



Bragantia

ISSN: 0006-8705

editor@iac.sp.gov.br

Instituto Agrônômico de Campinas

Brasil

dos Santos, Franciele; Fratin Medina, Priscila; Lourenção, André Luiz; Dias Parisi, João José; de
Godoy, Ignácio José

Qualidade de sementes de amendoim armazenadas no estado de São Paulo

Bragantia, vol. 72, núm. 3, 2013, pp. 310-317

Instituto Agrônômico de Campinas

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90828777014>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Qualidade de sementes de amendoim armazenadas no estado de São Paulo

Franciele dos Santos ^(1*); Priscila Fratin Medina ⁽²⁾; André Luiz Lourenção ⁽²⁾; João José Dias Parisi ⁽²⁾; Ignácio José de Godoy ⁽³⁾

⁽¹⁾ Instituto Agrônomo (IAC), Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Av. Barão de Itapura, 1481, 13012-970 Campinas (SP), Brasil.

⁽²⁾ IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, 13075-630 Campinas (SP), Brasil.

⁽³⁾ IAC, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Grãos e Fibras, 13075-630 Campinas (SP), Brasil.

(*) Autora correspondente: f_dsantos@yahoo.com.br

Recebido: 12/jun./2013; Aceito: 26/jul./2013

Resumo

Com os objetivos de avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim armazenadas no estado de São Paulo, identificar os principais insetos e fungos que ocorrem nessas condições e as possíveis injúrias causadas que possam prejudicar a qualidade dessas sementes, amostragens de lotes das cultivares IAC 886 e IAC 503, produzidas nas safras 2010/11 e 2011/12, foram realizadas em quatro épocas: antes do armazenamento, antes do beneficiamento, após o beneficiamento e após o tratamento químico. As sementes foram analisadas quanto ao teor de água, germinação, vigor e sanidade. O beneficiamento não melhorou a qualidade das sementes de amendoim. As principais pragas associadas às sementes foram *Cyrtomenus mirabilis* (Perty) e *Corcyra cephalonica* (Stainton). Os fungos mais frequentes foram os dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizopus*. Durante o armazenamento houve aumento na incidência de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Rhizopus* sp. e redução da ocorrência de *Fusarium* sp. O tratamento das sementes de amendoim, após o beneficiamento, é imprescindível para serem obtidos padrões aceitáveis à sua comercialização.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L., germinação, armazenamento, insetos praga, fungos, beneficiamento.

Quality assessment of commercial peanut seeds in the state of São Paulo, Brazil

Abstract

Physiological and sanitary quality of peanut seeds stored in the state of São Paulo were assessed in seed lots of cultivars IAC 886 and IAC 503 harvested in the 2010/11 and 2011/12 growing seasons. Evaluations also included the identification and damages caused by fungi and insects occurring in these conditions. Seed sampling and evaluations were done in four stages of the seed storing and processing: before storage, before shelling, after shelling and after seed treatment. Seeds were analyzed for water content, germination and vigor, and evaluated for sanity. Shelling did not improve physiological and sanitary quality of the seeds. *Cyrtomenus mirabilis* (Perty) and *Corcyra cephalonica* (Stainton) were the main insects found. The fungi most frequently detected were those of genus *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* and *Rhizopus*. Increased occurrence of *Aspergillus*, *Penicillium* and *Rhizopus*, and decreased occurrence of *Fusarium* were noted during the storage period. Seed treatment after shelling was proved to be essential for reaching the necessary quality standard of commercial seeds.

Key words: *Arachis hypogaea* L., germination, storage, insect pests, fungi, processing.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade das sementes de amendoim pode perder-se progressivamente por deterioração nas fases de maturação e colheita (BARROZO et al., 2012; ROSSETTO et al., 2003) e na pós-colheita, durante os processos de secagem (KRZYZANOWSKI et al., 2006), beneficiamento (FIGUEIREDO NETO et al., 2012) e armazenamento (ARAÚJO e ROSSETO, 2005). A conservação da qualidade no armazenamento é fundamental nos programas de produção de sementes de amendoim, pois a época de colheita não coincide com a época mais adequada à semeadura. De

acordo com MARCOS FILHO (2005), o teor de água das sementes, relacionado à umidade relativa do ar (UR), e a temperatura no armazenamento são considerados os fatores mais importantes para a manutenção da qualidade fisiológica e sanitária. Condições de temperatura e umidade elevadas contribuem para deterioração em função do aumento na atividade metabólica das sementes, além de favorecerem o desenvolvimento de insetos e micro-organismos.

