufa a temperatura de 80°C até atingir peso constante, visando determinar a massa seca (g) por plântula, com base na metodologia apresentada por VIEIRA & CARVALHO (1994).

#### **4.4.2 Avaliação da qualidade sanitária das sementes**

Após a avaliação da qualidade fisiológica (item 4.4.1), as sementes foram avaliadas quanto a sanidade.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 (cultivares) x 2 (áreas: sem e com calagem) x 2 (épocas de colheita: 96 e 120 DAS), com dez repetições.

O método utilizado foi o de incubação em meio ágar, realizado com base em BRASIL (1992) e ITO et al. (1992). Dez subamostras de 10 sementes de cada tratamento foram

distribuídas em placa de Petri contendo meio BDA (item 3.4.1) acrescido de NaCl (6%), e mantidas em câmara do tipo BOD regulada a temperatura de 20°C e 12 horas de luz por sete dias. Após esse período, foi realizada a identificação dos fungos com o auxílio de microscópio estereoscópio e microscópio óptico, quando necessário. A identificação dos fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Fusarium*. foi realizada com base em SINGH et al. (1992) e SILVEIRA (1981).

As colônias de *Aspergillus* sp., encontradas independentes da ocorrência por subamostra, foram repicadas para placas contendo meio BDA e mantidas em câmara tipo BOD, regulada a temperatura de 20°C e 12 horas de luz por sete dias. Posteriormente, para a caracterização dos isolados do grupo *Aspergillus flavus* foi utilizado o meio ADM (item 3.4.1). A identificação dos isolados do grupo *A. flavus* foi realizada com base na pigmentação alaranjada, produzida pelo fungo e observada no verso das placas (BOTHAST & FENNEL, 1974).

#### **4.4.3 Avaliação dos teores de nutrientes nas sementes**

Após a avaliação da qualidade fisiológica (item 4.4.1) e sanitária (item 4.4.2), as sementes foram submetidas a análise química para avaliação dos teores de nutrientes. As amostras foram enviadas ao Laboratório da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro-RJ.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 (cultivares) x 2 (áreas: sem e com calagem) x 2 (épocas de colheita: 96 e 120 DAS), com três repetições.

O teor de cálcio nas sementes: foi determinado segundo as metodologias de Mineralização por Cinzas e Quantificação (AOAC, 2000).

O teor de nitrogênio nas sementes foi determinado segundo a metodologia de TEDESCO (1982).

#### **4.4.4 Procedimento estatístico**

Os dados coletados foram submetidos a verificação de normalidade (pelo teste de Lilliefors) e homogeneidade dos erros da variância (pelo teste de Cochran e Bartlett) para verificar a necessidade de transformação (RIBEIRO JÚNIOR, 2001). Quando necessário, os dados foram transformados em  $\sqrt{x+1}$  e posteriormente submetidos à análise de variância. Para comparação de médias dos tratamentos foi adotado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade (GOMES, 1990). Também, foi realizada a correlação simples entre a qualidade sanitária e os teores de nutrientes nas sementes, segundo GOMES (1990).

## 4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.5.1 Qualidade fisiológica das sementes de amendoim

Na avaliação da qualidade fisiológica das sementes foi constatado que houve interação tripla significativa entre época de colheita, calagem e cultivar para teor de água após o teste de envelhecimento e para a condutividade elétrica. Os efeitos significativos das interações entre calagem e cultivar e, entre época de colheita e calagem foram constatados para o teor de água inicial e para teor de água após teste de deterioração controlada (Quadro 10).

**Quadro 10.** Resumo da análise de variância para porcentagem de água (inicial e após os testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada) e para condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ) de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	Quadrados médios				
	GL	Teor de água			
		Inicial	Após o teste de envelhecimento acelerado	Após o teste de deterioração controlada	Teste de condutividade elétrica
Cultivar	5	0,3292**	2,8082**	14,6976**	64,7007**
Calagem	1	0,0307**	0,9546**	33,0959**	114,5814**
Época de colheita	1	0,0047 <sup>ns</sup>	0,8938**	3,0814 <sup>ns</sup>	339,2272**
Calagem*Cultivar	5	0,0374**	0,3098*	4,0321**	61,5959**
Época*Cultivar	5	0,0074 <sup>ns</sup>	0,7071**	0,4097 <sup>ns</sup>	113,0958**
Época*Calagem	1	0,4794**	0,0001 <sup>ns</sup>	13,9662**	0,0057 <sup>ns</sup>
Época*Calagem*Culivar	5	0,0160 <sup>ns</sup>	0,4465**	1,2905 <sup>ns</sup>	17,7840**
Erro	72	0,0103	0,1278	1,1489	5,2180
C.V. (%)		1,99	4,59	7,00	23,57

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

No teste de germinação, foi constatado efeito significativo da interação tripla entre época de colheita, calagem e cultivar apenas para porcentagem de germinação. O efeito significativo da interação entre época de colheita e calagem foi constatado para as porcentagens de plântulas normais na primeira contagem de germinação e para plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas). Também foi constatado efeito significativo para a interação entre calagem e cultivar para as porcentagens de plântulas infeccionadas por fungos e para plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas), bem como efeito significativo de época de colheita para a porcentagem de plântulas infeccionadas por fungos (Quadro 11).

**Quadro 11.** Resumo da análise de variância para plântulas normais (%) na primeira e na segunda contagem, plântulas infeccionadas por fungos (%) e plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas) (%) no teste de germinação de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios			
		Primeira contagem	Germinação	Plântulas infeccionadas por fungos	Plântulas anormais totais
Cultivar	5	12,2994 <sup>ns</sup>	2352,9750**	2,3305 <sup>ns</sup>	4,3447 <sup>ns</sup>
Calagem	1	4,3350 <sup>ns</sup>	459,3750 <sup>ns</sup>	5,6761 <sup>ns</sup>	6,7575 <sup>ns</sup>
Época de colheita	1	15,7464 <sup>ns</sup>	1785,3750*	26,6887**	5,8657 <sup>ns</sup>
Calagem*Cultivar	5	12,2369 <sup>ns</sup>	1826,3750**	9,4018**	13,2557**
Época*Cultivar	5	1,7384 <sup>ns</sup>	236,3750 <sup>ns</sup>	2,0571 <sup>ns</sup>	2,2099 <sup>ns</sup>
Época*Calagem	1	51,1000**	3015,0417**	0,6918 <sup>ns</sup>	10,1725*
Época*Calagem*Cultivar	5	10,7293 <sup>ns</sup>	994,0417*	1,5147 <sup>ns</sup>	3,4432 <sup>ns</sup>
Erro	72	6,3668	335,4305	1,7876	2,3182
C.V. (%)		62,42	28,54	35,24	31,87

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

No teste de envelhecimento acelerado foi constatado efeito significativo da interação tripla entre época de colheita, calagem e cultivar para a porcentagem de plântulas normais na segunda contagem. Para a porcentagem de plântulas normais na primeira contagem foram constatados efeitos significativos das interações entre calagem e cultivar e entre época de colheita e cultivar (Quadro 12).

**Quadro 12.** Resumo da análise de variância para plântulas normais (%) na primeira e na segunda contagem no teste de envelhecimento acelerado de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		Primeira contagem	Segunda contagem
Cultivar	5	26,3673**	823,8417**
Calagem	1	12,0885 <sup>ns</sup>	301,0417 <sup>ns</sup>
Época de colheita	1	13,6545 <sup>ns</sup>	14850,3800**
Calagem*Cultivar	5	11,9371*	1091,8420**
Época*Cultivar	5	13,4347**	1015,5750**
Época*Calagem	1	4,9993 <sup>ns</sup>	7,0417 <sup>ns</sup>
Época*Calagem*Cultivar	5	4,4125 <sup>ns</sup>	869,0417**
Erro	72	3,6845	140,7083
C.V. (%)		31,19	17,42

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

O efeito significativo da interação tripla entre época de colheita, calagem e cultivar foi constatado para as porcentagens de plântulas normais na primeira e segunda contagens, no teste de deterioração controlada (Quadro 13).

**Quadro 13.** Resumo da análise de variância para plântulas normais (%) na primeira e na segunda contagem no teste de deterioração controlada de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		Primeira contagem	Segunda contagem
Cultivar	5	17,9519**	1066,3000**
Calagem	1	14,0412*	4108,1670**
Época de colheita	1	59,4685**	2128,1670**
Calagem*Cultivar	5	16,4747**	532,9667 <sup>ns</sup>
Época*Cultivar	5	8,6034**	456,9667 <sup>ns</sup>
Época*Calagem	1	2,7816 <sup>ns</sup>	60,1667 <sup>ns</sup>
Época*Calagem*Cultivar	5	10,6616**	864,9667*
Erro	72	2,2917	268,6111
C.V. (%)		32,29	26,27

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

Para a porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência (IVE) e comprimento de plântulas, também foi constatado efeito significativo da interação tripla entre época de colheita, calagem e cultivar. Os efeitos significativo das interações entre época de colheita e cultivar e, entre época de colheita e calagem foram constatados para massa seca de plântulas (Quadro 14).

**Quadro 14.** Resumo da análise de variância para emergência de plântulas (%), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca (g/plântula) e comprimento de plântulas (cm) no teste de emergência em areia de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios			
		Emergência	IVE	Massa seca	Comprimento de plântula
Cultivar	5	2931,2000**	5,2307**	0,0402**	116,8355**
Calagem	1	266,6667 <sup>ns</sup>	0,0055 <sup>ns</sup>	0,0096 <sup>ns</sup>	599,6000**
Época de colheita	1	130,6667 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,2720**	77,6520**
Calagem*Cultivar	5	560,6667**	0,9299**	0,0079**	43,7537**
Época*Cultivar	5	1401,4667**	1,5706**	0,0321**	17,6247**
Época*Calagem	1	416,6667*	0,5719 <sup>ns</sup>	0,0018 <sup>ns</sup>	5,3487 <sup>ns</sup>
Época*Calagem*Cultivar	5	264,2667**	1,47982**	0,0051 <sup>ns</sup>	61,0626**
Erro	72	80,0000	0,2099	0,0025	3,8280
C.V. (%)		11,65	14,70	14,37	8,84

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

Nas Tabelas 17 a 25 estão apresentados os resultados da aplicação do teste de Tukey para comparação das médias.

Independente da época de colheita, o maior teor inicial de água foi constatado nas sementes da cultivar BR 1, provenientes de área com calagem. Além disso, independente da cultivar, os maiores teores de água inicial, foram verificados nas sementes cultivadas em área sem calagem e colhidas aos 120 DAS e nas sementes cultivadas em área com calagem e colhidas aos 96 DAS (Tabela 17).

Após o teste de envelhecimento acelerado, na colheita realizada aos 120 DAS, as sementes da cultivar Tatu ST provenientes de área sem calagem, apresentaram maior teor de

água do que as colhidas aos 96 DAS. Também aos 120 DAS, as sementes das cultivares Tatu ST e Botutatu e BR 1, provenientes de área com calagem, apresentaram maior teor de água do que aos 96 DAS (Tabela 17). Embora tenha ocorrido diferenças no teor de água das sementes após o envelhecimento acelerado, a variação foi pequena (0,4%). De acordo com MARCOS FILHO (1999), somente valores acima de 3-4% no teor de água das sementes comprometem os resultados deste teste, uma vez que condicionam variação na velocidade de umedecimento durante o envelhecimento e, conseqüentemente, diferenças na velocidade de deterioração.

Após o teste de deterioração controlada, independente da época de colheita, as sementes da cultivar Botutatu, provenientes de área com calagem, apresentaram maior teor de água. Além disso, independente da cultivar, também foi constatado maior teor de água nas sementes, provenientes de área sem calagem e colhidas aos 96 DAS (Tabela 18).



**Tabela 17.** Dados médios, em porcentagem, de teor inicial de água e após o teste de envelhecimento acelerado de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Teor inicial de água									
Tatu ST	5,23	5,18	5,20	5,28	5,10	5,19	5,26 Aa	5,14 Bab	5,20
Botutatu	5,15	5,10	5,12	5,35	4,89	5,12	5,25 Aa	5,00 Bb	5,13
IAC 5	5,16	5,07	5,12	5,39	4,95	5,17	5,28 Aa	5,01 Bab	5,15
IAC 22	5,00	5,21	5,11	5,27	4,93	5,10	5,14 Aa	5,07 Aab	5,11
BR 1	5,15	5,28	5,22	5,16	5,07	5,12	5,16 Aa	5,18 Aa	5,17
Caiapó	4,74	4,79	4,77	4,86	4,61	4,74	4,80 Ab	4,70 Ac	4,75
Médias	5,07 AY	5,11 AX	5,09	5,22 AX	4,93 BY	5,08	5,15	5,02	5,09
C.V. (%)	1,99								
Teor de água após o envelhecimento acelerado									
Tatu ST	7,90 AYa	7,78 AXa	7,84	9,40 AXa	8,00 BXa	8,70	8,65	7,89	8,27
Botutatu	8,04 AXa	7,88 AXa	7,96	8,17 AXb	8,23 AXa	8,20	8,11	8,06	8,08
IAC 5	7,78 AXa	7,46 AXa	7,62	7,71 AXbc	7,77 AXab	7,74	7,75	7,62	7,68
IAC 22	7,49 AXa	7,34 AXa	7,42	7,41 AXcd	7,56 AXab	7,49	7,45	7,45	7,46
BR 1	7,96AXa	7,86 AXa	7,91	8,35 AXb	8,07 AXa	8,21	8,16	7,97	8,06
Caiapó	7,58AXa	7,24 AXa	7,41	6,87 AYd	7,07 AXb	6,97	7,23	7,16	7,19
Médias	7,79	7,59	7,69	7,99	7,78	7,89	7,89	7,69	7,79
C.V. (%)	4,59								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 18.** Dados médios, em porcentagem, de teor de água após o teste de deterioração controlada de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Teor de água após a deterioração controlada									
Tatu ST	17,38	15,47	16,43	15,48	16,92	16,20	16,43 Aa	16,20 Aab	16,32
Botutatu	17,72	16,43	17,08	15,52	17,51	16,52	16,64 Aa	16,97 Aa	16,81
IAC 5	15,99	13,28	14,65	15,7	13,92	14,81	15,85 Aa	13,60 Bcd	14,73
IAC 22	16,78	13,63	15,21	14,96	13,60	14,28	15,87 Aa	13,62 Bcd	14,75
BR 1	16,53	14,68	15,61	15,55	14,61	15,08	16,04 Aa	14,65 Bcd	15,35
Caiapó	15,26	12,78	14,02	14,73	12,51	13,62	15,00 Aa	12,65 Bd	13,83
Médias	16,61 AX	14,38 BX	15,50	15,32 AY	14,85 AX		15,97	14,62	15,30
C.V. (%)	7,00								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 19.** Dados médios, de condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ ) de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Condutividade elétrica									
Tatu ST	7,35 AXc	6,75 AXc	7,05	9,13 AXbc	6,01 AXab	7,57	8,24	6,38	7,31
Botutatu	7,66 BXbc	12,74 AXab	10,20	6,07 BXbc	10,45 AXa	8,26	6,87	11,60	9,23
IAC 5	12,07 AYbc	9,18 AXbc	10,63	18,15 AXa	9,22 BXa	13,69	15,11	9,20	12,16
IAC 22	12,26 AXb	9,05 AXbc	10,66	4,67 AYc	4,05 AYb	4,36	8,47	6,55	7,51
BR 1	19,10AXa	9,90 AXbc	14,50	9,58 AYb	6,62 AYab	8,10	14,34	8,26	11,30
Caiapó	17,49 AXa	15,30 AXa	16,40	5,87 AYbc	3,92 AYb	4,90	11,68	9,61	10,65
Médias	12,66	10,49	11,58	8,91	6,71	7,81	10,79	8,60	9,69
C.V. (%)	23,57								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na colheita realizada aos 120 DAS, as sementes da cultivar BR 1, provenientes de área sem calagem, apresentaram maior porcentagem de germinação, do que as colhidas aos 96 DAS. Já na área com calagem, quando a colheita foi realizada aos 120 DAS, foi constatada maior porcentagem de germinação das sementes da cultivar Caiapó, em relação as colhidas aos 96 DAS (Tabela 20). Em soja, o atraso na colheita de 56, 28 e 14 dias para as cultivares DOKO RC, UFV-10 e Savana, respectivamente, manteve o poder germinativo das sementes superior a 80%. Porém, após esses períodos ocorreu redução da porcentagem de germinação e aumento de sementes infeccionadas por fungos e bactérias (BRACCINI et al., 2000). Para ROSSETTO et al. (1997), a época de colheita influenciou na qualidade fisiológica de sementes de canola, sendo a maior porcentagem de germinação obtida aos 126 DAS na avaliação realizada imediatamente após a colheita, e aos 147 DAS na avaliação após seis meses de armazenamento. ROSSETTO et al. (1994) constataram melhor qualidade fisiológica das sementes de amendoim da cultivar Botutatu após a colheita e aos seis meses de armazenamento, embora a máxima qualidade tenha sido observada aos 129 DAS, tanto na presença quanto na ausência de calcário. Também em amendoim, DEY et al. (1999) verificaram que as sementes colhidas aos 115 e 120 DAS apresentaram maior germinação e vigor, do que as colhidas no intervalo de 85 a 105 DAS, tanto na avaliação feita imediatamente após a colheita como na avaliação após três meses de armazenamento em condições de ambiente (75% de UR do ar e temperatura de 26°C), devido as sementes terem atingido o ponto de maturação fisiológica neste período (115 e 120 DAS).

Independente da cultivar, as sementes colhidas aos 96 DAS, provenientes de área com calagem apresentaram maior porcentagem de plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas), do que as colhidas aos 120 DAS (Tabela 21). No entanto, as sementes colhidas aos 96 DAS proporcionaram maior porcentagem de plântulas infeccionadas por fungos, do que as colhidas aos 120 DAS, independente da calagem e da cultivar (Tabela 21). Além disso, as sementes da cultivar Botutatu proporcionaram as maiores porcentagens de plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas) e infeccionadas por fungos, provenientes de área com calagem, independente da época de colheita (Tabela 21).

