

## Qualidade fisiológica de sementes armazenadas de amendoim influenciada pelos produtos sintéticos e de origem vegetal

Viegas, E. C., Nascimento, F.G., Meyrelles, B.G., Rossetto, C.A.V.\*

Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, C.P.74511, 23890-000 Seropédica-RJ;

\*Autor Correspondente, com bolsa PQ/CNPq, E-mail: cavrosse@ufrj.br

**RESUMO:** As sementes de amendoim são vulneráveis à invasão fúngica, causa freqüente de baixos índices de germinação e vigor. O tratamento de sementes tem sido empregado no controle destes patógenos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de produtos sintéticos e de origem vegetal na qualidade fisiológica das sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), da cultivar Tatu, que estavam armazenadas por 12 meses em câmara seca. Para isto, no primeiro experimento, foram comparados os fungicidas (captan e benomyl) com os óleos essenciais de bulbilhos de alho (*Allium sativa* L.) e de casca de canela (*Cinnamomun zeilanicum* Nees.). Também foram analisados os solventes empregados nos óleos essenciais (segundo e terceiro experimentos), bem como o tratamento com hipoclorito de sódio e com produtos vegetais em pó (quarto experimento). As sementes foram avaliadas pelos testes de germinação e de vigor (primeira contagem e massa seca das plântulas). Pelos resultados pode-se concluir que o emprego de óleo de alho e de canela reduz a germinação das sementes de amendoim. O fungicida captan e os produtos a base de pó de alho e de canela favoreceram a germinação e o vigor das sementes, assim como promoveram a redução de plântulas deterioradas.

**Palavras-Chave:** tratamento de sementes, fungicidas, óleos essenciais, germinação, vigor.

**ABSTRACT: Physiological quality of stored peanut seeds influenced by synthetic and vegetable products.** Peanut seeds are especially vulnerable to fungi invasion, which is a frequent cause of the germination and vigour low indices. The seeds treatment is being used in the control of seed borne. The objective of this work was to evaluate the effects of the synthetic and vegetable products on the physiological quality of the peanut (*Arachis hypogaea* L.) seeds cv. Tatu, that stored for 12 months in drought chamber. In the first experiment, there were compared the synthetic fungicide (captan and benomyl) and the garlic (*Allium sativa* L.) and the cinnamon (*Cinnamomun zeilanicum* Nees.) essential oil. There were also analyzed the solvents utilized in the oil (second and third experiments), as well as the treatment with sodium hypochlorite and the powder products (four experiment). The seeds were evaluated by germination test and vigour (first count and seedling dry matter). It is concluded that the garlic and cinnamon oils reduce the peanut seeds germination. The garlic and cinnamon powder and captan favoured the peanut seeds germination and the vigour, as promoted the infected seedlings reduction.

**Key words:** seed treatment, fungicides, essential oils, germination, vigour.

### INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é propagada por sementes que podem estar contaminadas por *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp. e *Penicillium* spp. (Lima & Araújo, 1999). Estes fungos causam deterioração às sementes, levando a baixos índices de germinação e vigor (Moraes & Mariotto, 1985). De acordo com Lima & Araújo (1999), *Aspergillus flavus* causa tombamento de pré-

emergência, provocando podridão em 70% das sementes de amendoim.

Vários fatores predisõem as sementes desta espécie à invasão por fungos, como o hábito de crescimento indeterminado da planta e maturação desuniforme dos frutos, o desenvolvimento das vagens no interior do solo, o atraso na colheita, a ocorrência de chuvas durante a secagem no campo, a própria estrutura da semente com tegumento sujeito a

ferimentos (Sichmann & Lasca, 1967), o potencial de inóculo no solo (Rossetto *et al.*, 2003a e b) e as práticas adotadas, tais como, a calagem do solo (Fernandez *et al.*, 1997). Assim, é freqüente a ocorrência de lotes de amendoim para a comercialização, que não alcançam o padrão mínimo exigido de germinação, em condição de laboratório (Maeda *et al.*, 1995).