Avaliando a qualidade fisiológica de sementes de amendoim, AZEREDO et al. (2005) verificaram que as sementes armazenadas dentro dos frutos em câmara seca (65% UR e 20 °C) apresentavam vigor elevado durante os

12 primeiros meses de armazenamento, independentemente do tipo de embalagem (papel e metálica); no entanto, as sementes extraídas dos frutos, acondicionadas em embalagens metálicas e mantidas em ambiente não controlado perderam acentuadamente o vigor após seis meses.

A formação das vagens sob a superfície do solo, associada à maturação desuniforme dos frutos e à ocorrência de chuvas durante a secagem no campo predispõem as sementes à invasão por micro-organismos, especialmente fungos, podendo causar podridões e reduções no poder germinativo durante o período de armazenagem (GELMOND, 1971). Além disso, no armazenamento, a infestação por insetos também tem prejudicado a qualidade das sementes, devido ao consumo dos tecidos de reserva e à intensa respiração, determinando perdas de matéria seca indispensável para as atividades vitais (MARCOS FILHO, 2005).

Apesar de sua importância, a qualidade das sementes de amendoim armazenadas tem sido pouco estudada e pesquisas sobre os aspectos sanitários também são escassas. Portanto, os objetivos deste levantamento foram avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim armazenadas por empresas produtoras de sementes no estado de São Paulo e identificar os principais insetos e fungos que ocorrem nessas condições e as possíveis injúrias causadas que possam prejudicar a qualidade dessas sementes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados oito lotes de sementes de amendoim, sendo cinco da cultivar IAC 886 (lotes A₁, B₁, C₁, D₁ e E₁) e três da cultivar IAC 503 (lotes A₂, C₂, e E₂), produzidas nas safras 2010/11 e 2011/12. Os lotes foram obtidos junto a unidades de beneficiamento de sementes (UBSs) localizadas em Campinas (A), Jaboticabal (B e C), Marília (D) e Sertãozinho (E).

Nas UBSs A, B, D e E, os lotes foram armazenados em *bags* ou sacas e separados de acordo com o local de origem.

Por outro lado, na UBS C o armazenamento foi feito a granel, com mistura de lotes oriundos de locais diferentes. Somente na UBS B foi realizado o controle de temperatura e umidade durante a armazenagem; nas demais unidades as sementes foram armazenadas em condições ambientais não controladas.

As amostragens foram realizadas nas UBSs em quatro épocas: (1) antes do armazenamento, (2) antes do beneficiamento (aproximadamente seis meses de armazenamento), (3) após o beneficiamento (aproximadamente oito meses de armazenamento) e (4) após o tratamento químico (aproximadamente nove meses de armazenamento). Nas épocas 1 e 2, as amostras foram submetidas ao descascamento manual e, nas épocas 3 e 4, as sementes foram descascadas mecanicamente. Na última época de amostragem, as amostras de sementes receberam tratamento químico nas UBSs (Tabela 1).

As sementes foram submetidas aos testes descritos a seguir: teor de água – determinado em estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, utilizando quatro repetições de 25 sementes. Os resultados foram expressos em porcentagem com base no peso úmido (BRASIL, 2009); teste de germinação – conduzido com quatro repetições de 25 sementes, distribuídas em rolos de papel, umedecidos com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel seco e mantidas em germinador com temperatura alternada de 20 °C-30 °C. As avaliações do percentual de plântulas normais, anormais, infectadas, sementes dormentes e mortas foram realizadas no quinto e décimo dia após a instalação do teste (BRASIL, 2009); envelhecimento acelerado – utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes, dispostas em camada única sobre uma tela de alumínio, fixada em caixa plástica tipo gerbox, contendo 40 mL de água destilada. As caixas foram mantidas em incubadora BOD, a 42 °C, durante 72 horas. Após esse período de exposição, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, conforme descrito anteriormente. Além disso, determinou-se o teor de água das sementes (MARCOS FILHO, 1999); emergência de plântulas em areia –