Em relação ao vigor avaliado pelo teste de condutividade elétrica, foi constatado que na colheita realizada aos 120 DAS, as sementes das cultivares IAC 22, BR 1 e Caiapó, provenientes de área sem e com calagem, apresentaram os menores valores de condutividade elétrica na solução de embebição, ou seja, maior vigor, do que as sementes colhidas aos 96 DAS (Tabela 19). Estes resultados indicam maior organização celular das membranas destas cultivares, o que resultou em menor perda de lixiviados para a solução de embebição. O uso do teste de condutividade elétrica na classificação do vigor de lotes de sementes têm sido relatado em várias culturas como amendoim (VANZOLINI & NAKAGAWA, 1998), soja (DIAS et al., 1995; VIEIRA et al., 1996), feijão (COLETE et al., 2004) e girassol (ALBUQUERQUE et al., 2001). Segundo BEWLEY & BLACK (1985), a organização molecular das membranas é estabilizada, em função da relação entre os componentes membranais e a água. Dessa forma, quando as sementes secas são colocadas para embeber, é necessário um certo período de tempo até que as membranas reorganizem suas estruturas, o que permite a perda de lixiviados. A perda de lixiviados dependerá do tempo que a membrana leva para ser reorganizada, em função da reidratação, indicando que sementes de menor vigor apresentam menor capacidade de reorganização.

Pelo teste de primeira contagem, foi verificada que as maiores porcentagens de plântulas normais, independente da cultivar, foram provenientes das sementes cultivadas em área sem calagem e colhidas aos 96 DAS (Tabela 20). NAKAGAWA et al. (1990) avaliando o efeito imediato e residual da calagem em amendoim da cultivar Tatu Branco, produzido em duas localidades do estado de São Paulo e em épocas sucessivas (águas e seca), verificaram que as sementes produzidas em Júlio Mesquita apresentaram maior germinação e vigor

avaliado pela primeira contagem do teste de germinação, tanto em efeito imediato (cultivo das águas) como residual (cultivo da seca), enquanto que em Marília, o efeito benéfico da calagem na germinação e no vigor foi mais pronunciado no cultivo das águas (imediato) do que no da seca (residual). No entanto, SPÍNOLA & CÍCERO (2002) constataram maior vigor das sementes de amendoim da cultivar Tatu, avaliado pelo mesmo teste, quando estas foram provenientes de área que recebeu gesso agrícola como fornecedor de cálcio.

**Tabela 20.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais na primeira e na segunda contagem no teste de germinação de sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
	Primeira contagem								
Tatu ST	36	18	27	10	48	29	23	33	28
Botutatu	43	3	23	18	0	9	31	2	16
IAC 5	41	16	29	6	33	20	24	25	24
IAC 22	36	17	27	9	60	35	23	39	31
BR 1	25	42	34	23	17	20	24	30	27
Caiapó	16	8	12	12	10	11	14	9	12
Médias	33 AX	17 BX	25	13 AY	28 AX	21	23	23	23
C.V. (%)	62,42								
	Germinação								
Tatu ST	72 AXa	61 AXabc	67	85 AXa	75 AXa	80	79	68	74
Botutatu	83 AXa	40 BXbc	62	78 AXab	61 AXa	70	81	51	66
IAC 5	74 AXa	66 AXab	70	45 BYbc	88 AXa	67	60	77	69
IAC 22	62 AXa	75 AXab	69	59 BXabc	86 AXa	73	61	81	71
BR 1	49 AYa	85 AXa	67	78 AXab	93 AXa	86	64	89	76
Caiapó	51 AXa	23 BYc	37	30 BXc	66 AXa	48	41	45	43
Médias	65	58	62	63	78	70	64	69	67
C.V. (%)	28,54								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 21.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas infeccionadas por fungos e plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas) no teste de germinação de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
<b>Plântulas infeccionadas por fungos</b>									
Tatu ST	22	26	24	5	11	8	14 Aa	19 Aab	16
Botutatu	13	40	27	16	21	19	15 Ba	31 Aa	23
IAC 5	19	15	17	19	4	12	19 Aa	10 Bb	14
IAC 22	29	14	22	15	7	11	22 Aa	11 Bb	16
BR 1	29	7	18	14	5	10	22 Aa	6 Bb	14
Caiapó	12	13	13	18	8	13	15 Aa	11 Ab	13
Médias	21	19	20 X	15	9	12 Y	18	15	16
C.V. (%)	35,24								
<b>Plântulas anormais totais</b>									
Tatu ST	28	31	29	12	24	18	20 Aa	28 Aab	24
Botutatu	17	51	34	20	35	28	19 Ba	43 Aa	31
IAC 5	19	22	20	33	9	21	26 Aa	16 Ab	21
IAC 22	29	18	23	35	10	23	32 Aa	14 Bb	23
BR 1	36	13	24	19	7	13	28 Aa	10 Bb	19
Caiapó	24	31	27	58	20	39	41 Aa	26 Aab	34
Médias	26 AX	28 AX	27	30 AX	18 BY	24	28	23	25
C.V. (%)	31,87								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Pelo teste de envelhecimento acelerado, considerando a porcentagem de plântulas normais na primeira contagem, foi constatado maior valor obtido das sementes da cultivar IAC 22, independente da época de colheita, quando cultivada tanto em área sem como com calagem. As sementes da cultivar Caiapó quando colhidas aos 120 DAS apresentaram maior porcentagem de plântulas normais na primeira contagem, do que as colhidas aos 96 DAS, independente da calagem. Além disso, as sementes da cultivar IAC 22 proporcionaram maior porcentagem de plântulas normais na primeira contagem, tanto na colheita realizada aos 96 DAS quanto aos 120 DAS, independente da calagem (Tabela 22).

Considerando, a segunda contagem, a colheita realizada aos 120 DAS proporcionou aumento da porcentagem de plântulas normais provenientes das sementes das cultivares Tatu ST, Botutatu, IAC 5, BR 1 e Caiapó, cultivadas em área sem calagem. Na área com calagem, a colheita aos 120 DAS favoreceu a maior porcentagem de plântulas normais, provenientes das sementes das cultivares Tatu ST, IAC 5, IAC 22 e Caiapó, do que a colheita aos 96 DAS (Tabela 22). De uma maneira geral, as sementes das cultivares BR 1, provenientes de área sem calagem e as sementes da cultivar Caiapó provenientes de área com calagem, quando colhidas aos 120 DAS apresentaram maior germinação e vigor após o teste de envelhecimento acelerado. Segundo MARCOS FILHO (1999), as sementes mais vigorosas são geralmente menos afetadas em sua capacidade de produzir plântulas normais e apresentam germinação mais elevada, após terem sido submetidas ao teste de envelhecimento acelerado. Além disso, as cultivares podem apresentar maior sensibilidade ao estresse imposto pelo teste de envelhecimento acelerado e dessa maneira, diferenças aparentemente devido à qualidade fisiológica das sementes podem ser causadas por reações do genótipo. FREITAS et al. (2000b) constataram que as sementes da variedade de algodão DP-90 B apresentaram menor germinação e vigor avaliado pelos teste de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica em relação as demais variedades testadas IAC-20 RR, CS-50, DP-20 e DP-90 A, que não apresentaram diferença entre si.

**Tabela 22.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais na primeira e na segunda contagem no teste de envelhecimento acelerado de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Primeira contagem									
Tatu ST	30	33	31 Xab	27	70	48 Xab	28 Bb	51 Aabc	40
Botutatu	32	34	33 Xc	24	16	20 Xc	28Ab	25 Ac	27
IAC 5	43	37	40 Xab	45	63	54 Xab	44 Aab	50 Aabc	47
IAC 22	77	47	62 Xa	66	85	75 Xa	71 Aa	66 Aa	69
BR 1	15	64	39 Xab	25	54	39 Xbc	20 Bb	59 Aab	40
Caiapó	19	12	15 Yb	61	50	55 Xab	40 Aab	31 Abc	36
Médias	36	38	37	41	56	49	39	47	43
C.V. (%)	31,19								
Segunda contagem									
Tatu ST	50 AYbc	52 AYbc	51	73 AXa	78 AXab	75	61	65	63
Botutatu	52 BYbc	76 AXab	64	73 AXa	59 AYb	66	62	67	65
IAC 5	59 AYb	47 AYcd	53	79 AXa	88 AXa	83	69	67	68
IAC 22	86 AXa	60 BYabc	73	85 AXa	94 AXa	89	85	77	81
BR 1	32 BYc	82 AXa	57	73 BXa	92 AXa	82	52	87	70
Caiapó	46 AYbc	26 BYd	36	88 AXa	84 AXa	86	67	55	61
Médias	54	57	56	78	82	80	66	70	68
C.V. (%)	17,42								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



Pelo teste de primeira contagem da deterioração controlada, na colheita aos 120 DAS foi observado maior vigor, ou seja, maior porcentagem de plântulas normais provenientes das sementes das cultivares Tatu ST e Caiapó, produzidas em área sem calagem, do que na colheita aos 96 DAS. Já em área com calagem, foi constatado que a colheita realizada aos 120 DAS proporcionou maior porcentagem de plântulas normais, provenientes das sementes das cultivares IAC 5, BR 1 e Caiapó, do que a colheita realizada aos 96 DAS (Tabela 23).

Na segunda contagem do teste, na colheita realizada aos 120 DAS, em área sem calagem, foi verificado maior porcentagem de plântulas normais, provenientes das sementes da cultivar BR 1, do que na colheita aos 96 DAS, à semelhança do ocorrido nos testes de germinação e de envelhecimento acelerado. Estes resultados indicam que as sementes da cultivar BR 1 provenientes de área sem calagem e colhidas aos 120 DAS, apresentaram maior resistência às condições de estresse a que foram submetidas pelos testes. Avaliando o vigor de sementes de milho pelo teste de deterioração controlada, PADILHA et al. (2001) verificaram que as sementes de maior vigor apresentaram desempenho superior em uma faixa mais ampla de condições ambientais. ROSSETTO et al. (2004) também constataram associação entre os testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de lotes de sementes de amendoim da cultivar Tatu.

**Tabela 23.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais na primeira e na segunda contagem no teste de deterioração controlada de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Primeira contagem									
Tatu ST	14 BYbc	25 AXa	19	54 AXa	26 BXabc	40	34	25	30
Botutatu	16 AXbc	1 BXcd	8	10 AXb	5 AXc	7	13	3	8
IAC 5	37 AXab	0 BYd	18	45 AXa	30 AXab	37	41	15	28
IAC 22	47 AXa	19 BXabc	33	35 AXab	23 AXbc	29	41	21	31
BR 1	16 AXabc	5 AYbcd	10	43 AXab	44 AXab	43	29	24	27
Caiapó	7 BYc	23 AYab	15	25 BXab	61 AXa	43	16	42	29
Médias	23	12	17	35	31	33	29	22	26
C.V. (%)	32,29								
Segunda contagem									
Tatu ST	70 AXa	62 AXa	66	81 AXa	51 BXbc	66	75	56	66
Botutatu	54 AXa	39 AXa	46	65 AXa	32 BXc	48	59	35	48
IAC 5	74 AXa	64 AXa	69	85 AXa	59 BXbc	72	79	61	71
IAC 22	79 AXa	46 BYa	62	65 AXa	71 AXab	68	72	58	65
BR 1	53 AYa	43 AXa	48	78 AXa	62 AXabc	70	65	52	59
Caiapó	60 AXa	48 AYa	54	63 BXa	93 AXa	78	61	70	66
Médias	65	50	57	73	61	67	69	55	62
C.V. (%)	26,27								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na colheita realizada aos 120 DAS, em área sem calagem, foi constatado maior vigor das sementes da cultivar BR 1, avaliado pelo teste de porcentagem de emergência (Tabela 24), bem como pelo teste de comprimento de plântulas (Tabela 25), do que na colheita realizada aos 96 DAS. Já, quando foi avaliado o vigor das sementes na colheita realizada aos 120 DAS, em área com calagem, foi constatado que as sementes das cultivares Botutatu e Caiapó apresentaram maior valor de IVE (Tabela 24), do que na colheita aos 96 DAS. Segundo RODO et al. (2000), em sementes de cenoura e TORRES et al. (2004), em sementes de amendoim, os testes de envelhecimento acelerado e de emergência de plântulas permitem a classificação semelhante do vigor dos lotes. Em relação ao vigor avaliado pelo IVE, VANZOLINI & CARVALHO (2002) também verificaram que as sementes de soja provenientes de lotes de alto vigor apresentaram maior velocidade de emergência, como o que ocorreu com as sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área com calagem e colhidas aos 120 DAS.

O maior valor de massa seca de plântula foi proveniente das sementes da cultivar IAC 22, cultivadas tanto em área sem calagem quanto com calagem, independente da época de colheita. Na colheita realizada aos 96 DAS foi verificado maior massa seca de plântulas, provenientes das sementes das cultivares Tatu ST, Botutatu e BR 1, do que na colheita aos 120 DAS, independente da calagem. Além disso, tanto na colheita realizada aos 96 DAS quanto aos 120 DAS, foi constatado maior valor de massa seca de plântulas provenientes das sementes da cultivar IAC 22, independente da calagem (Tabela 25).

FERNANDEZ et al. (1997b) verificaram que a aplicação de calcário suficiente para elevar em 70% o valor de saturação por bases ( $2,95t.ha^{-1}$ ) e o teor de cálcio de 5,5 para  $14,6mmolc.dm^{-3}$ , não proporcionou aumento na porcentagem de emergência, IVE e massa seca de plântulas de amendoim da cultivar Botutatu, avaliados imediatamente após a colheita e após inco meses de armazenamento.

**Tabela 24.** Dados médios, de emergência de plântulas (%) e índice de velocidade de emergência (IVE) no teste de emergência de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Emergência									
Tatu ST	89 AXa	84 AXab	87	95 AXa	96 AXa	96	92	90	91
Botutatu	88 AXa	89 AXa	89	89 AXab	98 AXa	94	89	94	91
IAC 5	75 AXa	66 AXbc	71	64 AXc	23 BYc	44	70	45	57
IAC 22	75 AXa	76 AXabc	76	71 AXbc	59 AYb	65	73	68	70
BR 1	72 AYa	81 AXab	77	93 AXa	81 AXa	87	83	81	82
Caiapó	52 AYb	60 AYc	56	78 AXabc	88 AXa	83	65	74	70
Médias	75	76	76	81	74	78	79	75	77
C.V. (%)	11,65								
IVE									
Tatu ST	3,87 AXa	3,32 AXab	3,60	3,54 AXab	3,73 AXb	3,63	3,70	3,53	3,62
Botutatu	3,46 AXab	3,53 AYa	3,50	3,56 BXa	4,71 AXa	4,13	3,51	4,12	3,82
IAC 5	2,80 AXbc	3,07 AXab	2,94	2,80 AXab	1,02 BYd	1,91	2,80	2,04	2,42
IAC 22	2,67 BXbc	3,49 AXa	3,20	2,93 AXab	2,46 AYc	2,69	2,80	2,98	2,89
BR 1	3,20 AXab	3,39 AXa	3,30	3,69 AXa	3,26 AXbc	3,47	3,44	3,33	3,39
Caiapó	2,18 AXc	2,41 AYb	2,30	2,60 AXb	3,12 AXbc	2,86	2,39	2,76	2,58
Médias	3,03	3,20	3,11	3,19	3,05	3,12	3,11	3,13	3,12
C.V. (%)	14,70								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 25.** Dados médios, de massa seca (g/plântula) e comprimento (cm/plântula) de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
Massa seca/plântula									
Tatu ST	0,454	0,473	0,463 Xab	0,268	0,274	0,271 Ybc	0,361 Abc	0,373 Aa	0,367
Botutatu	0,374	0,435	0,404 Xbc	0,245	0,207	0,220 Yc	0,309 Acd	0,321 Aab	0,315
IAC 5	0,445	0,346	0,395 Xbc	0,355	0,287	0,321 Xab	0,400 Aab	0,316 Bab	0,358
IAC 22	0,554	0,428	0,491 Xa	0,361	0,349	0,355 Xa	0,457 Aa	0,388 Ba	0,423
BR 1	0,389	0,378	0,383 Xc	0,252	0,294	0,273 Ybc	0,320 Acd	0,336 Aab	0,328
Caiapó	0,259	0,242	0,250 Yd	0,301	0,307	0,300 Xab	0,280 Ad	0,274 Ab	0,277
Médias	0,412	0,383	0,398	0,297	0,286	0,292	0,355	0,335	0,345
C.V. (%)	14,37								
Comprimento/plântula									
Tatu ST	28,34 AXa	20,39 BYb	24,36	24,92 AYbc	25,21 AXa	25,06	26,63	22,80	24,72
Botutatu	25,34 AYab	22,21 BXab	23,77	28,86 AXab	18,33 BYc	23,59	27,10	20,27	23,69
IAC 5	22,95 AYb	15,29 BXc	19,12	26,10 AXbc	14,00 BXd	20,05	24,52	14,65	19,59
IAC 22	23,46 AXb	16,01 BYc	19,73	23,36 AXcd	20,98 AXbc	22,17	23,41	18,50	20,95
BR 1	23,99 AYb	24,97 AXa	24,48	30,78 AXa	20,54 BYbc	25,66	27,38	22,75	25,07
Caiapó	16,94 AYc	15,00 AYc	15,97	20,62 AXd	22,76 AXab	21,69	18,78	18,88	18,83
Médias	23,50	18,97	21,24	25,77	20,30	23,04	24,64	19,64	22,14
C.V. (%)	8,84								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

#### 4.5.2 Avaliação da qualidade sanitária das sementes

Nos Quadros 15 e 16 estão apresentados os resultados da análise de variância.

Na avaliação da qualidade sanitária das sementes foi constatado efeito significativo para a interação tripla entre época de colheita, calagem e cultivar para sementes contaminadas por fungos (total) e por *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Fusarium* sp. (Quadros 15 e 16). Não foi constatado efeito significativo para época de colheita, calagem e cultivar para sementes contaminadas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (Quadro 15). Para os fungos do gênero *Rhizopus* foi constatado efeito significativo para as interações entre época de colheita e cultivar e entre época de colheita e calagem (Quadro 16).