O tratamento químico das sementes com produtos sintéticos, aplicados em formulações e dosagens diversas, têm apresentado resultados favoráveis no controle dos patógenos associados às sementes e presentes no solo (Moraes & Mariotto, 1985), resultando no favorecimento da germinação (Usberti & Amaral, 1999; Rao *et al.*, 1996; Vanzolin *et al.*, 2000), da emergência e da produção de vagens (Maeda *et al.*, 1995). No entanto, visando principalmente atender a produção de sementes orgânicas, têm sido empregados produtos naturais, como extratos e óleos essenciais, provenientes de plantas, que demonstram apresentar propriedades antimicrobianas, ou seja, que controlam a microflora associada às sementes (Souza *et al.*, 2003; Moraes *et al.*, 2003). De acordo com Felismino *et al.* (1999), o fungicida captan apresentou maior eficiência quando misturado aos produtos vegetais, devido a maior aderência às sementes, promovida pelos produtos vegetais.

Alguns trabalhos têm demonstrado eficiência na redução da infestação por fungos do gênero *Aspergillus*, principalmente, os do grupo *A. flavus*, sem causar danos à germinação, com o emprego de extrato aquoso de folhas de margosa (*Azadirachta indica* L.) em sementes de amendoim (Bansal & Sobti, 1990), com o citral isolado de capim limão (*Cymbopogon citratus* Stapf.) em sementes de trigo e de arroz (Mishra & Dubey, 1994) assim como, com a mistura do captan com óleo essencial de dendê (*Elaeis guianensis* L.) e de extrato de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.) em sementes armazenadas de caupi (Felismino *et al.*, 1999).

Entretanto, há outros trabalhos que revelam controle da infestação de *Aspergillus flavus*, com redução da germinação, com o emprego de extratos vegetais hidroalcólicos de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.), em mistura ao fungicida benomyl e captan em sementes de feijão (Coutinho *et al.*, 1999) e de algodão (Souza *et al.*, 2003), com os óleos essenciais de *Teloxys ambrosioides* e de menta (*mentha piperita* L.) em sementes de milho (Montes-Belmont & Carvajal, 1998) assim como, com os óleos de orégano (*Origanum vulgare* L.) e de *Coridothymus capitatus* em sementes de trigo (Paster *et al.*, 1995), sugerindo que alguns produtos vegetais somente podem ser usados para preservar grãos destinados ao consumo humano ou animal.

Além disso, outros trabalhos mostram a

aplicabilidade do uso de produtos vegetais como precursores de novas substâncias de interesse na área agrícola. Gabriel *et al.* (2002), usando estírol a partir de safrol, isolado de óleo de sassafráz (*Ocotea pretiosa*, Benth), observaram que houve estímulo da germinação das sementes de plantas invasoras sem afetar a de alface, podendo ser aplicado no solo antes da semeadura da hortaliça. Também, Delachieve *et al.* (1999) concluíram que o extrato de diferentes partes da grama seda (*Cynodon dactylon* Pers.) inibiu a germinação de sementes de pepino e de tomate, mas não prejudicou a de feijão e de milho.

O objetivo foi avaliar o efeito de produtos sintéticos e de origem vegetal na qualidade fisiológica de sementes armazenadas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.).

## MATERIAL E MÉTODO

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes, da UFRRJ, em 2003, empregando óleos essenciais de bulbilhos de alho (*Allium sativa* L.) e de casca de canela (*Cinnamomum zeilanicum* Nees.), cedidos pela EMBRAPA/CTAA, após extração pelo método do arraste do vapor, através do aparelho Clevenger e armazenamento em freezer. Também foram usadas sementes de amendoim da cv. Tatu, que estavam armazenadas por 12 meses em câmara seca (18° C de temperatura e 45% de umidade relativa do ar).

No primeiro experimento, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, sendo nove tratamento. Para isto, 25 sementes foram embebidas por cinco minutos, em 20 mL de soluções de benomyl (0,01g/mL de água e 0,01g/mL de solvente), de solvente DMSO+ MeOH (50%v/v), de óleo de canela e de alho (1 e 2mg/mL de solvente), de água destilada, assim como tratadas com captan (3g/kg de sementes). Posteriormente, as subamostras de 25 sementes foram distribuídas sobre três folhas de papel germitest, umedecido com água destilada e esterilizada no volume de 2,5 vezes o peso do substrato. Após a confecção dos rolos, estes foram mantidos a 25°C. As avaliações foram realizadas no 5º e 10º dia após a instalação, com base em Brasil (1992). As plântulas normais foram submetidas à extração dos cotilédones e colocadas para secar a 80°C, por 24 horas, com base em Nakagawa (1999), para a obtenção da matéria seca das plântulas.