Tabela 1. Tratamentos utilizados em cinco unidades de beneficiamento de sementes (UBSs) do estado de São Paulo em sementes de amendoim das cultivares IAC 886 e IAC 503

UBS	Tratamento		Dose do p.c. ⁽¹⁾ 100 kg ⁻¹ de sementes
	Fungicida	Inseticida	
A	Vitavax-Thiram 200 SC ⁽²⁾ (carboxin + thiram)	-	350 mL
B	-	Cruiser 350 FS ⁽³⁾ (thiamethoxam)	150 mL
C	Mayran 700 PS ⁽⁴⁾ (thiram)	Cropstar 600 FS (imidacloprido + tiodicarbe)	100 g + 300 mL
D	Derosal Plus SC (carbendazim + thiram)	Gaucha 600 FS (imidacloprido)	200 mL + 100 mL
E	Vitavax-Thiram 200 SC (carboxin + thiram)	Cruiser 350 FS (thiamethoxam)	350 mL + 150 mL

⁽¹⁾ p.c.: produto comercial; ⁽²⁾ SC: suspensão concentrada; ⁽³⁾ FS: suspensão concentrada para tratamento de sementes; ⁽⁴⁾ PS: pó solúvel

teste realizado em casa de vegetação, com quatro repetições de 25 sementes, semeadas em bandejas plásticas contendo areia esterilizada e umedecida com água, visando atingir 60% da capacidade de retenção. A avaliação da porcentagem de emergência de plântulas foi efetuada aos dez dias após semeadura (BRASIL, 2009); sementes infestadas – teste conduzido com 4 repetições de 25 sementes, determinando-se a porcentagem de sementes atacadas por insetos. As sementes foram previamente imersas em água pelo período de 24 horas e posteriormente seccionadas, visando à observação de injúrias em suas estruturas internas. Os danos por insetos foram caracterizados pela presença de ovo, larva, pupa, inseto adulto ou, ainda, orifício de saída do inseto (BRASIL, 2009); e teste de sanidade – utilizou-se o método do papel de filtro com quatro repetições de 30 sementes. As sementes foram colocadas em placas de Petri (dez sementes por placa), sobre três folhas de papel filtro embebidas em água destilada e mantidas em câmara de incubação por sete dias a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e luz branca alternada (12 horas de luz por 12 horas de escuridão). Após o período de incubação, a identificação dos micro-organismos foi realizada através de observações, em microscópio estereoscópico, ou, em caso de dúvida, através do microscópio óptico, determinando-se a porcentagem de ocorrência de fungos (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. As análises estatísticas foram realizadas para cada época de amostragem e os resultados previamente transformados em $\arcsin(x/100)^{0.5}$. Nas figuras encontram-se os valores originais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância conjunta e, na presença de interação significativa, foram realizados os desdobramentos necessários para os dois anos agrícolas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003). Foram realizadas também análises de correlação linear simples entre os parâmetros avaliados, sendo incluídas no texto apenas as correlações significativas ($p < 0,05$ ou $0,01$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização das análises, as sementes apresentaram níveis médios de teor de água igual ou inferior a 7%, considerados adequados a sua conservação. De acordo com NAKAGAWA e ROSOLEM (2011), as sementes de amendoim devem ser armazenadas com teor de água oscilando entre 8% e 10%, o que pode diminuir a velocidade e intensidade da deterioração.

Os testes de vigor demonstraram que os lotes diferiram entre si, tanto em função da safra como do local de produção (Figura 1). A avaliação da qualidade inicial das sementes (época 1), através do teste de germinação, indicou que apenas os lotes A_2 e B_1 , produzidos na safra 2010/11, atingiram

a porcentagem mínima de germinação estabelecida para comercialização de sementes de amendoim no estado de São Paulo, que deve ser de 70% (Figura 1) (CESM-SP, 1999). Verificou-se alta porcentagem de plântulas infectadas, na safra 2010/11, principalmente nos lotes A_1 (41%), C_1 (55%), D_1 (58%) e E_1 (45%), com menor percentual de germinação. O mesmo ocorreu na safra 2011/12 para os lotes D_1 (58%) e E_1 (45%), evidenciando que a baixa qualidade sanitária das sementes constituiu um dos principais fatores limitantes à obtenção de plântulas normais.