**Quadro 15.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos (total), por *Aspergillus* sp. e por fungos do grupo *Aspergillus flavus*, de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Sementes contaminadas por fungos	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>Aspergillus flavus</i>
Cultivar	5	1076,0000**	29,5268**	0,0223 <sup>ns</sup>
Calagem	1	1401,6670**	3,7287 <sup>ns</sup>	0,0223 <sup>ns</sup>
Época de colheita	1	2041,6670**	344,0177**	0,0223 <sup>ns</sup>
Calagem*Cultivar	5	201,6667 <sup>ns</sup>	30,3156**	0,0223 <sup>ns</sup>
Época*Cultivar	5	537,6666**	11,1231 <sup>ns</sup>	0,0223 <sup>ns</sup>
Época*Calagem	1	1500,0000**	0,0056 <sup>ns</sup>	0,0223 <sup>ns</sup>
Época*Calagem*Cultivar	5	776,0000**	19,8436**	0,0223 <sup>ns</sup>
Erro	72	97,8703	3,2295	4,9877
C.V. (%)		10,64	31,09	31,13

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

**Quadro 16.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos dos gêneros *Penicillium*, *Fusarium* e *Rhizopus*, de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
Cultivar	5	14,4690**	16,4493**	12,5508**
Calagem	1	21,8453*	104,0959**	39,0048**
Época de colheita	1	705,8219**	893,1486**	366,4755**
Calagem*Cultivar	5	18,1594**	10,5110 <sup>ns</sup>	5,05113 <sup>ns</sup>
Época*Cultivar	5	24,8990**	63,4206**	18,9603**
Época*Calagem	1	27,0215**	139,2008**	28,9918*
Época*Calagem*Cultivar	5	30,5246**	17,0494**	5,4853 <sup>ns</sup>
Erro	72	2,6437	3,0589	3,1576
C.V. (%)		24,97	48,86	70,07

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

Nas Tabelas 26 a 28 estão apresentados os resultados da aplicação do Teste de Tukey para comparação das médias.

Na colheita realizada aos 120 DAS, em área sem calagem, foi constatado que as sementes das cultivares IAC 22, BR 1 e Caiapó, apresentaram maior contaminação por fungos (total) (Tabela 26) e por *Aspergillus* sp. (Tabela 27), do que aos 96 DAS.

Já na área com calagem, as sementes da cultivar Caiapó colhidas aos 120 DAS, apresentaram maior contaminação por fungos (total), do que aos 96 DAS (Tabela 26). Embora as sementes da cultivar Caiapó tenham apresentado maior germinação e vigor (Tabelas 19, 20, 22, 23, 24 e 25), a maior contaminação das mesmas por fungos (total), aos 120 DAS, pode ser explicada por apresentar menor resistência à colonização e a infecção em relação as condições ocorridas neste período (ausência de precipitação pluvial e a temperatura média de 29°C) (Figura 1 – Capítulo 1).

Na colheita realizada aos 120 DAS, em área com calagem, as sementes das cultivares Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22 e Caiapó, apresentaram maior contaminação por *Aspergillus* sp.. Avaliando as condições climáticas no período de colheita aos 120 DAS, foi constatado que a temperatura média foi de 27°C e que não ocorreu precipitação pluvial neste período. Segundo DAYAL et al. (1999), as altas temperaturas e o déficit hídrico constituem os fatores ambientais primordiais que ocasionam maior colonização do amendoim por fungos. ROSSETTO et al. (2005) constataram maior contaminação das sementes de amendoim da cultivar Botutatu por *Aspergillus* sp., quando as mesmas foram colhidas aos 114 DAS, período em que não houve precipitação pluvial, provenientes de área com calagem e submetidos a secagem em condições de ambiente

Em relação à contaminação por *Penicillium* sp., na colheita realizada aos 120 DAS foi constatado maior contaminação nas sementes das cultivares Tatu ST, IAC 22, BR 1 e Caiapó, provenientes de área sem calagem, do que aos 96 DAS. Além disso, na colheita realizada aos 120 DAS, em área com calagem, as sementes de todas as cultivares apresentaram maior contaminação por estes fungos do que aos 96 DAS (Tabela 27). Também em sementes de amendoim da cultivar BR 1, BRUNO et al. (2000) verificaram a incidência de *Penicillium* sp. (2%) antes das mesmas serem armazenadas, não ocorrendo incidência destes fungos nas sementes após um ano de armazenamento. ARAÚJO et al. (2004) utilizando meio BDA acrescido de NaCl (6%), constaram maior contaminação das sementes de amendoim cultivar Botutatu, provenientes da época das águas, por *Aspergillus* sp. e menor de *Penicillium* sp., após a incubação das placas à temperatura de 20°C por cinco dias sob regime de alternado de 12 horas de luz.

Na colheita realizada aos 120 DAS, em área sem calagem, foi constatada menor contaminação das sementes das cultivares Tatu ST, Botutatu, IAC 5, IAC 22 e BR 1, por *Fusarium* sp., do que aos 96 DAS. Na colheita aos 120 DAS, em área com calagem, foi constatado que as sementes da cultivar Caiapó apresentaram maior contaminação por *Fusarium* sp., do que aos 96 DAS (Tabela 28). SANTOS et al. (2000) constataram diferença na contaminação por estes fungos, nas sementes de três genótipos de soja colhidos em diferentes regiões de Minas Gerais, nas seguintes proporções 1,35 a 11,3% em Capinópolis, 0 a 3,33% em Rio Paranaíba e de 0 a 6% em Floresta. Em soja, BRACCINI et al. (2000) também verificaram altas incidências de *Fusarium* sp., nas sementes colhidas em diferentes épocas de colheita.

Na colheita realizada aos 96 DAS, independente da calagem, foi verificado maior porcentagem de sementes contaminadas por *Rhizopus* sp. das cultivares Tatu ST, IAC 22, BR 1 e Caiapó, do que na colheita aos 120 DAS. Em condição de secagem em ambiente, ROSSETTO et al. (2003) verificaram maior incidência de *Rhizopus* sp. em sementes de amendoim produzidas em áreas que não receberam calcário do que em área que recebeu o

corretivo. Em relação as cultivares, apenas na colheita realizada aos 96 DAS foi constatada diferença, sendo as sementes da cultivar Caiapó as que apresentaram maior contaminação por estes fungos, independente da calagem. Em cultivares de algodão, FREITAS et al. (2000a) também constataram diferença na incidência destes fungos nas sementes de cinco cultivares de algodão analisadas. Além disso, quando a colheita foi realizada aos 96 DAS, foi constatada maior porcentagem de sementes contaminadas por *Rhizopus* sp., provenientes tanto de área sem calagem quanto com calagem, independente da cultivar (Tabela 28).



**Tabela 26.** Dados médios, em porcentagem, de sementes de seis cultivares de amendoim contaminadas por fungos (total), produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
	Sementes contaminadas por fungos								
Tatu ST	93 AXab	100 AXa	96	97 AXa	100 AXa	98	99	100	98
Botutatu	99 AXa	100 AXa	99	96 AXa	97 AXab	96	97	98	98
IAC 5	99 AXa	94 AXab	96	97 AXa	98 AXa	97	98	96	97
IAC 22	81 BYbc	94 AXab	87	92 AXa	97 AXab	94	86	95	91
BR 1	65 BYd	96 AXab	80	98 AXa	85 AXab	91	81	90	86
Caiapó	74 BYcd	86 AYb	80	96 AXa	98 AXa	97	85	92	89
Médias	85	95	90	96	96	96	91	95	93
C.V. (%)	10,64								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 27.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
<i>Aspergillus</i> sp.									
Tatu ST	40 AXb	11 BYc	26	51 AXab	53 AXa	52	46	32	39
Botutatu	20 AXc	21 AYbc	21	41 BXb	66 AXa	54	31	44	37
IAC 5	73 AXa	32 BYab	53	76 AXa	54 AXa	65	75	43	59
IAC 22	13 AYc	22 AYbc	18	37 AXb	53 AXa	45	25	38	31
BR 1	9 BYc	46 AXa	28	34 AXb	38 AXa	36	22	42	32
Caiapó	9 BYc	27 AYabc	18	56 AXab	48 AXa	52	33	38	35
Médias	27	27	27	49	52	51	39	39	39
C.V. (%)	31,09								
<i>Penicillium</i> sp.									
Tatu ST	10 BYc	51 AYa	31	85 AXa	78 AXa	82	48	65	56
Botutatu	68 AXa	33 BYab	51	67 AXab	59 AXa	63	68	46	57
IAC 5	39 AXb	18 BYc	29	47 BXb	71 AXa	59	43	45	44
IAC 22	8 BYc	34 AYab	21	84 AXa	79 AXa	82	46	57	51
BR 1	9 BYc	24 AYb	17	85 AXa	59 AXa	72	47	42	44
Caiapó	9 BYc	31 AYab	20	51 AXb	57 AXa	54	30	44	37
Médias	24	32	28	70	67	69	47	50	48
C.V. (%)	24,97								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 28.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos dos gêneros *Rhizopus* e *Fusarium*, de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Cultivares
<i>Fusarium</i> sp.									
Tatu ST	60 AXab	9 BXb	35	1 AYab	0 AYb	1	31	5	18
Botutatu	86 AXa	47 BXa	67	2 AYab	2 AYab	2	44	25	34
IAC 5	57 AXab	4 BXb	31	0 AYb	6 AXab	3	29	5	17
IAC 22	52 AXb	36 AXa	44	0 AYb	2 AYab	1	26	19	23
BR 1	45 AXb	50 AXa	48	1 AYab	0 AYb	1	23	25	24
Caiapó	24 AXc	1 BYb	13	14 AXa	16 AXa	15	19	9	14
Médias	54	25	39	3	4	4	29	15	22
C.V. (%)	48,86								
<i>Rhizopus</i> sp.									
Tatu ST	10	43	27 Aabc	1	0	1 Ba	6	21	27
Botutatu	6	16	11 Acd	5	7	6 Aa	6	12	9
IAC 5	1	11	6 Ad	0	1	1 Aa	1	6	3
IAC 22	28	32	30 Aab	0	0	0 Ba	14	16	15
BR 1	9	26	18 Abcd	1	4	3 Ba	5	15	10
Caiapó	37	23	30 Aa	1	1	1 Ba	19	19	16
Médias	15 BX	25 AX	20	1 AY	2 AY	2	8	15	12
C.V. (%)	70,07								

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

#### 4.5.3 Avaliação dos teores de nutrientes nas sementes

Houve efeito significativo para a interação tripla entre época de colheita, calagem e cultivar para os teores de cálcio e nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares (Quadro 17).

**Quadro 17.** Resumo da análise de variância para os teores de cálcio (mg/100g) e de nitrogênio (g/100g) nas sementes de seis cultivares de amendoim produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		Teor de cálcio	Teor de nitrogênio
Cultivar	5	187,0444**	0,9339**
Calagem	1	1117,9356**	0,1615**
Época de colheita	1	313,8765**	0,1050**
Calagem*Cultivar	5	114,2448**	0,1297**
Época*Cultivar	5	226,2474**	0,1187**
Época*Calagem	1	15,9707**	0,3857**
Época*Calagem*Cultivar	5	149,9486**	0,1282**
Erro	48	0,4123	0,0054
C.V.(%)		1,56	1,41

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

Na colheita realizada aos 120 DAS, as sementes das cultivares IAC 5 e BR 1, provenientes de área sem calagem apresentaram maior teor de cálcio, do que as colhidas aos 96 DAS. Na colheita realizada aos 120 DAS, em área com calagem, também foi constatado maior teor de cálcio nas sementes da cultivar Botutatu, do que na colheita aos 96 DAS (Tabela 29). CAIRES & ROSOLEM (1993) não encontraram diferença no teor de cálcio encontrado nas sementes dos genótipos de amendoim Tatu, Tupã, Oirã, FCA 170 e FCA 265 até os 98 DAS, porém, quando as sementes alcançaram seu máximo desenvolvimento aos 123 DAS, os autores verificaram que os genótipos Tupã e Oirã acumularam maiores quantidades de cálcio, do que os demais genótipos.

Na colheita realizada aos 120 DAS, as sementes das cultivares IAC 22 e Caiapó, provenientes de área sem calagem, apresentaram maior teor de nitrogênio, do que as colhidas aos 96 DAS. Na colheita realizada aos 96 DAS, em área com calagem, também foi constatado maior teor de nitrogênio nas sementes das cultivares Botutatu, IAC 5 e Caiapó, do que na colheita aos 120 DAS (Tabela 29). Na época das águas, em área submetida a calagem para elevação do valor de saturação de bases para 70%, SPÍNOLA & CÍCERO (2000) verificaram que a aplicação de gesso agrícola na semeadura, como fornecedor de cálcio à cultura de amendoim, proporcionou um teor de nitrogênio nas sementes da cultivar Tatu superior ao encontrado quando este foi aplicado no florescimento. Em outro experimento, também desenvolvido na época das águas, porém em área não calcareada, SPÍNOLA & CÍCERO (2002) constaram diferença entre as doses de gesso agrícola em função da aplicação em sulco de semeadura, influenciando no conteúdo de nitrogênio das sementes de amendoim da cultivar Tatu. Com base em RAIJ (1991), estes resultados podem estar relacionados ao aumento da absorção de nitrogênio pelas plantas, provavelmente devido a elevação do pH e conseqüentemente maior mineralização de nitrogênio e melhor distribuição do sistema radicular.

**Tabela 29.** Dados médios, dos teores de cálcio (mg/100g) e de nitrogênio (g/100g) nas sementes de seis cultivares de amendoim, produzidas em áreas sem calagem (SC) ou com calagem (CC) e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Cultivares	96 DAS			120 DAS			Médias		Cultivares
	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	Médias	Sem calagem	Com calagem	
Teor de Cálcio									
Tatu ST	47,63 BXa	56,03 AXa	51,83	37,89 AYc	34,73 BYd	36,31	42,76	45,38	44,07
Botutatu	37,98 BXc	48,18 AYc	43,08	35,58 BYd	59,95 AXa	47,76	36,78	54,06	45,42
IAC 5	30,73 BYe	45,00 AXd	37,87	46,25 AXa	40,27 BYc	43,26	38,49	42,64	40,56
IAC 22	45,09 AXb	44,19 AXd	44,64	30,81 BYe	34,57 AYd	32,69	37,95	39,38	38,67
BR 1	36,17 BYd	51,83 AXb	44,00	40,51 BXb	45,76 AYa	43,14	38,34	48,80	43,57
Caiapó	35,67 BXd	40,97 AXe	38,32	22,82 BYf	40,22 AXc	31,52	29,25	40,60	34,92
Médias	38,88	47,70	43,29	35,64	42,58	39,11	37,26	45,14	41,20
C.V. (%)	1,56								
Teor de Nitrogênio									
Tatu ST	5,11 BXc	5,28 AXb	5,20	5,04 BXc	5,18 AXc	5,11	5,08	5,23	5,15
Botutatu	5,29 AXab	5,24 AXb	5,27	5,25 AXb	4,87 BYb	5,06	5,27	5,06	5,16
IAC 5	5,14 AXa	5,26 AXb	5,20	5,02 AYc	4,98 AYc	5,00	5,08	5,12	5,10
IAC 22	5,01 BYc	5,35 AXb	5,18	5,49 AXa	5,42 AXa	5,46	5,25	5,39	5,32
BR 1	5,14 BXbc	5,36 AXb	5,25	5,11 BXbc	5,32 AXab	5,22	5,13	5,34	5,23
Caiapó	4,66 BYd	5,54 AXa	5,10	5,09 AXbc	4,93 BYc	5,01	4,88	5,24	5,06
Médias	5,06	5,34	5,20	5,17	5,12	5,15	5,11	5,23	5,17
C.V. (%)	1,41								

Médias de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (calagem), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (época de colheita), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

#### 5.4 Correlação entre os fungos encontrados e os teores de cálcio e de nitrogênio nas sementes

Nas Tabelas 30 a 33 estão apresentados os resultados da correlação entre os resultados da análise sanitária e da análise química (teores de cálcio e nitrogênio) encontrados nas sementes das seis cultivares de amendoim produzidas em área com calagem e sem calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS.

Os resultados da análise de *Aspergillus* sp. nas sementes apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo quando comparados aos resultados de teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar BR 1 (Tabela 31) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes da cultivar Caiapó (Tabela 31), provenientes de área sem calagem. Também estes dados apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo, quando comparados aos resultados do teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar Botutatu, provenientes de área com calagem (Tabela 32).

Houve correlação negativa e significativamente entre os resultados da população de *Aspergillus* sp., com os do teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Botutatu (Tabela 30), IAC 22 e Caiapó (Tabela 31), provenientes de área sem calagem. Também estes dados apresentaram coeficientes de correlação negativo e significativo, quando comparados aos resultados do teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST (Tabela 32) e Caiapó (Tabela 33) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST, Botutatu, e IAC 5 (Tabela 32), provenientes de área com calagem.

Não houve correlação positiva ou negativa significativa entre os resultados da população de fungos do grupo *Aspergillus flavus* com os dos teores de cálcio e nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares, provenientes da área sem e com calagem (Tabelas 30 a 33).

Os resultados referentes à análise da população de *Penicillium* sp. apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo com os do teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar BR 1 e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares IAC 22 e Caiapó, provenientes de área sem calagem (Tabela 31). Estes dados apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Botutatu (Tabela 32) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes da cultivar IAC 22 (Tabela 33), provenientes de área com calagem .

Houve correlação negativa e significativa entre os resultados da população de *Penicillium* sp., com os de teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST (Tabela 30), IAC 22 e Caiapó (Tabela 31) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST (Tabela 30) e BR 1 (Tabela 31), provenientes de área sem calagem. Estes dados apresentaram coeficientes de correlação negativo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST, IAC 5 (Tabela 32) e BR 1 (Tabela 33) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST, Botutatu, IAC 5 (Tabela 32), BR 1 e Caiapó (Tabela 33), provenientes de área com calagem.

Os resultados referentes à análise da população de *Rhizopus* sp. apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo com os do teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área sem calagem (Tabela 31). Estes dados ainda apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST, IAC 5 (Tabela 32), IAC 22 e BR 1 (Tabela 33) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST e Caiapó (Tabela 33), provenientes de área com calagem .

Houve correlação negativa e significativa entre os resultados da população de *Rhizopus* sp., com os do teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar BR 1 e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área sem calagem (Tabela 31). Estes dados ainda apresentaram coeficientes de correlação negativo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivar IAC 22, provenientes de área com calagem (Tabela 33).