No segundo experimento, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, sendo cinco tratamentos. Para isto, 25 sementes foram embebidas por cinco minutos, em 20 mL de solvente DMSO + MeOH (50%v/v), de óleos de alho e de canela (2mg/mL solvente), de água destilada, assim como não foram tratadas (controle). Posteriormente, as

subamostras de 25 sementes foram distribuídas em caixas plásticas, contendo areia lavada e autoclavada, que foi umedecida com base em Brasil (1992). Os demais procedimentos foram semelhantes aos descritos no experimento anterior.

No terceiro experimento, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, sendo seis tratamentos. Para isto, 25 sementes foram embebidas por cinco minutos, em 20 mL de água destilada e de solução de DMSO+ MeOH (50% v:v), de metanol (25% de MeOH + 75% de água destilada) e de etanol (25% de etanol + 75% de água) e, por três minutos em 20 mL de solução comercial de hipoclorito de sódio (2%), com posterior secagem durante 24 horas, assim como não foram tratadas (controle). Posteriormente, as subamostras de 25 sementes foram distribuídas sobre três folhas de papel germitest, umedecido com água destilada e esterilizada no volume de 2,5 vezes o peso do substrato. Após a confecção dos rolos, estes foram mantidos a 25°C. Os demais procedimentos foram semelhantes aos descritos no primeiro experimento.

No quarto experimento, o delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes, sendo cinco tratamentos. Para isto, 25 sementes foram embebidas em 20 mL de solução comercial de hipoclorito de sódio (2%, durante três minutos) com posterior tratamento com pó de canela, de capim-limão e de alho (na dose de 0,4g/100g de sementes) e com captan (3g/kg de sementes), imersas somente em 20 mL de solução comercial de hipoclorito de sódio (2%, por 3 minutos), assim como também não foram tratadas (secas). Posteriormente, as subamostras de 25 sementes foram distribuídas sobre três folhas de papel germitest, umedecido com água destilada e esterilizada no volume de 2,5 vezes o peso do substrato. Após a confecção dos rolos, estes foram mantidos a 25°C. Os demais procedimentos foram

semelhantes aos descritos no primeiro experimento.

Os dados foram submetidos análise de variância. Foram realizados testes de normalidade (Lilliefors) e de homocedasticidade (Bartley & Cochran), com base em Callegari-Jacques (2003). Os dados não foram transformados quando foi observada a homogeneidade na variância. Quando os dados foram transformados, nas Tabelas encontram-se os originais. Para a comparação de média dos tratamentos foi adotado o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Quando foi aplicado o fungicida captan às sementes de amendoim, foi constatado maior porcentagem de germinação, menor porcentagem de plântulas anormais deterioradas e maior vigor avaliado pela porcentagem de plântulas normais na primeira contagem e pela massa de plântulas (Tabela 1), embora estes valores não tenham diferido do apresentado pelo benomyl diluído em água. Maeda *et al.* (1995) observaram que o fungicida captan foi mais eficiente que o benomyl, controlando os fungos patogênicos e contribuindo para o estabelecimento das plântulas de amendoim. De acordo com Maude (1983), o benomyl tem uma faixa de ação muito estreita em relação aos não sistêmicos, sendo recomendado que o mesmo deva ser misturado a outros produtos.

Quando as sementes de amendoim foram tratadas com óleo de alho (1mg/mL de solvente) e de canela (1 e 2 mg/mL de solvente), foi verificado que houve redução acentuada da germinação e aumento considerável da porcentagem de plântulas anormais deterioradas (Tabela 1), principalmente, por fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* (dados não apresentados). No entanto, em sementes de amendoim tratadas com extrato aquoso de folhas de margosa (*Azadirachta indica* L), Bansal & Sobti (1990) verificaram redução de fungos do gênero

**TABELA 1** - Valores médios de porcentagens de plântulas normais na primeira contagem, germinação, plântulas anormais deterioradas e sementes mortas, e de massa seca de plântulas(g), obtidos no primeiro experimento de sementes de amendoim, cv. Tatu. Seropédica/RJ. 2003.