Os fungos observados com maior frequência foram *Aspergillus* spp., *Fusarium* sp., *Penicillium* spp. e *Rhizopus* sp. (Figura 2). A incidência de *Aspergillus* spp., de *Fusarium* sp. e de *Rhizopus* sp. apresentou correlação significativa e negativa com o percentual de germinação ($-0,82$, $-0,57$ e $-0,61$, respectivamente), indicando que quanto menor a germinação, maior era a incidência de fungos observada nas amostras. Em alguns lotes foram encontrados os fungos *Alternaria alternata*, *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp., *Dreschlera* sp., *Phoma* sp. e *Rhizoctonia solani*, que não foram apresentados nas figuras em função de sua incidência esporádica. NÓBREGA e SUASSUNA (2004) e BELLETTINI et al. (2005) também relataram, em associação às sementes de amendoim, os fungos *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Cercospora arachidicola*, *Cladosporium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus stolonifer* e *Sclerotium* sp.

Na época 2 constatou-se que o armazenamento das sementes nas vagens não causou perda imediata em seu potencial fisiológico. Com exceção dos lotes A_1 , em 2010/11, e B_1 , D_1 , E_1 , e E_2 , em 2011/12, os demais lotes apresentaram aumento nos percentuais de germinação quando comparados aos resultados obtidos na época 1 (Figuras 1a,b). O aumento na germinação pode ser atribuído à diminuição da ocorrência de fungos de campo, principalmente *Fusarium* sp. Inicialmente, em 2010/11, para os lotes A_1 e C_1 , a incidência desse fungo era de 69% e 59%, no entanto, após o armazenamento, o fungo perdeu a viabilidade apresentando 26% e 12% de incidência, respectivamente (Figura 2a). Em 2011/12, na época 1, verificou-se que nos lotes C_1 , E_1 e E_2 a incidência inicial era de 37%, 33% e 23%, respectivamente, já na época 2, os percentuais reduziram-se para 19%, 11% e 13%, respectivamente (Figura 2b).

Embora os fungos de armazenamento, como *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., tenham apresentado maior frequência, ao correlacionar a incidência de *Fusarium* sp. com a germinação das sementes de amendoim, pôde-se constatar, na safra 2010/11, que existe correlação altamente significativa e positiva entre o percentual de plântulas infectadas e a incidência desse fungo (0,71) e correlação negativa entre sua incidência e a germinação das sementes ($-0,74$), demonstrando que a sua presença interferiu negativamente no processo de formação das estruturas das sementes de amendoim e em sua germinação.