Os resultados referentes à análise da população de *Fusarium* sp. apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo, com os do teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST, Botutatu (Tabela 30) e IAC 22 (Tabela 31) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST, IAC 5 (Tabela 30), e BR 1, provenientes de área sem calagem. Estes dados ainda apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST (Tabela 32), IAC 22 e BR 1 (Tabela 33) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares Tatu ST e Botutatu (Tabela 32), provenientes de área com calagem .

Houve correlação negativa e significativa entre os resultados da população de *Penicillium* sp., com os do teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares IAC 5 (Tabela 30) e BR 1 (Tabela 31) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes da cultivar IAC 22 (Tabela 31), provenientes de área sem calagem. Estes dados ainda apresentaram coeficientes de correlação negativo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar Botutatu, provenientes de área com calagem (Tabela 32).

Os resultados da população de fungos (total) apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo, com os do teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar BR 1 e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área sem calagem (Tabela 31). Estes dados ainda apresentaram coeficientes de correlação positivo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de nitrogênio encontrado nas sementes da cultivar Botutatu (Tabela 32), provenientes de área com calagem .

Houve correlação negativa e significativa entre os resultados da população de fungos (total), com os do teor de cálcio encontrado nas sementes da cultivar Caiapó e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes da cultivar BR 1, provenientes de área sem calagem (Tabela 31). Estes dados ainda apresentaram coeficientes de correlação negativo e significativo, quando comparados aos resultados de teor de cálcio encontrado nas sementes das cultivares IAC 5 (Tabela 32) e Caiapó (Tabela 33) e com o teor de nitrogênio encontrado nas sementes das cultivares Botutatu (Tabela 32) e Caiapó (Tabela 33), provenientes de área com calagem (Tabela 33).

**Tabela 30.** Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de cálcio e de nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5, produzidas em área sem calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Tatu ST						
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	Sementes Contaminadas
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.760*	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.629 <sup>ns</sup>	-0.001 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.285 <sup>ns</sup>	-0.315 <sup>ns</sup>	-0.679 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	0.721*	0.300 <sup>ns</sup>	-0.873**	0.267 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.394 <sup>ns</sup>	0.077 <sup>ns</sup>	0.557 <sup>ns</sup>	-0.935**	-0.177 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	-0.490 <sup>ns</sup>	-0.134 <sup>ns</sup>	-0.979**	0.639 <sup>ns</sup>	0.865**	-0.484 <sup>ns</sup>
Nitrogênio	-0.653 <sup>ns</sup>	0.223 <sup>ns</sup>	-0.823*	0.238 <sup>ns</sup>	0.867**	-0.116 <sup>ns</sup>
Botutatu						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.441 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	-0.583 <sup>ns</sup>	0.615 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.256 <sup>ns</sup>	-0.223 <sup>ns</sup>	0.570 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.648 <sup>ns</sup>	0.083 <sup>ns</sup>	0.229 <sup>ns</sup>	0.310 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	-0.462 <sup>ns</sup>	0.275 <sup>ns</sup>	0.593 <sup>ns</sup>	0.712 <sup>ns</sup>	0.595 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	-0.770*	0.120 <sup>ns</sup>	0.122 <sup>ns</sup>	0.173 <sup>ns</sup>	0.903**	0.545 <sup>ns</sup>
Nitrogênio	0.137 <sup>ns</sup>	-0.362 <sup>ns</sup>	0.164 <sup>ns</sup>	0.547 <sup>ns</sup>	0.458 <sup>ns</sup>	0.307 <sup>ns</sup>
IAC 5						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.731*	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	-0.524 <sup>ns</sup>	0.392 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.103 <sup>ns</sup>	0.528 <sup>ns</sup>	-0.300 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.379 <sup>ns</sup>	0.047 <sup>ns</sup>	-0.381 <sup>ns</sup>	0.409 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	-0.343 <sup>ns</sup>	0.208 <sup>ns</sup>	0.376 <sup>ns</sup>	0.430 <sup>ns</sup>	0.479 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	0.260 <sup>ns</sup>	-0.008 <sup>ns</sup>	0.493 <sup>ns</sup>	-0.447 <sup>ns</sup>	-0.979**	-0.420 <sup>ns</sup>
Nitrogênio	-0.294 <sup>ns</sup>	0.014 <sup>ns</sup>	-0.468 <sup>ns</sup>	0.446 <sup>ns</sup>	0.9934*	0.440 <sup>ns</sup>

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo



**Tabela 31.** Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de cálcio e de nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó, produzidas em área sem calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

IAC 22						
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	Sementes contaminadas
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.426 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.620 <sup>ns</sup>	0.200 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.703 <sup>ns</sup>	0.547 <sup>ns</sup>	-0.490 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.652 <sup>ns</sup>	-0.206 <sup>ns</sup>	-0.958**	0.325 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.220 <sup>ns</sup>	0.717*	0.772*	0.131 <sup>ns</sup>	-0.818*	1.000
Cálcio	-0.791*	0.008 <sup>ns</sup>	-0.958**	0.609 <sup>ns</sup>	0.945**	-0.635 <sup>s</sup>
Nitrogênio	0.716 <sup>ns</sup>	0.048 <sup>ns</sup>	0.983**	-0.582 <sup>ns</sup>	-0.952**	0.672 <sup>ns</sup>
BR 1						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	0.061 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.925**	0.003 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.693 <sup>ns</sup>	0.538 <sup>ns</sup>	-0.789*	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.927**	-0.285 <sup>ns</sup>	-0.878**	0.472 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.771*	-0.123 <sup>ns</sup>	0.920**	-0.754*	-0.805*	1.000
Cálcio	0.909**	-0.005 <sup>ns</sup>	0.958**	-0.706*	-0.933**	0.957**
Nitrogênio	-0.691 <sup>ns</sup>	0.160 <sup>ns</sup>	-0.829*	0.6055 <sup>ns</sup>	0.770*	-0.932**
Caiapó						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	0.027 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.888**	-0.164 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.891**	-0.302 <sup>ns</sup>	-0.863**	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.384 <sup>ns</sup>	0.631 <sup>ns</sup>	-0.615 <sup>ns</sup>	0.159 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.946**	-0.106 <sup>ns</sup>	0.808*	-0.777*	-0.374 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	-0.951**	-0.011 <sup>ns</sup>	-0.916**	0.940**	0.305 <sup>ns</sup>	-0.920**
Nitrogênio	0.961**	0.032 <sup>ns</sup>	0.908**	-0.945**	-0.287 <sup>ns</sup>	0.920**

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

**Tabela 32.** Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de cálcio e de nitrogênio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim Tatu ST, Botutatu e IAC 5, produzidas em área com calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

Tatu ST						
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	Sementes contaminadas
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	0.444 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.621 <sup>ns</sup>	0.235 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.797*	-0.307 <sup>ns</sup>	-0.932**	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.698 <sup>ns</sup>	0.261 <sup>ns</sup>	-0.552 <sup>ns</sup>	0.583 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.000 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	0.000 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	-0.838*	-0.002 <sup>ns</sup>	-0.816*	0.882**	0.896**	0.000 <sup>ns</sup>
Nitrogênio	-0.873**	-0.171 <sup>ns</sup>	-0.820*	0.856*	0.852*	0.000 <sup>ns</sup>
Botutatu						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	0.242 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.513 <sup>ns</sup>	-0.421 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.459 <sup>ns</sup>	-0.061 <sup>ns</sup>	-0.806*	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.929**	-0.260 <sup>ns</sup>	-0.641 <sup>ns</sup>	0.597 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	-0.833*	0.106 <sup>ns</sup>	-0.768*	0.516 <sup>ns</sup>	0.919**	1.000
Cálcio	0.843*	0.029 <sup>ns</sup>	0.776*	-0.631 <sup>ns</sup>	-0.957**	-0.982**
Nitrogênio	-0.844*	-0.035 <sup>ns</sup>	-0.775*	0.632 <sup>ns</sup>	0.960**	0.981**
IAC 5						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.659 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.693 <sup>ns</sup>	-0.030 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.157 <sup>ns</sup>	-0.568 <sup>ns</sup>	-0.619 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	0.317 <sup>ns</sup>	0.003 <sup>ns</sup>	0.018 <sup>ns</sup>	-0.436 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.347 <sup>ns</sup>	0.371 <sup>ns</sup>	0.762*	-0.502 <sup>ns</sup>	-0.209 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	-0.650 <sup>ns</sup>	-0.044 <sup>ns</sup>	-0.944**	0.762*	-0.250 <sup>ns</sup>	-0.806*
Nitrogênio	-0.808*	0.192 <sup>ns</sup>	-0.769*	0.589 <sup>ns</sup>	-0.590 <sup>ns</sup>	-0.518 <sup>ns</sup>

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

**Tabela 33.** Coeficiente de correlação simples (r) entre fungos e teores de nitrogênio e de cálcio encontrados nas sementes das cultivares de amendoim IAC 22, BR 1 e Caiapó, produzidas em área com calagem e colhidas aos 96 e 120 DAS. Seropédica-RJ.

IAC 22						
	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>A. flavus</i>	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	Sementes contaminadas
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.128 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.767*	0.162 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.780*	-0.023 <sup>ns</sup>	-0.739*	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	-0.973**	0.204 <sup>ns</sup>	-0.790*	0.878**	1.000	
Sementes contaminadas	0.035 <sup>ns</sup>	0.192 <sup>ns</sup>	0.650 <sup>ns</sup>	-0.267 <sup>ns</sup>	-0.136 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	-0.649 <sup>ns</sup>	-0.112 <sup>ns</sup>	-0.654 <sup>ns</sup>	0.978**	0.768*	-0.275 <sup>ns</sup>
Nitrogênio	0.638 <sup>ns</sup>	0.207 <sup>ns</sup>	0.923**	-0.749*	-0.703 <sup>ns</sup>	0.675 <sup>ns</sup>
BR 1						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	0.313 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	-0.752*	0.034 <sup>ns</sup>	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	0.161 <sup>ns</sup>	-0.567 <sup>ns</sup>	-0.714 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	0.756*	0.121 <sup>ns</sup>	-0.947**	0.649 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.603 <sup>ns</sup>	-0.457 <sup>ns</sup>	-0.720*	0.514 <sup>ns</sup>	0.555 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	0.662 <sup>ns</sup>	-0.006 <sup>ns</sup>	-0.952**	0.770*	0.984**	0.550 <sup>ns</sup>
Nitrogênio	0.330 <sup>ns</sup>	-0.081 <sup>ns</sup>	-0.781*	0.618 <sup>ns</sup>	0.712 <sup>ns</sup>	0.603 <sup>ns</sup>
Caiapó						
<i>Aspergillus</i> sp.	1.000					
Grupo <i>A. flavus</i>	-0.265 <sup>ns</sup>	1.000				
<i>Penicillium</i> sp.	0.125 <sup>ns</sup>	0.718*	1.000			
<i>Rhizopus</i> sp.	-0.675 <sup>ns</sup>	-0.274 <sup>ns</sup>	-0.562 <sup>ns</sup>	1.000		
<i>Fusarium</i> sp.	0.562 <sup>ns</sup>	-0.292 <sup>ns</sup>	-0.169 <sup>ns</sup>	-0.664 <sup>ns</sup>	1.000	
Sementes contaminadas	0.834*	0.263 <sup>ns</sup>	0.598 <sup>ns</sup>	-0.912**	0.461 <sup>ns</sup>	1.000
Cálcio	-0.829*	0.116 <sup>ns</sup>	-0.498 <sup>ns</sup>	0.652 <sup>ns</sup>	-0.339 <sup>ns</sup>	-0.809*
Nitrogênio	-0.435 <sup>ns</sup>	-0.288 <sup>ns</sup>	-0.769*	0.786*	-0.189 <sup>ns</sup>	-0.742*

\*\* significativa a 1%, \* significativa a 5% e ns = não significativo

#### 4.6 CONCLUSÕES

1. As sementes da cultivar BR 1, provenientes de área sem calagem, e as sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área com calagem, quando colhidas aos 120 DAS, apresentaram maior porcentagem de germinação e vigor, avaliado pelos testes de condutividade elétrica, envelhecimento acelerado (segunda contagem), deterioração controlada (segunda contagem), emergência, índice de velocidade de emergência (IVE) e comprimento de plântulas.

2. As sementes da cultivar BR 1, provenientes de área sem calagem, e as sementes da cultivar Caiapó, provenientes de área com calagem, quando colhidas aos 120 DAS, apresentaram as maiores contaminações por fungos (total), por *Aspergillus* sp. e por *Penicillium* sp. As sementes das cultivares IAC 22 e BR 1 apresentaram maior contaminação por *Rhizopus* sp., quando colhidas aos 96 DAS, independente da calagem.

3. Os teores de cálcio e nitrogênio nas sementes das cultivares Botutatu, IAC 5, IAC 22, BR 1 e Caiapó foram favorecidos pela calagem e época de colheita.

#### 4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M.C.F.E.; MORO, F.V.; FAGIOLI, M.; RIBEIRO, M.C. Testes de condutividade elétrica e lixiviação de potássio na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 1-8, 2001.

ARAÚJO, A.E.S.; CASTRO, A.P.G.; ROSSETTO, C.A.V. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 45-54, 2004.

ASSOCIATION OF OFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis agricultural chemists**. 17ed. Washington, DC, 2000. 957p.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds. Physiology development and germination**. New York: Plenum Press, 1985. 365p.

BOTHAST, R.J.; FENNEL, D.I. A medium of rapid identification and enumeration of *Aspergillus flavus* and related organisms. **Mycologia**, Lawrence, v. 66, n. 3, p. 365-369, 1974.

BRACCINI, A.L.; BRACCINI, M.C.L.; SCAPIM, C.A. Mecanismos de deterioração das sementes: aspectos bioquímicos e fisiológicos. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 10-15, abril 2001.

BRACCINI, A.L.; REIS, M.S.; BRACCINI, M.C.L.; SCAPIM, C.A.; MOTTA, I.S. Germinação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) colhidas em diferentes épocas. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 4, p. 1017-1022, 2000.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLVA, 1992. 365p.

BRUNO, R.L.A.; AZERÊDO, G.A.; QUEIROGA, V.P.; ARAÚJO, E.; DINIZ, E. Qualidade fisiológica e micoflora de sementes de amendoim cv. BR 1 durante o armazenamento. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 141-152, 2000.

CAIRES, E.F.; ROSOLEM, C.A. Efeitos da calagem e da nutrição mineral do amendoim. Cálcio. **Científica**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 179-188, 1993.

CAIRES, E.F.; ROSOLEM, C.A. Nodulação e absorção de nitrogênio pelo amendoim em resposta à calagem, cobalto e molibdênio. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 337-341, abril/junho 2000.

COLETE, J.C.F.; VIEIRA, R.D.; DUTRA, A.S. Electrical conductivity and soybean seedling emergence. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 61, n. 4, p. 386-391, july/august 2004.

COX, F.R.; REID, P.H. Calcium boron nutrition as related to concealed damage in peanut. **Agronomy Journal**, Madison, v. 56, n. 1, p. 173-176, 1964.

COX, F.R.; SULLIVAN, G.A.; MARTIN, C.K. Effect of calcium and irrigation treatments on peanut yield, grade and seed quality. **Peanut Science**, Raleigh, v. 3, n. 1, p. 81-85, 1976.

DAYAL, D.; GHOSH, P.K.; RAVINDRA, V. The influence of seed maturity variation on crop establishment, growth, and field of groundnut (*Arachis hypogaea* L). **Tropical Agriculture**, Índia, v. 76, n. 3, p. 151-156, jul. 1999.

DEY, G.; MUKHERJEE, R.K.; BAL, S. Influence of harvest and post-harvest conditions on the physiology and germination of peanut kernels. **Peanut Science**, Raleigh, v. 26, n. 2, p. 64-68, 1999.

DHINGRA, O.D.; COELHO NETTO, R.A. Micotoxinas em grãos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo-RS, v. 6, p. 49-101, 1998.

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J.; CARMELO, Q.A.C. Teste de lixiviação de potássio para avaliação do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 3, p. 444-451, set./dez. 1995

DIENER, U.L.; COLE, R.J.; STANDERS, T.H.; PAYNE, G.A.; LEE, L.S.; KLICH, M.A. Epidemiology of aflatoxin formation by *Aspergillus flavus*. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 25, p. 249-270, 1987.

FERNANDEZ, E.M. **Produtividade e qualidade de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função calagem e do método de secagem**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1996. 126p. (Tese Doutorado).

FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A.; MARINGONI, A.C.; OLIVEIRA, D.M.T. Fungus incidence on peanut grains as affected by drying method and Ca nutrition. **Field Crops Research**, Amesterdan, v.52, n.1, p.9-15, 1997a.

FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A.; NAKAGAWA, J. Produtividade e qualidade de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função da calagem e do método de secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 34-40, 1997b.

FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A.; OLIVEIRA, D.M.T. Peanut seed tegument is a affect by limimg and drying method. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, n. 1, p. 185-192, 2000.

FREITAS, R.A.; DIAS, D.C.F.S.; CECOM, P.R.; REIS, M.S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 94-101, 2000a.

FREITAS, R.A.; DIAS, D.C.F.S.; REIS, M.S.; CECOM, P.R. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de algodão e a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 97-103, 2000b.

GODOY, O.P.; MARCOS FILHO, J.; CÂMARA, G.M.S. Tecnologia da produção. In: CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P., MARCOS FILJO, J. FONSECA, H. **Amendoim: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Secretária da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 44p. (Série Extensão Agroindustrial, 4).

GOMES, E.P. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1990. 468p.

ITO, M.F.; BACCHI, L.A.; MARINGON, A.C.; MENTEN, J.O.M. Comparação de métodos para a detecção de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Summa Phytopatologica**, Piracicaba, v. 18, n. 3, p. 262-268, 1992.

MAGUIRE, J.D. **Speed of germination and in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor**. Crop Science, New York, v. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. p.1-24.

NAKAGAWA, J.; NAKAGAWA, J.; IMAIZUM, I.; ROSSETTO, C.A.V. Efeitos de algumas fontes de fósforo e da calagem na qualidade de sementes de amendoim. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 505-512, 1990.

PADILHA, L.; VIEIRA, M.G.G.C.; VON PINHO, E.V.R.; CARVALHO, M.L.M. Relação entre o teste de deterioração controlada e o desempenho de sementes de milho em diferentes condições de estresse. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p.198-204, 2001.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Ministério da Agricultura- -AGIPLAN, 1985. 289p.

RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres, Potafós, 1991. 343p.

RAO, M.S.S.; MULLINIX, B.G.; RANGAPPA, M.; CEBERT, E.; BHAGSARÍ, A.S.; SAPRA, V.T.; JOSHI, J.M.; DADSON, R.B. Genotype x environment interactions and yield stability of food-grade soybean genotypes. **Agronomy Journal**, Madison, v. 94, n. 1, p. 72-80, 2002.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

RODO, A.B.; PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, p. 123-131, 1995.

ROSSETTO, C.A.V.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre os métodos de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 123-131, 1995.

ROSSETTO, C.A.V.; LIMA, T.M.; VIEGAS, E.C.; SILVA, O.F.; BITTENCOURT, A.N. Efeito da calagem, da colheita e da secagem na qualidade sanitária de amendoim na seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 5, p. 567-573, maio 2003.

ROSSETTO, C.A.V.; MORIAS, T.L.; GUIMARÃES, E.C. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 8, p. 795-801, agosto 2004.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito da adubação potássica e da época de colheita na qualidade fisiológica de sementes de canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera* Metzg.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 349-354, 1997.

ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito do momento de colheita e da calagem na qualidade fisiológica de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) cv. Botutatu. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 2, p. 138-146, 1994.

ROSSETTO, C.A.V.; SILVA, O.F.; ARAÚJO, A.E.S. Influência da calagem, da época de colheita e da secagem na incidência de fungos e aflatoxinas em grãos de amendoim armazenados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 309-315, mar-abr, 2005.

SANTOS, M.R.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, T.; CECON, P.R.; DIAS, D.C.F.S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja colhidas em três regiões de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 62-71, 2000.

SILVEIRA, V.D. **Micologia**. 5ed. Rio de Janeiro:Âmbito Cultural, 1981. 332p.

SINGH, K.; FRISVAD, J.C.; THRAME, U.L.F.; MATHUR, S.B. **An illustrated manual on Identification of some Seed-borne Aspergilli, Fusaria, Penicilia and their Mycotoxins**. Denmark: Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries Ryvangs. 1992.133p.

SPÍNOLA, M.C.; CÍCERO, S.M. Qualidades física e fisiológica de amendoim submetidas a gesso agrícola: I. Área com calagem. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 113-119, jan/mar. 2000.

SPÍNOLA, M.C.; CÍCERO, S.M. Qualidades física e fisiológica de amendoim submetidas a doses de gesso agrícola combinadas a épocas e modos de aplicação: II. Área sem calagem. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 229-236, 2002.

TEDESCO, M.J. **Extração de N, P, K, Ca e Mg em tecido de planta por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**. UFRGS (Informativo Interno 01), 23p., 1982.

TORRES, R.M.; VIERIA, R.D.; PANOBIANACO, M. Accelerated aging and seedling field emergence in soybean. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 61, n. 5, p. 476-480, sept./oct. 2004.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N.M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 33-41, 2002.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. Teste de condutividade em genótipos de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 178-183, 1998.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

VIEIRA, R.D.; PANOBIANCO, M.; LEMOS, L.B.; FORNASIERI FILHO, D. Efeito de genótipos de feijão e de soja sobre os resultados da condutividade elétrica de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 220-224, 1996.



**5 CAPÍTULO IV.**  
**CONTAMINAÇÃO PÓS-COLHEITA POR FUNGOS EM SEMENTES**  
**DE DIFERENTES CULTIVARES DE AMENDOIM**

## 5.1 RESUMO

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Contaminação pós-colheita por fungos em sementes de diferentes cultivares de amendoim**. Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Tese, Doutorado em Ciências). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

As sementes de amendoim podem ser veículos de agentes patogênicos e oportunistas que podem provocar redução na germinação. O objetivo do trabalho foi avaliar a contaminação pós-colheita de sementes de cultivares de amendoim por isolados do grupo *Aspergillus flavus*, por meio dos testes de sanidade: método de incubação e método de sintomas em plântulas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 (cultivares -: IAC 22, BR 1 e Caiapó) x 4 (tratamentos: controle e 3 isolados) x 2 (origem: 1 - área com calagem e 2 - área sem calagem), com quatro repetições. As sementes da cultivar IAC 22, provenientes da origem 2, apresentaram menor contaminação por fungos (total), por *Aspergillus* sp. e por fungos do grupo *A. flavus*, após a inoculação e secagem por 21 horas com os isolados 1, 2 e 3. Ainda nesta avaliação, houve aumento da incidência de sementes contaminadas por fungos (total), sem afetar a emergência de plântulas. A elevada contaminação das sementes por fungos do grupo *A. flavus*, após a inoculação com os três isolados, ocasionou maior porcentagem de plântulas infeccionadas (com sintomas) por estes fungos, em ambas as avaliações, independente da cultivar e da origem.

**Palavras chave:** resistência, grupo *Aspergillus flavus*, sanidade, emergência

## 5.2 ABSTRACT

PEREIRA, Eusinia Louzada. **Fungus contamination of different peanut cultivars seeds after harvest**. Seropédica: UFRRJ, 2006. 146p. (Thesis, Science Doctor). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

Peanut seeds can be agents of many pathogenic organisms and opportunistic that can cause germination reduction. The objective of this work was evaluate seed contamination of different peanut cultivars by isolates of *Aspergillus flavus* group fungi, by incubation methods and seedlings symptoms. The experimental design was a 3 (cultivars: IAC 22, BR 1 and Caiapó) x 4 (treatment: control and 3 isolated) x 2 (origin: 1 - liming area and 2 – without liming area) factorial, with four replicates, in completely randomized. Seeds from cv. IAC 22 , from areas with no liming and harvested at 120 DAP, presented lower contamination by fungi total, by *Aspergillus* sp. and by *Aspergillus flavus* group, after inoculation and drying for 21 hours with the isolates 1, 2 and 3. An incidence increase of seeds contaminated by fungi (total), whitour affecting seedlings emergence was noticed. The highest seeds contamination by *Aspergillus flavus* group, after inoculation with the three isolates, caused highest infected seedlings percentage (with symptoms) by these fungi, in both evaluations, independently of cultivar and origin.

**Key words:** *Aspergillus flavus* group, sanitary, emergence

### 5.3 INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) pode ser contaminado por fungos ainda no solo, antes da colheita, em plantas submetidas a estresse hídrico ou com injúrias, sob condições favoráveis para o crescimento dos mesmos (JACKSON, 1968; DIENER et al., 1969). Assim como também após a colheita, durante o processo de secagem e no armazenamento (PETTIT, 1984).

O crescimento de fungos em sementes armazenadas pode reduzir a germinação ao longo do período de armazenamento com diminuição do conteúdo de óleo, proteínas e carboidratos, bem como indução do aumento de ácidos graxos livres no óleo, deterioração e manchas, morte do embrião e contaminação por micotoxinas (MAZZANI & LAYRISSE, 1992; BRHATTACHARYA & RAHA, 2002). Durante o período de armazenamento, quando a umidade relativa do ar, a umidade da semente e a temperatura se elevam, ocorrem condições favoráveis para a aceleração de processo bioquímicos, os quais exercem efeito na ação de fungos e de outros microrganismos (LIMA et al., 1984; ZORATO et al., 2001). Segundo MORAES & MARIOTO (1985), os fungos mais freqüentemente encontrados em amendoim são *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp..

Dentre os fungos contaminantes de amendoim, o grupo *Aspergillus flavus* representa o mais importante, uma vez que a presença destes está relacionada a deterioração das sementes durante o armazenamento (NEEGAARD, 1979), e quando estas são destinadas ao consumo (grão) com a produção de aflatoxina, metabólito secundário com efeito carcinogênico (DHINGRA & COELHO NETTO, 1998).

Atualmente, têm sido desenvolvidas cultivares, que produzem sementes que são resistentes a esses fungos, visando evitar ou inibir a contaminação (DHINGRA & COELHO NETTO, 1998). HOLBROOK et al. (1997), estudando a colonização de *Aspergillus* sp. em genótipos de amendoim com resistência da semente para outros fungos patogênicos, verificaram que os mecanismos de resistência para fungos causadores de doenças nas folhas nestes genótipos não foram efetivos em fornecer resistência da semente para a colonização de isolados do grupo *A. flavus*. Para MIXON & ROGERS (1973), a inoculação de sementes de amendoim com suspensão de esporos de duas estirpes de *A. flavus* (NRRL A-13794 e NRLL 2999), proporcionou diferenciação na contaminação das sementes, sendo a menor contaminação constatada nas sementes dos acessos PI 337394 F e PI 337409, ou seja, de 5,1 e 7,1%, respectivamente. As sementes comerciais das variedades Wilco 1, Florunner e Argentine foram consideradas moderadamente contaminadas, apresentando 28,6; 33,2 e 36,4% de infecção e os outros dois acessos PI 331326 e PI 343419, como altamente contaminados, com 90,4 e 91,5% de infecção. Embora a natureza da resistência não seja bem conhecida, há evidências de que as sementes com tegumento intacto são as que apresentam maior resistência, pois a presença de fissuras no tegumento facilita a colonização da semente e consequente infecção. MEHAN et al. (1981) estudando a resistência de sementes de sete cultivares de amendoim utilizando três estirpes toxigênicas de *A. flavus*, constataram diferenças potenciais entre as cultivares na invasão por *A. flavus*. A estirpe NRRL 3000 foi menos virulenta em todas as cultivares.

Além disso, também tem sido recomendado a utilização de cálcio, na forma de calcário como corretivo, nas plantas mães. Este nutriente é importante elemento que compõe a parede celular. Sementes oriundas de solos com teores adequados de cálcio apresentam maior espessura do tegumento e da parede celular da exotesta (camada externa), o que resulta em menor perda de água (FERNANDEZ et al., 1997). CLAVERO et al. (1994) constataram que a aplicação de gesso agrícola preveniu a incidência de *Aspergillus* sp. em sementes de

amendoim, devido ao fato do tegumento tornar-se mais espesso, conferindo assim maior resistência à colonização fúngica. No entanto, ROSSETTO et al. (2003b) não constataram efeito significativo da calagem na incidência do grupo *A. flavus* em sementes de amendoim da cultivar Botutatu.

Os resultados dos estudos de resistência têm mostrado a necessidade de conhecer os fatores específicos associados com a resistência do tegumento em amendoim, que incluem baixa permeabilidade, aumento do acúmulo de cera na superfície, uniformidade da camada cerosa, pequeno hilo, presença de taninos e componentes inibitórios e diferenças na composição de aminoácidos (VASUDEVA et al., 1989). PRADO et al. (1999) ressaltam ainda, que além do conhecimento dos mecanismos indutores de resistência, é necessário considerar as variações em função do isolado utilizado, seu potencial infectivo, o processo de inoculação e as condições de cultivo e colheita.

O objetivo do trabalho foi avaliar a contaminação pós-colheita de sementes de cultivares de amendoim por isolados do grupo *Aspergillus flavus*, por meio dos testes de sanidade: método de incubação e método de sintomas em plântulas.

## 5.4 MATERIAL E MÉTODOS

Após a avaliação da qualidade fisiológica e sanitária das sementes provenientes do experimento conduzido na época das águas 2003 (Capítulo I), as demais sementes foram armazenadas por 8 meses em condições de câmara seca (18°C de temperatura e 45% de umidade relativa do ar) até a avaliação da contaminação pós-colheita. Para isto, foram separadas três cultivares ( IAC 22, BR 1 e Caiapó), que foram produzidas em duas distintas origens: 1 – área com calagem, 2 – área sem calagem, sendo ambas colhidas aos 120 DAS.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 (cultivares -: IAC 22, BR 1 e Caiapó) x 4 (tratamentos: controle e 3 isolados) x 2 (origem: 1 - área com calagem e 2 – área sem calagem), com quatro repetições.

Primeiramente, as sementes foram previamente tratadas com solução de hipoclorito de sódio, a 2%, por três minutos e colocadas para secar por três horas em câmara de fluxo laminar (LIMA & ARAÚJO, 1999). Em seguida, foram imersas, pelo método selecionado prelinearmente (PEREIRA & ROSSETTO, 2003; LIMA & ARAÚJO, 1999) em três distintas soluções, contendo isolados do grupo *A. flavus* na concentração de  $5 \times 10^4$  esporos/ml, por cinco minutos. As sementes não inoculadas foram consideradas controle.

### 5.4.1 Preparo dos inóculos e inoculação

Foram selecionados três isolados do grupo *A. flavus* ( $Y_{18}$ ,  $Y_{39}$ ,  $Y_{74}$ ), de sementes de amendoim da cultivar Botutatu, produzidas em 2001, em Seropédica-RJ (VIEGAS, 2004).

Os inóculos foram obtidos através do crescimento dos isolados do grupo *A. flavus* em placas de Petri de 9cm, de diâmetro contendo meio BDA (item 3.4.1.), mantidas em câmara do tipo BOD regulada a temperatura de 25°C e 12 horas de luz, por sete dias no escuro.

No final desse período, foram preparadas soluções de esporos a partir de 400 ml de água esterilizada contendo três gotas de Tween 0,01%. Desse volume, uma alíquota de aproximadamente 20 ml, foi retirada e adicionada a placa de Petri. Com o auxílio de um pincel, a colônia foi removida superficialmente, sem que o meio fosse desprendido. Posteriormente, filtrou-se essa solução em duas camadas de gaze esterilizada, sendo o volume completado para 400 ml. Em seguida, Esse processo foi realizado para cada um dos três isolados, ajustando a concentração para  $5 \times 10^4$  esporos por ml por meio da câmara de Neubauer (MENEZES & SILVA-HALIN, 1997).

### 5.4.2 Avaliação da inoculação artificial das sementes

Após a inoculação, as sementes foram colocadas para secar em condições de ambiente sem controle por 21 horas e, em seguida, divididas em duas amostras, sendo uma delas avaliada imediatamente após ter sido submetida a inoculação e secagem por 21 horas em condições de ambiente e a outra após 75 dias de armazenamento, em câmara seca à temperatura média de 18°C e 45% de umidade relativa do ar. Em ambas avaliações, as sementes foram submetidas aos testes de grau de umidade e sanidade pelos métodos de incubação e sintoma em plântulas, por isolado.

### 5.4.3 Avaliações (imediatamente após inoculação e secagem por 21 horas e, após o armazenamento)

Grau de umidade

Foram utilizadas duas subamostras de 15 sementes, por amostra. Estas foram colocadas em estufa a  $105^{\circ}\text{C} \pm 3$  por 24 horas, segundo a metodologia descrita em BRASIL (1992).

#### Teste de sanidade pelo método de incubação

O método utilizado foi o de incubação em meio ágar realizado com base em BRASIL (1992) e ITO et al. (1992). Oito subamostras de 13 sementes, por amostra foram distribuídas em placa de Petri contendo meio BDA acrescido de NaCl (6%), e mantidas em câmara do tipo BOD regulada a temperatura de 20°C e 12 horas de luz, por sete dias. Após a incubação, foi realizada a identificação dos fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Pencillium*, *Rhizopus* e *Fusarium*, com o auxílio de microscópio estereoscópio e microscópio óptico, quando necessário. A identificação dos fungos foi realizada com base em SINGH et al. (1992) e SILVEIRA (1981).

#### Teste de sanidade pelo método de sintoma em plântulas

Foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes oriundas por amostra. Estas foram semeadas em bandejas de plástico (27cm de largura x 9,5cm de altura x 38cm de comprimento), utilizando-se como substrato areia lavada e esterilizada, umedecida a 60% de sua capacidade de retenção de água, com base em BRASIL (1992). As sementes foram semeadas a 2cm de profundidade. As caixas foram mantidas em condições de laboratório, sob temperatura média de 25°C e 64% UR do ar. As contagens foram efetuadas aos cinco e 10 dias após a instalação do teste, sendo as avaliações realizadas com base em BRASIL (1992), ou seja, considerando a porcentagem de plântulas sadias com no mínimo 6cm de comprimento, com ou sem sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus*, também as plântulas com sintomas de fungos do grupo *Aspergillus flavus*, as plântulas infeccionadas por fungos, as plântulas anormais totais (infeccionadas + deformadas), as sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* e sementes mortas (por fungos e outras causas).

#### Procedimento estatístico

Os dados coletados nas avaliações foram submetidos a verificação de normalidade (pelo teste de Lilliefors) e de homogeneidade dos erros da variância (pelo teste de Cochran e Bartlett) para verificar a necessidade de transformação (RIBEIRO JUNIOR, 2001). Quando necessário, os dados foram transformados em  $\sqrt{x+1}$  e posteriormente submetidos à análise de variância individual.

Quando a relação entre o maior e o menor quadrado médio do erro foi menor ou igual a cinco, optou-se pela análise conjunta dos dados, de acordo com GOMES (1990). No caso das interações significativas, procedeu-se aos desdobramentos necessários. As comparações entre médias foram feitas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## 5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.5.1 Grau de umidade

Não foi realizada análise conjunta dos dados de teor de água, pois os mesmos apresentaram a relação entre o maior e o menor quadrado médio do erro maior que 5 (GOMES, 1990).

Pela análise individual, foi constatado que houve efeito significativo da interação entre cultivar, origem e isolado para o teor de água das sementes das três cultivares de amendoim somente na avaliação realizada imediatamente após a inoculação. Após a secagem das sementes inoculadas por 21 horas, foi constatado efeito significativo da interação entre cultivar e isolado. Também foi constatado efeito significativo da interação entre cultivar e origem para o teor de água das sementes das três cultivares aos 75 dias após a inoculação, ou seja, após o armazenamento (Quadro 18).

As sementes das três cultivares, de ambas as origens, quando não inoculadas não apresentaram diferença no teor de água. No entanto, imediatamente após a inoculação com os isolados 1, 2 e 3, bem como após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas, foi constatado menor teor de água nas sementes da cultivar Caiapó, provenientes das duas origens, embora a mesma não tenha diferido das outras cultivares. Além disso, houve aumento do teor de água das sementes de todas as cultivares (Tabela 34).