| Tratamentos                          | Primeira contagem | germinação | Plântulas deterioradas | Sementes mortas | Massa/plântula |
|--------------------------------------|-------------------|------------|------------------------|-----------------|----------------|
| Água                                 | 10,0ab*           | 51,0bc     | 46,0bc                 | 2,0b            | 0,138ab        |
| Solvente (DMSO + MeOH)               | 6,0ab             | 18,0cd     | 82,0a                  | 0,0b            | 0,117ab        |
| Benomyl (0,01g/ml de água)           | 22,0a             | 53,0ab     | 44,0bc                 | 2,0b            | 0,131ab        |
| Benomyl (0,01g/ ml de solvente)      | 6,0ab             | 26,0bcd    | 65,0b                  | 9,0ab           | 0,131ab        |
| Óleo de Alho (2mg/ ml de solvente)   | 13,0ab            | 25,0bcd    | 73,0ab                 | 2,0b            | 0,121ab        |
| Óleo de canela (2mg/ ml de solvente) | 1,0b              | 2,0e       | 92,0a                  | 6,0b            | 0,047b         |
| Óleo de Alho (1mg/ ml de solvente)   | 9,0ab             | 9,0de      | 89,0a                  | 2,0b            | 0,051b         |
| Óleo de canela (1mg/ ml de solvente) | 5,0b              | 8,0de      | 80,0a                  | 12,0a           | 0,036b         |
| Captan (3g/kg de sementes)           | 23,0a             | 78,0a      | 20,0c                  | 0,0b            | 0,156a         |
| C.V. (%)                             | 28,41             | 25,73      | 21,43                  | 63,35           | 41,37          |

\*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

*Aspergillus*, principalmente, os do grupo *A. flavus*, sem causar danos à germinação. De acordo com Lima & Araújo (1999), sementes de amendoim infectadas principalmente por *Aspergillus flavus* têm sua qualidade fisiológica reduzida mais rapidamente do que outras espécies. Além disso, este fungo, assim como *Rhizopus* spp. e *Penicillium* spp. são considerados típicos de armazenamento (Neergaard, 1979) e, freqüente nas sementes desta espécie (Vanzolini *et al.*, 2000).

Na avaliação da emergência de plântulas em areia (Tabela 2), quando as sementes foram tratadas com óleo de canela e de alho, solubilizados em DMSO+MeOH, também foi verificado que houve redução da porcentagem de emergência e aumento da porcentagem de plântulas anormais deterioradas, sendo que estes valores foram menores que os constatados na avaliação da germinação (Tabela 1), provavelmente, devido a limitação dos fungos ao tegumento das sementes, por ocasião da emergência das plântulas. Entretanto, na avaliação *in vitro*, com o emprego de óleo de alho, foi constatada redução significativa no crescimento micelial de *Curvalaria* spp. e de *Alternaria* spp. (Barros *et al.*, 1995) e de *Colletotrichum gloeosporioides* (Ribeiro & Bebendo, 1999), embora não tenha afetado a produção de conídios.

As sementes que foram embebidas em metanol e em DMSO + MeOH (Tabela 3)

apresentaram redução acentuada da germinação e do vigor, avaliado pela porcentagem de plântulas normais na primeira contagem, enquanto que as sementes que foram embebidas em etanol não germinaram. Estes resultados permitem inferir que a redução da germinação das sementes embebidas em óleos (Tabelas 1 e 2), provavelmente, foi devido ao solvente utilizado. Purchio & Muchovey (1990), avaliando a ação do etanol como veículo dos fungicidas benomyl e captan no tratamento de sementes de trigo, constataram que esse solvente prejudicou a germinação das sementes desta espécie. Também, Coutinho *et al.* (1999) verificaram que os extratos vegetais hidroalcoólicos de cascas de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) e de aroeira (*Astronium urundeuva* Engl), quando aplicados em mistura ao benomyl e captan, reduziram a ocorrência de *Aspergillus flavus*, porém com redução da germinação das sementes, possivelmente, em função destes extratos terem sido solubilizados em etanol.