**Quadro 18.** Resumo da análise de variância para teor de água (%) das sementes de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), imediatamente após a inoculação (5 minutos), após a inoculação e secagem (21 horas) e 75 dias após a inoculação (armazenamento). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Imediatamente após inoculação (5')	Após a inoculação e secagem (21 horas)	75 dias após a inoculação (armazenamento)
Cultivar	2	18,7189**	10,1458**	0,5965**
Origem	1	2,6555**	2,0833*	0,0710*
Isolado	3	191,5999**	25,2500**	0,0250 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem	2	0,6839 <sup>ns</sup>	0,1458 <sup>ns</sup>	0,0643*
Cultivar*isolado	6	1,4760**	2,5625**	0,0172 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	1,2544**	0,1389 <sup>ns</sup>	0,0310 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	0,6430*	0,2847 <sup>ns</sup>	0,0317 <sup>ns</sup>
Erro	168	0,2498	0,5000	0,0154
C.V.(%)		4,38	3,97	2,24

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo



**Tabela 34.** Dados médios, em porcentagem, de teor de água das sementes de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), imediatamente após a inoculação (5 minutos), após a inoculação e secagem (21 horas) e 75 dias após a inoculação (armazenamento). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		Cultivares
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	
Imediatamente após a inoculação															
IAC 22	5,64 CaX	5,49 BaX	5,57	16,23 AaX	14,16 AaY	15,20	14,19 BaX	13,70 AaX	13,95	14,91 ABaX	14,88 AaX	14,90	15,11	14,25	14,68
BR 1	5,48 BaX	5,63 CaX	5,56	13,53 AbX	13,00 ABaX	13,27	14,38 AaX	12,06 BbY	13,22	14,13 AaX	13,88 AabX	14,00	13,34	12,98	13,16
Caiapó	5,06 BaX	5,01 CaX	5,04	12,22 AcX	11,25 BbX	11,74	11,55 AbX	11,83 ABbX	11,69	12,28 AbX	12,87 AbX	12,58	12,02	11,98	12,00
Médias	5,39	5,38	5,39	13,99	12,80	13,40	13,37	12,53	12,95	13,77	13,88	13,83	13,49	13,07	13,28
C.V.(%)	4,38														
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	7,30	7,36	7,33 Ba	11,10	10,76	10,93 Aa	11,38	11,15	11,27 Aa	10,968	9,96	10,47 Ab	10,19	9,81	10,00
BR 1	8,18	7,84	8,01 Ca	10,52	9,20	9,86 Bb	9,89	10,56	10,23 ABb	11,93	11,03	11,48 Aa	10,13	9,66	9,90
Caiapó	7,34	7,22	7,28 Ca	8,28	8,25	8,27 BCc	9,15	9,12	9,14 ABb	9,76	9,35	9,56 Ab	8,63	8,49	8,56
Médias	7,61	7,47	7,54	9,97	9,40	9,67	10,14	10,28	10,21	10,89	10,11	10,50	9,65	9,32	9,49
C.V.(%)	3,97														
75 dias após a inoculação (armazenamento)															
IAC 22	5,54	5,53	5,54	5,54	5,54	5,54	5,48	5,67	5,58	5,56	5,65	5,61	5,53 Xb	5,60 Xa	5,57
BR 1	5,68	5,58	5,63	5,84	5,63	5,74	5,91	5,71	5,81	5,80	5,89	5,85	5,81 Xa	5,70 Ya	5,76
Caiapó	5,71	5,14	5,43	5,22	5,25	5,24	5,40	5,41	5,41	5,44	5,30	5,37	5,44 Xb	5,28 Yb	5,36
Médias	5,64	5,42	5,53	5,53	5,47	5,50	5,60	5,60	5,60	5,60	5,61	5,61	5,59	5,53	5,56
C.V.(%)	2,24														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### 5.5.2 Sanidade pelo método de incubação

Foi realizada análise conjunta para as porcentagens de sementes contaminadas por fungos (total) e por fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, por terem apresentado relação entre o maior e o menor erro igual ou menor que cinco (GOMES, 1990). Já para a porcentagem de sementes contaminadas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* e por *Rhizopus* sp. foi considerada a análise de variância individual.

Para a porcentagem de sementes contaminadas por fungos (total), foi constatada pela análise conjunta dos dados, efeito significativo das interações entre cultivar e momento de avaliação e entre isolado e momento de avaliação (Quadro 19). Dessa forma, para esta variável foi constatado efeito significativo da interação entre cultivar e isolado, após a inoculação e secagem por 21 horas e, após 75 dias de armazenamento, bem como efeito significativo de isolado para ambas as avaliações (Quadros 20 e 22).

Para a porcentagem de sementes contaminadas por *Aspergillus* sp., pela análise conjunta dos dados, foi constatado efeito significativo da interação entre cultivar, origem e avaliação (Quadro 19). Assim, houve efeito significativo da interação entre cultivar e origem nos dois momentos de avaliação (Quadros 20 e 22), bem como entre origem e isolado para a porcentagem de sementes contaminadas por *Aspergillus* sp. após a inoculação e secagem por 21 horas (Quadro 20) e, efeito significativo de isolado para esta variável na avaliação realizada aos 75 dias após a inoculação (armazenamento) (Quadro 22).

Para a porcentagem de sementes contaminadas por *Penicillium* sp., pela análise conjunta dos dados foi constatado efeito significativo apenas para momento de avaliação (Quadro 19).

Para a porcentagem de sementes contaminadas por *Fusarium* sp., pela análise conjunta dos dados foi constatado efeito significativo da interação entre isolado e momento de avaliação (Quadro 19). Apenas na avaliação realizada após a inoculação e secagem por 21 horas, houve efeito significativo de isolado para a porcentagem de sementes contaminadas por *Fusarium* sp. (Quadros 21 e 23).

Na análise individual dos dados, para a porcentagem de sementes contaminadas por fungos do grupo *A. flavus*, foi constatado efeito significativo da interação entre cultivar e origem, na avaliação realizada após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas, bem como efeito significativo de isolado nos dois momentos de avaliação (Quadros 20 e 22).

Em relação, à porcentagem de sementes contaminadas por *Rhizopus* sp., pela análise individual dos dados foi constatado efeito significativo das interações entre cultivar e origem e entre cultivar e isolado apenas na avaliação realizada após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas (Quadros 21 e 23).

**Quadro 19.** Resumo da análise de variância conjunta para sementes contaminadas por fungos (total) (%), por *Aspergillus* sp. (%), por *Penicillium* sp.(%) e por *Fusarium* sp. (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		Sementes contaminadas por fungos	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Cultivar	2	1164,2370 <sup>ns</sup>	71,2882**	0,1989 <sup>ns</sup>	0,1301 <sup>ns</sup>
Origem	1	380,0104 <sup>ns</sup>	26,6651*	0,0207 <sup>ns</sup>	0,0284 <sup>ns</sup>
Isolado	3	12485,8715**	375,5667**	0,0462 <sup>ns</sup>	0,8025**
Avaliação	1	4662,0938**	2,0111 <sup>ns</sup>	0,7758**	0,0001 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem	2	427,7838 <sup>ns</sup>	22,0476*	0,0507 <sup>ns</sup>	0,0641 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	1934,8793**	8,6020 <sup>ns</sup>	0,1058 <sup>ns</sup>	0,2102 <sup>ns</sup>
Cultivar*avaliação	2	1856,7266**	1,4074 <sup>ns</sup>	0,0269 <sup>ns</sup>	0,1755 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	152,6493 <sup>ns</sup>	11,8724 <sup>ns</sup>	0,1853 <sup>ns</sup>	0,0851 <sup>ns</sup>
Origem*avaliação	1	58,5938 <sup>ns</sup>	0,7966 <sup>ns</sup>	0,0193 <sup>ns</sup>	0,2982 <sup>ns</sup>
Isolado*avaliação	3	4951,3993**	6,3210 <sup>ns</sup>	0,0389 <sup>ns</sup>	0,6778**
Cultivar*origem*isolado	6	376,8290 <sup>ns</sup>	3,8794 <sup>ns</sup>	0,0835 <sup>ns</sup>	0,1314 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*avaliação	2	533,7422 <sup>ns</sup>	14,8788*	0,0407 <sup>ns</sup>	0,0002 <sup>ns</sup>
Origem*isolado*avaliação	3	617,8160 <sup>ns</sup>	2,6299 <sup>ns</sup>	0,0501 <sup>ns</sup>	0,0201 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado*avaliação	6	235,4175 <sup>ns</sup>	2,5606 <sup>ns</sup>	0,0510 <sup>ns</sup>	0,0456 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado*avaliação	6	460,1832 <sup>ns</sup>	3,5958 <sup>ns</sup>	0,0801 <sup>ns</sup>	0,0345 <sup>ns</sup>
Erro	336	418,8162	4,7596	0,0803	0,0863
C.V.(%)		24,15	63,01	31,34	33,50

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 20.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos (total) (%), por *Aspergillus* sp. (%) e por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Sementes contaminadas por fungos	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>Aspergillus flavus</i>
Cultivar	2	1872,2710**	44,4800**	122,3490 <sup>ns</sup>
Origem	1	368,5208 <sup>ns</sup>	9,1220 <sup>ns</sup>	435,0052 <sup>ns</sup>
Isolado	3	14591,3400**	189,1979**	101140,8000**
Cultivar*origem	2	254,3333 <sup>ns</sup>	19,0608**	582,6615*
Cultivar*isolado	6	804,5486**	7,4320 <sup>ns</sup>	64,25174 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	132,8403 <sup>ns</sup>	9,9347*	264,7969 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	68,1111 <sup>ns</sup>	2,6941 <sup>ns</sup>	278,5781 <sup>ns</sup>
Erro	168	193,6354	3,6044	178,9174
C.V.(%)		15,77	53,71	19,10

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 21.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por *Penicillium* sp. (%), *Fusarium* sp. (%) e *Rhizopus* sp. (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
Cultivar	2	0,1738 <sup>ns</sup>	0,0069 <sup>ns</sup>	0,1149 <sup>ns</sup>
Origem	1	0,0400 <sup>ns</sup>	0,0711 <sup>ns</sup>	0,0693 <sup>ns</sup>
Isolado	3	0,0750 <sup>ns</sup>	1,2759**	0,9031**
Cultivar*origem	2	0,0403 <sup>ns</sup>	0,0313 <sup>ns</sup>	0,3260*
Cultivar*isolado	6	0,0932 <sup>ns</sup>	0,0969 <sup>ns</sup>	0,2083*
Origem*isolado	3	0,1341 <sup>ns</sup>	0,0572 <sup>ns</sup>	0,0591 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	0,1468 <sup>ns</sup>	0,0518 <sup>ns</sup>	0,1644 <sup>ns</sup>
Erro	168	0,1120	0,0815	0,0868
C.V.(%)		39,19	32,58	34,08

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 22.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por fungos (total) (%), por *Aspergillus* sp. (%) e por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Sementes contaminadas por fungos	<i>Aspergillus</i> sp.	Grupo <i>Aspergillus flavus</i>
Cultivar	2	1148,6930 <sup>ns</sup>	28,2070**	14,7002 <sup>ns</sup>
Origem	1	70,0833 <sup>ns</sup>	18,3414 <sup>ns</sup>	6,6535 <sup>ns</sup>
Isolado	3	2845,9310**	192,6836**	409,1492**
Cultivar*origem	2	707,1927 <sup>ns</sup>	17,8513*	6,3404 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	1365,7480*	3,7349 <sup>ns</sup>	5,6291 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	637,6250 <sup>ns</sup>	4,5669 <sup>ns</sup>	3,7136 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	768,9010 <sup>ns</sup>	4,7816 <sup>ns</sup>	3,0939 <sup>ns</sup>
Erro	168	643,9970	5,9131	6,1360
C.V.(%)		31,22	71,73	34,72

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 23.** Resumo da análise de variância para sementes contaminadas por *Penicillium* sp. (%), por *Fusarium* sp. (%) e por *Rhizopus* sp.(%) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		<i>Penicillium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
Cultivar	2	0,0508 <sup>ns</sup>	0,2976 <sup>ns</sup>	0,0046 <sup>ns</sup>
Lote	1	0,0001 <sup>ns</sup>	0,2550 <sup>ns</sup>	0,0046 <sup>ns</sup>
Isolado	3	0,0098 <sup>ns</sup>	0,2000 <sup>ns</sup>	0,0046 <sup>ns</sup>
Cultivar*lote	2	0,0507 <sup>ns</sup>	0,0327 <sup>ns</sup>	0,0046 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	0,0633 <sup>ns</sup>	0,1581 <sup>ns</sup>	0,0046 <sup>ns</sup>
Lote*isolado	3	0,1006 <sup>ns</sup>	0,0477 <sup>ns</sup>	0,0046 <sup>ns</sup>
Cultivar*lote*isolado	6	0,0169 <sup>ns</sup>	0,1138 <sup>ns</sup>	0,0046 <sup>ns</sup>
Erro	168	0,0483	0,0949	0,0046
C.V.(%)		23,30	34,29	6,80

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

Nas Tabelas 35 a 40 estão apresentados os resultados da aplicação do teste de Tukey para comparação das médias.

Na avaliação realizada após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas, com os isolados 1, 2 e 3, houve aumento da incidência de fungos (total) nas sementes das três cultivares, independente da origem. Este resultado está relacionado ao aumento do teor de água das sementes das cultivares, após as mesmas serem submetidas à inoculação com os isolados 1, 2 e 3. Segundo LIMA et al. (1984), quando o teor de água e a temperatura se encontram em níveis elevados, favorecem tanto a aceleração dos processo bioquímicos na semente como o crescimento de fungos e outros microrganismos. Entre as cultivares, independente da origem, foi constatado menor incidência de fungos somente nas sementes da cultivar IAC 22, apenas quando não inoculadas (Tabela 35).

Aos 75 dias após a inoculação (armazenamento), com os isolados 1, 2 e 3, houve aumento da incidência de fungos somente nas sementes da cultivar IAC 22, independente da origem. As variações na incidência fúngica podem ter sido devido à competição

intraespecífica dos fungos por substrato, como também constatado por GURJÃO (1995), uma vez que durante o armazenamento destas sementes, não houve oscilação na temperatura e umidade relativa do ar e, conseqüentemente, no conteúdo de água das sementes que neste período permaneceu em torno de 5,6% (Tabela 34). Apenas quando foi utilizado o isolado 3, houve diferença entre a população de fungos nas sementes das cultivares, sendo a menor incidência observada nas sementes da cultivar Caiapó, independente da origem (Tabela 35).

Na avaliação após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas, com os isolados 1, 2 e 3, houve redução da incidência de *Aspergillus* sp. nas sementes, das duas origens, independente da cultivar. Entre as cultivares, a menor incidência por estes fungos foi constatada nas sementes da cultivar IAC 22, provenientes da origem 2 (área sem calagem), nos dois momentos de avaliação, independente do isolado (Tabela 36). A menor incidência de *Aspergillus* sp. nas sementes da cultivar IAC 22 pode ser devido à resistência oferecida pelo genótipo, bem como ao fornecimento de cálcio por meio da calagem, o que contribui para aumento da espessura do tegumento, proporcionando maior resistência das sementes aos danos por secagem e a contaminação por fungos (FERNANDEZ et al., 2000). ZAMBETTAKIS et al. (1981), durante quatro períodos 1976-1977 e 1979-1980, constataram diferenças na contaminação das sementes devido às diferenças entre os tegumentos das sementes que conferem às variedades diferentes níveis de resistência e de susceptibilidade à invasão por fungos do grupo *A. flavus*.

Também, na avaliação realizada aos 75 dias após a inoculação (armazenamento), houve redução da incidência de *Aspergillus* sp., independente da cultivar e da origem (Tabela 36). Esta redução deve estar relacionada ao menor conteúdo de água das sementes, como constatado por USBERTI & AMARAL (1999), no armazenamento de sementes de amendoim por 12 meses.

Dentre os fungos encontrados na avaliação de sanidade após a inoculação com os três isolados, houve maior incidência de *Aspergillus* sp., com predomínio de fungos do grupo *A. flavus*. Estes resultados concordam com os encontrados por SILVA & SILVA (2000) e VANZOLINI et al. (2000), que encontraram maior incidência destes fungos em relação aos demais fungos em sementes de feijão e de amendoim, respectivamente.

Na avaliação após a inoculação e secagem (21 horas), independente do isolado, a menor incidência de fungos do grupo *A. flavus* foi constatada nas sementes da cultivar IAC 22, provenientes da origem 2, embora não tenha diferido do valor apresentado pelas sementes da cultivar Caiapó. Além disso, nos dois momentos de avaliação, após a inoculação com os três isolados, houve aumento da incidência destes nas sementes, independente da cultivar e da origem (Tabela 37). Fungos do grupo *A. flavus* são mais agressivos no processo de colonização e infecção de amendoim (PITT et al., 1991; HORN et al., 1995), e com a inoculação das sementes, os mesmos devem ter se estabelecido rapidamente, impedindo o desenvolvimento de outros fungos (ARAÚJO, 2004).

Em relação à incidência de *Penicillium* sp. foi constatado que ocorreu redução deste valor na avaliação realizada após 75 dias de armazenamento, independente da cultivar, da origem e do inóculo utilizado (Tabela 38). Estes resultados discordam dos encontrados por FREITAS et al. (2000) e TANAKA et al. (2001), cujo o armazenamento das sementes de feijão, em condições não controladas por 12 meses, e de milho tanto em condições não controladas (temperatura na faixa de 18 a 32°C e umidade relativa (UR) do ar entre 65 e 95%) quanto em câmara fria (temperatura de 14 °C e UR do ar de 40%) por 12 meses, proporcionaram um aumento da incidência destes fungos, respectivamente.

Após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas, com os isolados 1, 2 e 3, houve redução da incidência de *Fusarium* sp., nas sementes, independente da cultivar e da origem. Já, aos 75 dias após a inoculação, a incidência destes fungos não diferiu, independente da cultivar e da origem (Tabela 39).

Na avaliação após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas, foi constatada menor incidência de *Rhizopus* sp. nas sementes da cultivar BR 1, provenientes da origem 2, independente do isolado. ROSSETTO et al. (2003a) verificaram menor incidência destes fungos nas sementes de amendoim provenientes de área com calagem e submetidas à secagem à sombra. Também, nesta avaliação após a inoculação com os três isolados, houve redução da incidência deste fungo nas sementes das cultivares IAC 22 e Caiapó, independente da origem (Tabela 40).