Quando as sementes de amendoim foram tratadas com hipoclorito de sódio, assim como embebidas em água, houve redução da germinação e do vigor. No entanto, estes valores não diferiram do apresentado pelas sementes não tratadas (controle). Além disso, houve aumento da porcentagem de plântulas anormais deterioradas provenientes destas sementes (Tabela 3). Estes resultados podem estar relacionados à eficiência do hipoclorito de sódio no

**TABELA 2** - Valores médios de porcentagens de emergência de plântulas, plântulas anormais deterioradas e sementes mortas, e de massa seca de plântulas (g), obtidos no segundo experimento de sementes de amendoim, cv. Tatu. Seropédica/RJ. 2003.

| Tratamentos                          | Emergência | Plântulas deterioradas | Sementes mortas | Massa/plântula |
|--------------------------------------|------------|------------------------|-----------------|----------------|
| Água                                 | 63,0ab*    | 29,0bc                 | 8,0b            | 0,197ab        |
| Solvente (DMSO +MeOH)                | 47,0c      | 30,0bc                 | 23,0a           | 0,141b         |
| Óleo de alho (2mg/ ml de solvente)   | 47,0c      | 50,0a                  | 3,0b            | 0,187ab        |
| Óleo de Canela (2mg/ ml de solvente) | 49,0bc     | 47,0b                  | 4,0b            | 0,272a         |
| Controle                             | 77,0a      | 17,0c                  | 6,0b            | 0,215ab        |
| C.V. (%)                             | 24,36      | 40,98                  | 69,26           | 31,50          |

\*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

**TABELA 3** - Valores médios de porcentagens de plântulas normais na primeira contagem, germinação, plântulas anormais deterioradas e sementes mortas, e de massa seca de plântulas(g), obtidos no terceiro experimento de sementes de amendoim, cv. Tatu. Seropédica/RJ. 2003.

| Tratamentos          | Primeira contagem | germinação | Plântulas deterioradas | Sementes mortas |
|----------------------|-------------------|------------|------------------------|-----------------|
| Água                 | 55,0a*            | 62,0a      | 35,0a                  | 3,0c            |
| Hipoclorito de sódio | 44,0ab            | 53,0a      | 42,0a                  | 5,0c            |
| Solvente (DMSO+MeOH) | 22,0bc            | 38,0b      | 37,0a                  | 25,0c           |
| Methanol             | 2,0c              | 2,0c       | 26,0ab                 | 71,0b           |
| Etanol               | 0,0c              | 0,0c       | 2,0b                   | 96,0a           |
| Controle             | 48,0ab            | 77,0a      | 14,0b                  | 9,0c            |
| C.V. (%)             | 37,40             | 38,11      | 29,86                  | 30,88           |

\*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

controle de patógenos, como constatado por Araújo (2004), que somente obteve eliminação de fungos do grupo *Aspergillus flavus*, quando foi empregada uma solução comercial a 3% durante dez minutos, como também podem estar relacionado ao grau de suscetibilidade das sementes de amendoim à injúria provocada pela rápida embebição das sementes, por meio da imersão em água destilada. De acordo com Kraft (1977), as alterações na permeabilidade das membranas celulares, promovidas pela embebição, podem propiciar a eliminação de substâncias para o substrato e favorecer a atividade de microorganismos, como também constatado por Vertucci (1989), que observou que a eficiência da reorganização dos constituintes celular depende da velocidade de hidratação.

O emprego de produtos em pó (canela e alho) e de captan favoreceu a germinação e o vigor das sementes de amendoim, avaliados pelos testes de primeira contagem e de massa seca das plântulas normais, assim como propiciou diminuição da porcentagem de plântulas anormais deterioradas (Tabela 4). Assim, considerando-se 70% como valor mínimo de germinação aceitável para a semeadura do amendoim e o estabelecimento adequado de plantas no campo (Brasil, 1999), verificou-se que estas sementes poderiam ser comercializadas, após a aplicação destes produtos, assim como também constatado por Vanzolini *et al.* (2000), que verificaram

comportamento semelhante com o uso de captan. Adegoke & Odesola (1996), avaliando a ação de óleo e de pó de capim limão, não observaram efeito favorável do uso de pó de capim limão (*C. Citratus*) no controle da deterioração das sementes de milho e de caupi, à semelhança do verificado para amendoim (Tabela 4). No entanto, os referidos autores sugerem que seja avaliada a possibilidade de utilização destes produtos, em maiores doses ou no procedimento de encapsulação, por apresentarem os mesmos componentes ativos do óleo essencial. Na Tabela 4, foi verificado que o tratamento com hipoclorito de sódio propiciou redução da germinação e do vigor das sementes. No entanto, estes valores não diferiram do apresentado pelas sementes não tratadas (controle), assim como também foi constatado no terceiro experimento (Tabela 3).

Assim, deve haver compatibilidade entre os resultados da aplicação dos produtos para promover o controle de patógenos e ao mesmo tempo não prejudicar ou até mesmo melhorar o desempenho das sementes, como também constatado por Coutinho *et al.* (1999). Pelos resultados pode-se concluir que o emprego de óleo de alho e de canela reduz a germinação das sementes de amendoim. O fungicida captan e os produtos a base de pó de alho e de canela favoreceram a germinação e o vigor das sementes, assim como promoveram a redução de plântulas deterioradas.

**TABELA 4** – Valores médios de porcentagens de plântulas normais na primeira contagem, germinação, plântulas anormais deterioradas e sementes mortas, e de massa seca de plântulas (g), obtidos no quarto experimento de sementes de amendoim, cv. Tatu. Seropédica/RJ. 2003.

| Tratamentos              | Primeira contagem | germinação | Plântulas deterioradas | Sementes mortas | Massa/plântula |
|--------------------------|-------------------|------------|------------------------|-----------------|----------------|
| Hipoclorito de sódio (H) | 57,0bc*           | 60,0c      | 28,0bcd                | 8,0a            | 0,184bc        |
| H + pó de canela         | 38,0d             | 42,0d      | 42,0ab                 | 10,0a           | 0,216ab        |
| H + pó de alho           | 64,0b             | 66,0c      | 21,0cd                 | 8,0a            | 0,300a         |
| H + pó de capim limão    | 35,0d             | 35,0e      | 56,0a                  | 5,0a            | 0,188bc        |
| Pó de canela             | 83,0a             | 83,0ab     | 14,0cd                 | 3,0a            | 0,188bc        |
| Pó de alho               | 89,0a             | 89,0ab     | 11,0d                  | 0,0a            | 0,244ab        |
| Pó de capim limão        | 44,0cd            | 44,0d      | 46,0ab                 | 1,0a            | 0,080d         |
| Captan                   | 80,0a             | 93,0a      | 2,0d                   | 0,0a            | 0,240ab        |
| Controle                 | 66,0b             | 68,0bc     | 22,0cd                 | 7,0a            | 0,184bc        |
| C.V. (%)                 | 22,87             | 21,89      | 48,28                  | 96,18           | 39,21          |

\*Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ADEGOKE, G.O., ODESOLA, B.A. Storage of maize and cowpea and inhibition of microbial agents of biodeterioration using the powder and essential oil of Lemon grass (*Cymbopogon citrates*). **International Biodeterioration & Biodegradation**, p.81-4, 1996.

ARAÚJO, A.E.S. **Avaliação da qualidade**

**sanitária e fisiológica em sementes de amendoim.** (*Arachis hypogaea* L.). 2004. 64f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BANSAL, R.K., SOBTI, A.K. An economic remedy for the control of two species of *Aspergillus* on groundnut. **Indian Phytopathology**, v.43, p.451-2, 1990.