**Tabela 35.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos (total) de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Cultivares
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	51	39	45 Bb	100	100	100 Aa	94	86	90 Aa	97	89	93 Aa	86	79	82
BR 1	73	62	68 Ba	100	100	100 Aa	99	99	99 Aa	96	100	98 Aa	92	90	91
Caiapó	74	74	74 Ba	99	98	99 Aa	97	99	98 Aa	95	96	96 Aa	91	92	92
Médias	66	58	62	100	99	100	97	95	96	96	95	96	90	87	88
C.V.(%)	15,77														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	62	65	64 Ba	91	68	80 ABa	89	94	92 Aa	91	97	94 Aab	83	81	82
BR 1	74	78	76 Aa	78	85	82 Aa	77	94	86 Aa	99	95	97 Aa	82	85	85
Caiapó	76	88	82 Aa	67	65	66 Aa	89	79	84 Aa	89	61	75 Ab	80	73	77
Médias	71	77	74	79	73	76	85	89	87	93	84	89	82	80	81
C.V.(%)	31,22														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



**Tabela 36.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por *Aspergillus* sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		Cultivares
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	44	22	33	8	6	7	2	1	2	2	1	2	14 Xa	8 Xb	11
BR 1	51	58	55	7	21	14	10	23	17	14	8	11	21 Ya	28 Xa	24
Caiapó	60	59	60	1	11	6	4	23	14	5	11	8	18 Ya	26 Xa	22
Médias	52 AX	46 AX	49	5 BX	13 BX	9	5 BY	16 BX	11	7 BX	7 BX	7	18	21	19
C.V.(%)	53,74														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	40	35	38	1	5	3	1	3	2	7	10	9	13 Xa	13 Xb	13
BR 1	57	63	60	0	21	11	3	28	16	13	19	16	18 Ya	33 Xa	26
Caiapó	58	68	63	7	6	7	9	4	7	10	6	8	21 Xa	21 Xb	21
Médias	52	55	54 A	3	11	7 B	4	12	8 B	10	12	11 B	17	22	20
C.V.(%)	71,73														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 37.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), na avaliação inicial e após 75 dias de armazenamento. Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Cultivares
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	1	1	1	100	97	99	93	80	87	97	79	88	73 Xa	64 Yb	69
BR 1	1	3	2	100	100	100	95	88	92	82	100	91	70 Xa	73 Xa	71
Caiapó	1	1	1	98	94	96	96	87	97	94	92	93	72 Xa	69 Xab	70
Médias	1	2	1 C	99	97	98 A	95	85	90 B	91	90	91 B	72	69	70
C.V.(%)	19,10														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	11	15	13	91	65	78	89	92	91	87	88	88	70	65	67
BR 1	16	15	16	78	78	78	74	86	80	87	78	83	64	64	64
Caiapó	15	19	17	48	58	53	99	73	86	81	52	67	61	51	56
Médias	14	16	15 B	72	67	70 A	87	84	86 A	85	73	79 A	65	56	62
C.V.(%)	34,72														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 38.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por *Penicillium* sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Cultivares
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	0	1	1	0	0	0	3	0	2	0	16	8	1	4	3
BR 1	13	2	8	1	1	1	2	3	3	8	0	4	6	2	4
Caiapó	0	3	2	2	4	3	2	1	2	1	2	2	1	3	2
Médias	4	2	3	1	2	1	2	1	2	3	6	5	3	3	3 x
C.V.(%)	39,19														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	1	1
BR 1	0	0	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1
Caiapó	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Médias	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1 y
C.V.(%)	23,30														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 39.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por *Fusarium* sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Cultivares
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	6	6	6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	2
BR 1	7	5	6	0	0	0	3	1	2	0	0	0	3	2	4
Caiapó	3	2	4	0	0	0	1	0	1	0	2	1	1	1	1
Médias	5	4	5 A	0	0	0 B	1	0	1 B	0	1	1 B	2	2	2
C.V.(%)	32,58														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	0	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
BR 1	1	0	1	0	1	1	7	2	4	2	3	3	3	2	2
Caiapó	2	1	2	0	1	1	3	3	3	1	3	2	2	2	2
Médias	1	6	4 A	0	1	1 A	3	2	2 A	1	2	2 A	2	3	2
C.V.(%)	34,29														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 40.** Dados médios, em porcentagem, de sementes contaminadas por *Rhizopus* sp. de três cultivares de amendoim provenientes da origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e da origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		Cultivares
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	3	14	9 Aab	0	0	0 Ba	0	6	3 Ba	0	0	0 Ba	1 Ya	5 Xa	3
BR 1	3	0	2 Ab	0	0	0 Aa	2	3	3 Aa	2	0	1 Aa	2 Xa	1 Xb	1
Caiapó	14	12	15 Aa	0	0	0 Ba	5	5	5 ABa	1	1	1 Ba	5 Xa	5 Xa	5
Médias	7	9	8	0	0	0	5	5	4	1	0	1	3	4	4
C.V.(%)	34,08														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0 Xa	0 Xa	0
BR 1	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0 Xa	0 Xa	0
Caiapó	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0	0	0 Aa	0 Xa	0 Xa	0
Médias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 Aa	0	0	0
C.V.(%)	6,80														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### 5.5.3 Sanidade pelo método de sintomas em plântulas

Foi realizada análise conjunta dos dados para as porcentagens de plântulas sadias totais, de plântulas sadias com sinais de fungos do grupo *A. flavus*, de plântulas infeccionadas por fungos, de plântulas anormais totais (infeccionadas por fungos + deformadas), de sementes mortas por fungos do grupo *A. flavus* e de sementes mortas, por terem apresentado relação entre o maior e o menor erro igual ou menor que cinco (GOMES, 1990) (Quadros 24 e 25). Já para porcentagem de plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo *A. flavus* foi considerada a análise de variância individual.

Assim, para as porcentagens de plântulas sadias totais, de plântulas infeccionadas por fungos e de sementes mortas foi constatado pela análise conjunta dos dados, efeito significativo da interação entre isolado e momento de avaliação. Além disso, houve efeito significativo de cultivar para a porcentagem de plântulas infeccionadas por fungos (Quadros 24 e 25).

Pela análise conjunta dos dados, os efeitos significativos de isolado e de momento de avaliação foram verificados para as porcentagens de plântulas sadias com sinais de fungos do grupo *A. flavus* e de sementes mortas por fungos do grupo *A. flavus*. Não foi constatado efeito significativo de cultivar, origem e isolado para a porcentagem de plântulas anormais totais (Quadros 24 e 25).

Para a porcentagem de plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo *A. flavus* foi constatado pela análise individual, efeito significativo apenas para isolado, nos dois momento de avaliação (Quadros 26 e 28).

**Quadro 24.** Resumo da análise de variância conjunta para plântulas sadias totais (%), plântulas sadias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e plântulas infeccionadas por fungos (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Plântulas sadias totais	Plântulas sadias com sinais de fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Plântulas infeccionadas por fungos
Cultivar	2	196,3125 <sup>ns</sup>	0,1767 <sup>ns</sup>	7,2613*
Origem	1	275,5208 <sup>ns</sup>	0,0171 <sup>ns</sup>	0,0371 <sup>ns</sup>
Isolado	3	338,7431 <sup>ns</sup>	1,4621**	0,6262 <sup>ns</sup>
Avaliação	1	744,1875 <sup>ns</sup>	1,3686**	2,3741 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem	2	87,6458 <sup>ns</sup>	0,0040 <sup>ns</sup>	0,7899 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	147,7014 <sup>ns</sup>	0,0441 <sup>ns</sup>	0,7367 <sup>ns</sup>
Cultivar*avaliação	2	473,8125 <sup>ns</sup>	0,4607 <sup>ns</sup>	0,2218 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	83,0764 <sup>ns</sup>	0,0933 <sup>ns</sup>	2,4257 <sup>ns</sup>
Origem*avaliação	1	609,1875 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	6,7238 <sup>ns</sup>
Isolado*avaliação	3	1950,8542**	0,2817 <sup>ns</sup>	14,1351**
Cultivar*origem*isolado	6	159,7014 <sup>ns</sup>	0,0490 <sup>ns</sup>	0,6416 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*avaliação	2	186,8125 <sup>ns</sup>	0,0360 <sup>ns</sup>	2,7583 <sup>ns</sup>
Origem*isolado*avaliação	3	313,4097 <sup>ns</sup>	0,1762 <sup>ns</sup>	1,1808 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado*avaliação	6	38,6458 <sup>ns</sup>	0,0612 <sup>ns</sup>	1,3078 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado*avaliação	6	81,2014 <sup>ns</sup>	0,0449 <sup>ns</sup>	2,4894 <sup>ns</sup>
Erro	144	353,7153	0,1698	2,2089
C.V.(%)		24,18	59,29	56,66

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 25.** Resumo da análise de variância conjunta para plântulas anormais totais (%), sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e sementes mortas (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS). Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Plântulas anormais totais	Sementes mortas por fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Sementes mortas
Cultivar	2	2,1343 <sup>ns</sup>	0,0260 <sup>ns</sup>	3,0170 <sup>ns</sup>
Origem	1	0,0001 <sup>ns</sup>	0,0011 <sup>ns</sup>	3,2396 <sup>ns</sup>
Isolado	3	2,3288 <sup>ns</sup>	1,0440**	2,0421 <sup>ns</sup>
Avaliação	1	5,3834 <sup>ns</sup>	1,8585**	5,2008 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem	2	3,2673 <sup>ns</sup>	0,0197 <sup>ns</sup>	2,2106 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	0,4556 <sup>ns</sup>	0,0167 <sup>ns</sup>	2,2327 <sup>ns</sup>
Cultivar*avaliação	2	0,9172 <sup>ns</sup>	0,0388 <sup>ns</sup>	1,8925 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	2,3305 <sup>ns</sup>	0,0296 <sup>ns</sup>	0,0770 <sup>ns</sup>
Origem*avaliação	1	2,0316 <sup>ns</sup>	0,2560 <sup>ns</sup>	7,6880 <sup>ns</sup>
Isolado*avaliação	3	4,9642 <sup>ns</sup>	0,2356 <sup>ns</sup>	13,0056**
Cultivar*origem*isolado	6	0,8433 <sup>ns</sup>	0,1708 <sup>ns</sup>	1,9622 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*avaliação	2	2,0907 <sup>ns</sup>	0,1631 <sup>ns</sup>	1,4149 <sup>ns</sup>
Origem*isolado*avaliação	3	2,2176 <sup>ns</sup>	0,1795 <sup>ns</sup>	2,9863 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado*avaliação	6	0,5991 <sup>ns</sup>	0,0537 <sup>ns</sup>	0,8324 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado*avaliação	6	1,1352 <sup>ns</sup>	0,0482 <sup>ns</sup>	1,3364 <sup>ns</sup>
Erro	144	2,4344	0,1421	3,0608
C.V.(%)		49,09	48,83	62,05

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 26.** Resumo da análise de variância para plântulas sadias totais (%), plântulas sadias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%), plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e plântulas infeccionadas por fungos (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		Plântulas sadias totais	Plântulas sadias com sinais de fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Plântulas infeccionadas por fungos
Cultivar	2	209,6250 <sup>ns</sup>	0,1207 <sup>ns</sup>	0,1416 <sup>ns</sup>	3,7383 <sup>ns</sup>
Origem	1	852,0417 <sup>ns</sup>	0,0079 <sup>ns</sup>	0,4168 <sup>ns</sup>	2,8808 <sup>ns</sup>
Isolado	3	1664,4860*	1,4840**	1,4464**	10,0307*
Cultivar*Origem	2	9,2917 <sup>ns</sup>	0,0321 <sup>ns</sup>	0,3385 <sup>ns</sup>	2,6867 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	91,4028 <sup>ns</sup>	0,0264 <sup>ns</sup>	0,1017 <sup>ns</sup>	0,8417 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	299,3750 <sup>ns</sup>	0,0282 <sup>ns</sup>	0,0227 <sup>ns</sup>	2,5437 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	210,6250 <sup>ns</sup>	0,08585 <sup>ns</sup>	0,1015 <sup>ns</sup>	1,2216 <sup>ns</sup>
Erro	72	499,3194	0,1968	0,1660	2,7284
C.V.(%)		29,47	72,66	67,71	60,41

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 27.** Resumo da análise de variância para plântulas anormais totais (infeccionadas por fungos + deformadas) (%), sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e sementes mortas (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após a inoculação e secagem por 21 horas. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Plântulas anormais totais	Sementes mortas por fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Sementes mortas
Cultivar	2	1,2781 <sup>ns</sup>	0,0562 <sup>ns</sup>	0,1008 <sup>ns</sup>
Origem	1	1,0209 <sup>ns</sup>	0,1121 <sup>ns</sup>	10,4544 <sup>ns</sup>
Isolado	3	5,2538 <sup>ns</sup>	0,9659**	11,7100*
Cultivar*origem	2	2,2651 <sup>ns</sup>	0,0348 <sup>ns</sup>	0,2221 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	0,6201 <sup>ns</sup>	0,0640 <sup>ns</sup>	2,0908 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	1,8437 <sup>ns</sup>	0,0651 <sup>ns</sup>	1,3975 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	1,1669 <sup>ns</sup>	0,0702 <sup>ns</sup>	2,2260 <sup>ns</sup>
Erro	72	2,9292	0,1907	3,6279
C.V.(%)		51,15	64,82	63,86

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 28.** Resumo da análise de variância para plântulas sadias totais (%), plântulas sadias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%), plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e plântulas infeccionadas por fungos (%), provenientes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), aos 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios			
		Plântulas sadias totais	Plântulas sadias com sinais de fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Plântulas infeccionadas por fungos
Cultivar	2	460,5000 <sup>ns</sup>	0,5168*	0,5379 <sup>ns</sup>	3,7449 <sup>ns</sup>
Origem	1	32,6667 <sup>ns</sup>	0,0092 <sup>ns</sup>	0,6107 <sup>ns</sup>	3,8801 <sup>ns</sup>
Isolado	3	625,1111*	0,2598 <sup>ns</sup>	9,1668**	4,7306*
Cultivar*origem	2	265,1667 <sup>ns</sup>	0,0079 <sup>ns</sup>	1,9733 <sup>ns</sup>	0,8615 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	94,9444 <sup>ns</sup>	0,0788 <sup>ns</sup>	0,4113 <sup>ns</sup>	1,2028 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	97,1111 <sup>ns</sup>	0,2413 <sup>ns</sup>	1,3105 <sup>ns</sup>	1,0628 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	30,2778 <sup>ns</sup>	0,0080 <sup>ns</sup>	0,7856 <sup>ns</sup>	1,9094 <sup>ns</sup>
Erro	72	208,1111	0,1427	1,4377	1,6893
C.V.(%)		18,09	48,48	56,51	51,74

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

**Quadro 29.** Resumo da análise de variância para plântulas anormais totais (%), sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* (%) e sementes mortas (%), provenientes de três cultivares de amendoim provenientes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), aos 75 dias após a inoculação. Seropédica-RJ.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios		
		Plântulas anormais totais	Sementes mortas por fungos do grupo <i>Aspergillus flavus</i>	Sementes mortas
Cultivar	2	1,7759 <sup>ns</sup>	0,0086 <sup>ns</sup>	4,8120 <sup>ns</sup>
Origem	1	1,0203 <sup>ns</sup>	0,1449 <sup>ns</sup>	0,4759 <sup>ns</sup>
Isolado	3	2,0366 <sup>ns</sup>	0,3142*	3,3453 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem	2	3,0890 <sup>ns</sup>	0,1480 <sup>ns</sup>	3,4007 <sup>ns</sup>
Cultivar*isolado	6	0,4355 <sup>ns</sup>	0,0063 <sup>ns</sup>	0,9726 <sup>ns</sup>
Origem*isolado	3	2,7098 <sup>ns</sup>	0,1445 <sup>ns</sup>	1,6644 <sup>ns</sup>
Cultivar*origem*isolado	6	0,8120 <sup>ns</sup>	0,1488 <sup>ns</sup>	1,0722 <sup>ns</sup>
Erro	72	1,9416	0,0936	2,4951
C.V.(%)		46,25	35,13	59,48

\*\*significativa a 1%, \*significativa a 5% e ns=não significativo

Nas Tabelas 41 a 46 estão apresentados os resultados da aplicação do teste de Tukey para comparação das médias.

Após a inoculação e secagem das sementes por 21 horas, com os isolados 1, 2 e 3, houve aumento da porcentagem de plântulas sadias totais e com sinais causados por fungos do grupo *A. flavus* (Tabelas 41 e 42), provavelmente devido, à redução da porcentagem de



sementes mortas totais, após a inoculação das sementes com os isolados 1, 2 e 3, independente da cultivar e da origem (Tabela 45). Estes resultados podem estar relacionados com o aumento do teor de água após a inoculação (Tabela 34). O procedimento de inoculação pode ter iniciado o processo de germinação, segundo o princípio da técnica do condicionamento fisiológico. De acordo com HEYDECKER et al. (1975), é possível iniciar o processo de germinação, controlando a velocidade de embebição por meio de práticas, como a de condicionamento osmótico que favorece a qualidade fisiológica.

Após 75 dias da inoculação, não foi constatada diferença entre a porcentagem de plântulas sadias totais, bem como de sementes mortas totais, independente da cultivar e da origem (Tabelas 41 e 45). Estes resultados podem estar relacionados ao período de avaliação (75 dias de armazenamento), o qual não favoreceu a infecção. Também em amendoim, BRUNO et al. (2000) constataram que as sementes da cultivar BR 1 acondicionadas em embalagem de papel, sob câmara seca, sofreram pequenas oscilações nos valores de plântulas normais, atingidos aos 12 meses de armazenamento, sendo estes praticamente iguais ao valor apresentado antes do armazenamento. Dentre as plântulas sadias com sinais dos fungos do grupo *A. flavus*, foi constatada maior porcentagem destas plântulas provenientes das sementes inoculadas com os isolados 1, 2 e 3, do que das não inoculadas, independente da cultivar e da origem, após 75 dias de armazenamento (Tabela 42). Além disso, a porcentagem de plântulas sadias com sinais foi maior na primeira avaliação do que após 75 dias de armazenamento (Tabela 42). Este resultado pode estar relacionado ao menor teor de água das sementes (Tabela 37) após 75 dias de armazenamento, com base no valor numérico apresentado pelas sementes imediatamente após a inoculação e após a secagem. Para USBERTI & AMARAL (1999), a incidência de *A. flavus* foi menor durante o período de armazenamento, devido ao menor teor de água atingido pelas sementes. Assim, o menor teor de água das sementes durante o armazenamento em condições de câmara seca, pode ter contribuído para esta menor contaminação.

A menor porcentagem de plântulas infeccionadas por fungos (totais) foi proveniente das sementes da cultivar Caiapó, nos dois momentos de avaliação após a inoculação, independente da origem e do isolado. Além disso, somente após 75 dias da inoculação, houve aumento da porcentagem de plântulas infeccionadas (totais) provenientes de sementes submetidas à inoculação com os isolados 1, 2 e 3, independente da cultivar e da origem (Tabela 43).

No entanto, em relação à porcentagem de plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo *A. flavus*, houve aumento deste valor, após a inoculação com os três isolados, independente da cultivar e da origem, como constatado após ambas as avaliações (Tabela 44). Este resultado está relacionado com a elevada contaminação das sementes por fungos do grupo *A. flavus* (Tabela 37). ARAÚJO (2004) também constatou aumento da porcentagem de plântulas infeccionadas após a inoculação das sementes de amendoim da cultivar Caiapó pelo método de contato direto das sementes com o fungo do grupo *A. flavus* crescido em meio BDA.

Para a porcentagem de sementes mortas por fungos do grupo *A. flavus* houve redução deste valor, após inoculação com os três isolados, independente da cultivar e da origem, como constatado após ambas as avaliações. Também foi constatada redução deste valor na avaliação realizada após 75 dias de armazenamento, independente da cultivar, da origem e do inóculo utilizado (Tabela 46). LIMA & ARAÚJO (1999) também constataram a presença de fungos do grupo *A. flavus* em 70% das sementes de amendoim da cultivar BR 1 testadas, após oito dias de inoculação por imersão em suspensão de esporos.

**Tabela 41.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas sadias totais provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Cultivares
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	65	61	63	85	73	79	77	72	75	84	76	80	78	71	74
BR 1	78	58	68	73	83	78	90	84	87	84	80	82	81	76	79
Caiapó	64	55	60	70	85	78	86	72	79	90	75	83	78	72	75
Médias	69	58	64 B	76	80	78 AB	84	76	80 AB	86	77	82 A	79	73	76
C.V.(%)	29,47														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	80	92	86	74	74	74	69	81	75	73	79	76	74	82	78
BR 1	85	85	85	79	68	74	79	81	80	74	68	71	79	76	77
Caiapó	88	86	87	78	80	79	89	92	91	82	78	80	84	84	84
Médias	84	88	87 A	77	74	76 A	79	85	82 A	76	75	76 A	79	81	80
C.V.(%)	18,09														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 42.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas sadias com sinais de fungos do grupo *Aspergillus flavus* provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		Cultivares
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	0	1	1	11	14	13	18	5	12	15	19	17	11	10	10
BR 1	0	0	0	6	6	6	11	9	10	5	15	10	6	8	7
Caiapó	0	0	0	6	13	10	12	4	8	13	12	13	8	7	8
Médias	0	0	0 B	8	11	10 A	14	6	10 A	11	15	13 A	8	8	8 x
C.V.(%)	72,66														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	0	0	0	3	4	4	1	3	2	3	2	3	2	2	2
BR 1	0	0	0	3	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1
Caiapó	1	1	1	4	1	3	3	5	4	6	6	6	4	3	3
Médias	0	0	0 B	3	2	3 A	1	3	2 A	3	3	3 A	2	2	2 y
C.V.(%)	48,48														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 43.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas infeccionadas totais provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		Cultivares
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	10	18	9	9	14	12	5	15	10	3	12	8	7	15	11 a
BR 1	15	12	14	14	3	9	6	11	9	10	10	10	11	9	10 ab
Caiapó	13	19	9	9	4	7	7	9	8	6	8	7	9	10	9 b
Médias	13	16	11 A	11	7	9 AB	6	12	9 AB	6	10	8 B	9	11	9
C.V.(%)	60,41														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	14	4	9	14	8	11	7	5	6	8	14	11	11	8	9 a
BR 1	1	4	3	10	7	9	15	5	10	11	9	10	9	6	8 ab
Caiapó	2	1	2	3	5	4	6	4	5	9	9	9	5	5	5 b
Médias	6	3	5 B	9	7	8 AB	9	5	7 AB	9	11	10 A	8	6	7
C.V.(%)	51,74														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 44.** Dados médios, em porcentagem, de plântulas infeccionadas (com sintomas) por fungos do grupo *Aspergillus flavus* provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		Cultivares
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	0	2	1	8	14	11	4	15	10	2	12	7	4	11	7
BR 1	0	0	0	7	3	5	6	11	9	10	8	9	6	6	6
Caiapó	0	0	0	4	4	4	7	9	8	6	8	7	4	5	5
Médias	0	1	1 B	6	7	7 A	6	12	9 A	6	9	8 A	5	7	6
C.V.(%)	67,72														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	0	2	1	7	8	8	6	3	5	6	13	10	5	6	6
BR 1	0	2	1	8	4	6	10	3	7	10	5	8	7	4	5
Caiapó	2	0	1	2	5	4	6	3	5	9	7	8	5	4	4
Médias	1	1	1 B	6	6	6 A	7	3	5 A	8	8	8 A	6	5	5
C.V.(%)	56,51														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 45.** Dados médios, em porcentagem, de sementes mortas totais provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Cultivares
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	21	19	20	4	11	8	14	13	14	2	9	6	10	13	12
BR 1	11	28	20	12	12	12	4	5	5	3	8	6	8	13	11
Caiapó	15	25	20	18	6	12	6	15	11	3	9	6	11	14	12
Médias	16	24	20 A	11	10	11 AB	8	11	10 AB	3	9	6 B	10	13	12
C.V.(%)	63,86														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	5	2	4	8	12	10	14	10	12	14	5	10	10	7	9
BR 1	9	5	7	6	19	13	6	9	8	15	16	16	9	12	11
Caiapó	5	3	4	14	4	9	4	3	4	9	4	7	8	4	6
Médias	6	3	5 A	9	12	11 A	11	7	9 A	13	8	11 A	9	8	9
C.V.(%)	59,48														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**Tabela 46.** Dados médios, em porcentagem, de sementes mortas por fungos do grupo *Aspergillus flavus* provenientes das sementes de três cultivares de amendoim pertencentes a origem 1 (área com calagem e colhidas aos 120 DAS) e a origem 2 (área sem calagem e colhidas aos 120 DAS), após dois momentos de avaliação (após a inoculação e secagem por 21 horas e 75 dias após a inoculação). Seropédica-RJ.

Cultivares	Não inoculada			Isolado I			Isolado II			Isolado III			Médias		
	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Médias	Origem 1	Origem 2	Cultivares
Após a inoculação e secagem (21 horas)															
IAC 22	0	0	0	4	6	5	10	5	8	1	7	4	4	5	4
BR 1	0	1	1	7	12	10	4	2	3	3	7	5	4	6	5
Caiapó	0	0	0	4	6	5	4	13	9	1	9	5	2	7	5
Médias	0	0	0 B	5	8	7 A	6	7	7 A	2	8	5 A	3	6	5 x
C.V.(%)	64,82														
75 dias após a inoculação															
IAC 22	0	0	0	2	4	3	0	1	1	1	2	2	1	2	1
BR 1	0	0	0	0	4	2	1	0	1	15	0	8	4	1	3
Caiapó	0	0	0	13	0	7	0	0	1	7	0	4	5	0	3
Médias	0	0	0 B	5	3	4 A	0	1	1 A	8	1	5 A	3	1	2 y
C.V.(%)	35,13														

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas A e B na linha (isolado), minúsculas a e b na coluna (cultivares), minúsculas x e y na coluna (momento de avaliação) e maiúsculas X e Y na linha (origem), não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## 5.6 CONCLUSÕES

1. As sementes de amendoim da cultivar IAC 22, provenientes da origem 2 (área sem calagem), apresentaram menor incidência de fungos (total), de *Aspergillus* sp. e de fungos do grupo *A. flavus*, após a inoculação e secagem por 21 horas, bem como de *Rhizopus* sp. após 75 dias de armazenamento.

2. Na avaliação realizada após a inoculação com os isolados 1, 2 e 3, e secagem por 21 horas, independente da cultivar e da origem, houve maior contaminação das sementes por fungos (total) e menor por *Fusarium* sp. e *Rhizopus* sp., sem afetar a emergência de plântulas, o que resultou em maior porcentagem de plântulas saudáveis totais.

3. A elevada contaminação das sementes por fungos do grupo *A. flavus*, após a inoculação com os três isolados, independente da cultivar e da origem, ocasionou maior porcentagem de plântulas infectadas por estes fungos, em ambas as avaliações.



## 5.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A.E.S. **Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica em sementes de amendoim** (*Arachis hypogaea* L.). 2004. 64f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- BRHATTACHARYA, K.; RAHA, S. Deteriorative changes of maize, groundnut and soybean seeds by fungi in storage. **Mycopathologia**, Holanda, v. 155, n. 2, p. 135-141, 2002.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLVA, 1992. 365p.
- BRUNO, R.L.A.; AZEREDO, G.A.; QUEIROGA, V.P.; ARAÚJO, E.; DINIZ, E. Qualidade fisiológica e micoflora de sementes de amendoim cv. BR 1 durante o armazenamento. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 4, n. 3, p. 141-152, 2000.
- CLAVERO, M.R.; HARRISON, M.A.; HUNG, Y. *Aspergillus parasiticus* NRRL 2667 growth and aflatoxin synthesis as affected by calcium content and initial spore load in single peanuts. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 57, n. 5, p. 415-418, 1994.
- DHINGRA, O.D.; COELHO NETTO, R.A. Micotoxinas em grãos. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 6, p. 49-101, 1998.
- DIENER, U.L.; JACKSON, C.R.; COOPER, W.E.; STIPES, R.J.; DAVIS, N.D. **Plant Disease Reporter**, Saint Paul, v. 49, p. 931-935, 1969.
- FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A.; MARINGONI, A.C.; OLIVEIRA, D.M.T. Fungus incidence on peanut grains as affected by drying method and Ca nutrition. **Field Crops Research**, Amesterdan, v.52, n.1, p.9-15, 1997.
- FERNANDEZ, E.M.; ROSOLEM, C.A.; OLIVEIRA, D.M.T. Peanut seed tegument is affected by liming and drying method. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, n. 1, p. 185-192, 2000.
- FREITAS, R.A.; DIAS, D.C.F.S.; CECON, P.R.; REIS, M.S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 94-101, 2000.
- GOMES, E.P. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1990. 468p.
- GURJÃO, A.C. de O. **Qualidade fisiológica, nutricional e sanitária de sementes de amendoim** (*Arachis hypogaea* L.) produzidas no semi-árido nordestino. 1995. 88p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- HEYDECKER, W.; HIGINIS, J.; TURNER, Y.T. Invigoration of seed? **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 3, n. 3-4, p. 881-888, 1975.

HOLBROOK, C.C.; WILSON, D.M.; MATHERON, M. .; ANDERSON, W.F. *Aspergillus* colonization and aflatoxin contamination in peanut genotypes with resistance to other fungal pathogens. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, n. 12, p. 1429-1431, 1997.

HORN, B.W.; GREENE, R.L.; DORNER, J.W. Effect of corn and peanut cultivation on soil populations of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* in southwestern Georgia. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 61, n. 7, p. 2472-2475, 1995.

ITO, M.F.; BACCHI, L.A.; MARINGON, A.C.; MENTEN, J.O.M. Comparação de métodos para a detecção de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Summa Phytopatologica**, Piracicaba, v. 18, n. 3, p. 262-268, 1992.

JACKSON, C.R. Some effects of harvesting methods and drying conditions on development of aflatoxins in peanut. **Phytopathology**. Georgia Coastal Plain Experiment Station, Bull, v. 26, 1968.

LIMA, E.F.; ARAÚJO, A.E. de. Fungos causadores de tombamento, transportados e transmitidos através da semente de amendoim. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 3, n. 2, p. 71-76, 1999.

LIMA, E.F.; VIEIRA, R.M.; CARVALHO J.M.F.C. Influência de *Rhizopus* sp., *Aspergillus niger* e *Aspergillus flavus* na deterioração de sementes de algodoeiro armazenadas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 555-560, 1984.

MAZZANI, C.; LAYRISSE, A. Resistencia de campo de genotipos de maní (*Aachis hypogaea* L.) a la infección de sus semillas por *Aspergillus* spp. **Phytopathologia mediterranea**, Bologna, v. 31, n. 2, p. 96-102, 1992.

MEHAN, V.K.; McDONALD, D.; NIGAM, S.N.; LALITHA, B. Groundnut cultivars with seed resistant to invasion by *Aspergillus flavus*. **Oléagineux**, Paris, v. 36, n. 10, p. 501-507, 1981.

MENEZES, M.; SILVA-HANLIN. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 1997. 106p.

MIXON, A.C.; ROGERS, K.M. Peanuts resistant to seed to invasion by *Aspergillus flavus*. **Oléagineux**, Paris, v. 28, n. 2, p. 85-86, 1973.

MORAES, S.A.; MARIOTTO, P.R. Diagnóstico da patologia de sementes de amendoim no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 41-43, 1985.

NEEGAARD, P. **Seed Pathology**. London, MacMillian Press, 1979, 839p.

PEREIRA, E.L.; ROSSETTO, C.Am,k bv.V. Comparação de métodos de inoculação em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES,. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 13, n. 3, setembro 2003.p. 241.

PETTI, R.E. Yellow and aflatoxin. In: PORTER, D.M. et al., eds. Compendium of peanut diseases. **The American Phytopathological Society**, Saint Paul, 1984, p. 26-36.

PITT, J.I.; SONYA, K.; SHAREE, M.C. Systemic invasion of developing peanut plants by *Aspergillus flavus*. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v. 13, n. 1, p. 16-20, 1991.

PRADO, G.I.; OLIVEIRA, M.S.; GASSINELLI MADEIRA, J.E.C.; GODOY, I.J.; CORRÊA, B.; JUNQUEIRA, R.G.; FERREIRA, S. Resistência de quatro genótipos de amendoim à produção de aflatoxina B<sub>1</sub> após inoculação com *Aspergillus flavus* Link. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 84-87, 1999.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

ROSSETTO, C.A.V.; LIMA, T.M.; VIEGAS, E.C.; SILVA, OF.; BITTENCOURT, A.M. Efeito da calagem, da colheita e da secagem na qualidade sanitária de amendoim na seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 567-573, 2003a.

ROSSETTO, C.A.V.; VIEGAS, E.C.; LIMA, T.M. Contaminação fúngica do amendoim em função das doses de calcário e épocas de amostragem. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 3, p. 437-445, 2003b.

SILVA, M.A.D.; SILVA, W.R. Comportamento de fungos e de sementes de feijoeiro durante o teste de envelhecimento artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 599-608, 2000.

SILVEIRA, V.D. **Micologia**. 5ed. Rio de Janeiro:Âmbito Cultural, 1981. 332p.

SINGH, K.; FRISVAD, J.C.; THRAME, U.L.F.; MATHUR, S.B. **An illustrated manual on Identification of some Seed-borne Aspergilli, Fusaria, Penicilia and their Mycotoxins**. Denmark: Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries Ryvangs. 1992.133p.

TANAKA, M.A.S.; MAEDA, J.A.; PLAZAS, I.H.A.Z. Microflora fúngica de sementes de milho em ambientes de armazenamento. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 3, p. 501-508, jul/set. 2001.

USBERT, R.; AMARAL, H. M. Fungicide dressing timing, seed size, Seed origen and fungal incidence effects on groundnut (*Arachis hypogaea* L.) storability. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 24, n. 2, p. 699-706, 1999.

VANZOLINI, S.; TORRES, R.M.; PANIZZI, R.C. Efeito do tamanho, da densidade e do tratamento fungicida sobre a qualidade das sementes de amendoim. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 47, n. 2, p. 603-612, 2000.

VASUDEVA, M.J.R.; NIGAM, S.N.; MEHAN, V.K.; McDONALD, D. *Aspergillus flavus* resistance breeding in groundnut. In: McDONALD, D. & MEHAN, V.K. (Eds). Patancheru: **Intl. Crop Res. Inst. For the Semiarid Tropics**, 1989. p.345-354.

VIEGAS, E.C. **Emprego de óleos essenciais de plantas medicinais no controle de *Aspergillus* spp. em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)**. 2004. 78p. Tese de Doutorado em Fitotecnia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

ZAMBETTAKIS, C.; WALIYAR, E.; BOCKELEEE-MORVAN, A.; PINS, O.; de. Results of four years of research on resistance of groundnut varieties to *Aspergillus flavus*. **Oléagineux**, Paris, v. 36, n. 7, p. 377-385, 1981.

ZORATO, M.F.; HOMECHIN, M.; HENNING, A.A. Efeitos da assepsia superficial com diferentes agentes químicos na incidência de microrganismos em sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 159-166, 2001.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições de Seropédica, o cultivo de amendoim conduzido na época das águas:

1. Para obtenção de maior produção de sementes não classificadas ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) e de retidas na peneira 18 ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ) recomenda-se o cultivo da cultivar Caiapó, em área sem calagem e com colheita realizada aos 120 dias após a semeadura (DAS).

2. A maior população de fungos do grupo *Aspergillus flavus* foi verificada nas amostras de solo amostras aos 96 DAS, independente da área (sem ou com calagem) e submetidas a diluição  $10^{-2}$ , pois neste período o teor de água no solo foi mais baixo criando condições propícias para o desenvolvimento do fungo.

3. Para a obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica recomenda-se o cultivo da cultivar BR 1 em área sem calagem, assim como o cultivo da cultivar Caiapó, em área com calagem, e que a colheita destas cultivares seja realizada aos 120 dias após a semeadura (DAS).

4. A inoculação das sementes das cultivares IAC 22, BR 1 e Caiapó, com suspensão de esporos na concentração  $5 \times 10^4$  esporos/ml de três isolados de fungos do grupo *Aspergillus flavus*, não prejudicou a porcentagem de plântulas saudias, embora tenha ocasionado maior contaminação das sementes por estes fungos.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)