BARROS, S.T., OLIVEIRA, N.T., MAIA, C.C. Efeito

- do extrato de alho (*Allium sativum*) sobre o crescimento micelial e germinação de conídios de *Curvalaria* spp. e *Alternaria* spp. **Summa Phytopathologica**, v.21, n.2, p.168-70, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 1992. 365p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças. **Padrões de sementes para safra 99/2000**. Campinas: Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo. 1999. 1p.
- CALLEGARI-JACQUES, S.M. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 255p.
- COUTINHO, W.M., ARAÚJO, E., MAGALHÃES, F.H.L. Efeitos de extratos de plantas anacardiáceas e dos fungicidas químicos benomyl e captan sobre a micoflora e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.3, p.560-8, 1999.
- DELACHIAVE, M.E.A., ONO, E.O., RODRIGUES, J.D. Efeitos alelopáticos de grama seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) na germinação de sementes de pepino, milho, feijão e tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.194-7, 1999.
- FELISMINO, D.C., ARAÚJO, E., BENÍCIO, V. *et al.* Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão (*Vigna unguiculata* (L.) Walp e *Phaseolus vulgaris* L.) tratadas com produtos químicos e naturais e armazenadas em ambiente não controlado. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.198-207, 1999.
- FERNANDEZ, E., ROSELEM, C.A., MARINGONI, A.C. *et al.* Fungus incidence on peanut grains as affected by drying method and Ca nutrition. **Field Crops Research**, v.52, n.1, p.9-15, 1997.
- GABRIEL, A.J.A., LIMA, M.E.F., SOUZA, M.A.A. *et al.* Germinação de sementes de alface e de duas ervas invasoras com a aplicação de um novo análogo do estrigol, sintetizado a partir do safrol. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.4, p.544-6, 2002.
- KRAFT, J.M. The role of delphinidin and sugars in the resistance of pea seedlings of *Fusarium* root. **Phytopathology**, v.67, n.10, p.1057-67, 1977.
- LIMA, E.F., ARAÚJO, A.E. Fungos causadores de tombamento, transportados e transmitidos através da semente do amendoim. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, v.3, n.2, p.71-6, 1999.
- MAEDA, J.A., LAGO, A.A., GERIN, M.A.N. Tratamento com fungicida no comportamento de sementes de amendoim. **Bragantia**, v.54, n.1, p.103-11, 1995.
- MAUDE, R.B. Erradication seed treatments. **Seed Science & Technology**, v.11, n.2, p.907-20, 1983.
- MISHRA, A.K., DUBEY, N.K. Evaluation of some essential oils for their toxicity against fungi causing deterioration of stored food commodities. **Applied and Environmental Microbiology**, v.60, n.4, p.1101-5, 1994.
- MONTES-BERLMONT, M., CARVAJAL, M. Control of *Aspergillus flavus* in maize with plant essential oils and their components. **Journal of Food Protection**, v.61, n.5, p.616-9, 1998.
- MORAIS, L.A.S.; CARMO, M.G.F.; VIEGAS, E.C. Evaluation of antimicrobial activity of extracts of medicinal plants on three tomato phytopathogens. **Acta Horticulturae**, n.569, p.87-90, 2003.
- MORAES, S.A., MARIOTTO, P.R. Diagnóstico da patologia de sementes de amendoim no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.7, n.1, p.41-3, 1985.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C., VIEIRA, R.D., FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceito e testes**. Londrina: ABRATES. 1999. 218p.
- NEERGAARD, P. **Seed Pathology**. 2.ed. London: MacMillan Press, 1979. v.2, 1191p.
- PASTER, N., MENASHEROV, M., RAVID, U. *et al.* Antifungal activity of oregano and thyme essential oils applied as fumigants against fungi attacking stored grain. **Journal of Food Protection**, v.58, n.1, p.81-5, 1995.
- PURCHIO, A.F., MUCHOVEJ, J.J. Organic solvents as vehicles of fungicides in seeds of wheat. **Fitopatologia Brasileira**, v.15, n.3, p.226-8, 1990.
- RAO, R.V.V., REDDY, S., RAO, C.K. Effect of fungicidal treatment on the viability of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) seed in storage. **Seed Research**, v.24, n.1, p.66-8, 1996.
- RIBEIRO, L.F., BEBENDO, I.P. Efeito inibitório de extratos vegetais sobre *Colletotrichum gloeosporioides* – agente causal da podridão de frutos de mamoeiro. **Scientia Agricola**, v.56, n.4, p.1-8, 1999.
- ROSSETTO, C.A.V., LIMA, T.M., VIEGAS, E.C. Contaminação fúngica do amendoim em função das doses de calcário e das épocas de amostragem. **Bragantia**, v.62, n.3, p.437-45, 2003a.
- ROSSETTO, C.A.V., LIMA, T.M., VIEGAS, E.C. *et al.* Efeito da calagem, da colheita e da secagem na qualidade sanitária de amendoim na seca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.5, p.567-73, 2003b.
- SICHMANN, W., LASCA, D.H.C. **Colheita, armazenagem e conservação do amendoim**. Campinas. Secretaria de Agricultura/Departamento de Produção Vegetal, 1967. 26p. (Boletim Técnico DPA, 15).

- SOUZA, A.A., BRUNO, R.L.A., ARAÚJO, E. *et al.* Micoflora e qualidade fisiológica de sementes do algodoeiro tratadas com fungicidas químicos e extrato de aroeira. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.56-64, 2003.
- USBERTI, R., AMARAL, H.M. Fungicide dressing timing, seed size, seed origin and fungal incidence effects on groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Seed Science & Technology**, v.27, 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 de sementes de amendoim. **Revista Ceres**, v.47, n.274, p. 603-12, 2000.
- VERTUCCI, C.W. The kinetics of seed imbibition. In: CROP SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. **Seed moisture**. Madison: CSSA, 1989. p.93-115 (CSSA. Special Publication, 14).