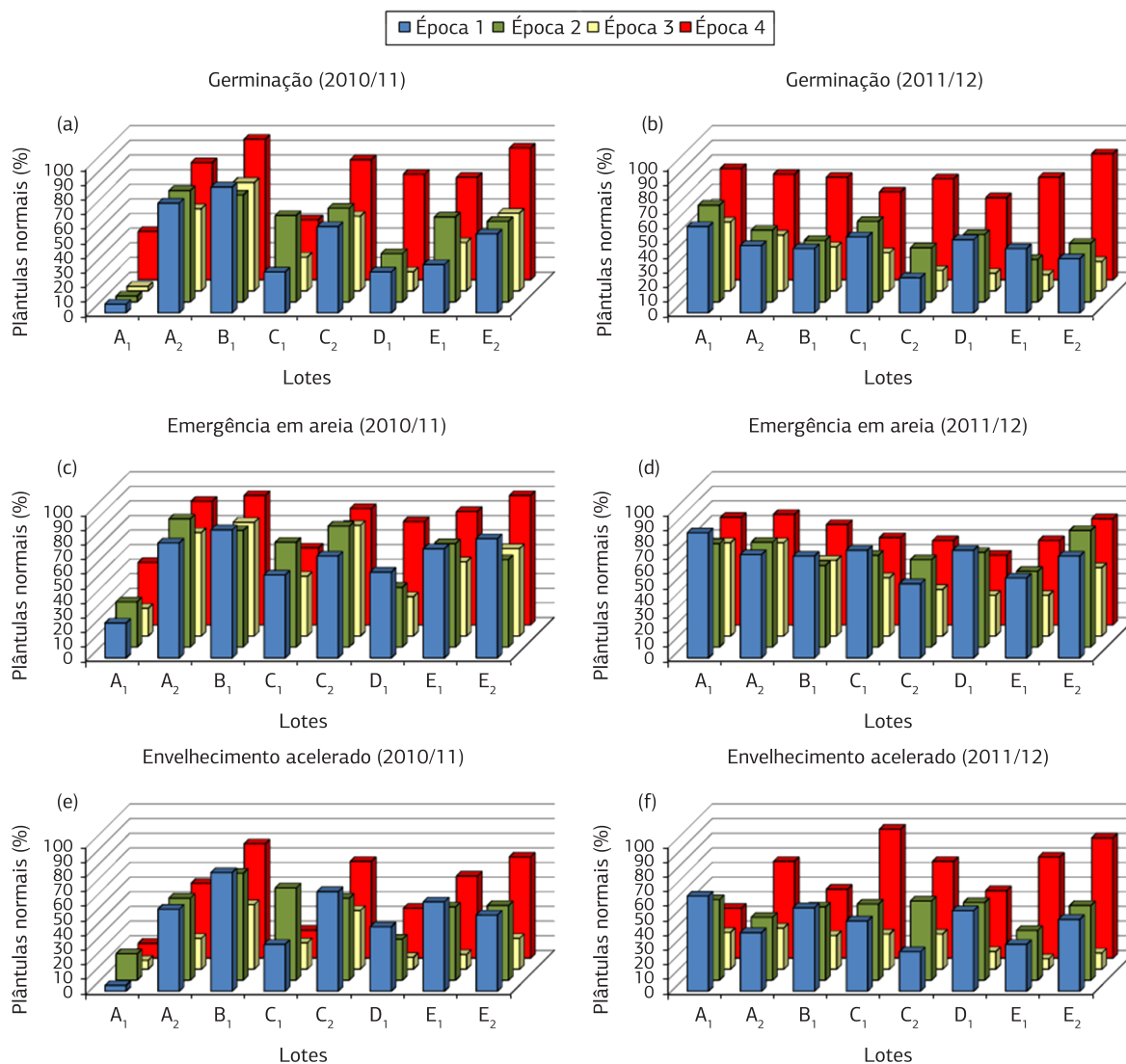


Figura 1. Valores médios (%) dos testes de germinação (a, b), emergência de plântulas em areia (c, d) e envelhecimento acelerado (e, f) obtidos em sementes de amendoim provenientes de cinco unidades de beneficiamento de sementes do estado de São Paulo, durante amostragens realizadas nas épocas 1 (antes do armazenamento), 2 (antes do beneficiamento), 3 (após o beneficiamento) e 4 (após o tratamento químico), nos anos agrícolas 2010/11 (a, c, e) e 2011/12 (b, d, f).

Durante o armazenamento, os fungos desse gênero podem ter perdido a viabilidade devido ao baixo teor de água das sementes, com consequente aumento no percentual de germinação. TELLES NETO et al. (2007) também constataram efeito linear do tempo de armazenamento sobre a sobrevivência de *F. graminearum* em sementes de trigo. A incidência natural inicial de *F. graminearum* foi de 29,8%, entretanto os resultados mostraram que aos dez meses a incidência foi para 0,5%, chegando a zero aos 12 meses de armazenamento.

Por outro lado, o teste de envelhecimento acelerado indicou que os lotes A₂, C₂, D₁, E₁ e E₂, em 2010/11, e os lotes A₁, A₂ e C₁, em 2011/12, apresentaram percentuais de plântulas normais inferiores aos obtidos no teste de germinação, detectando-se redução no vigor das sementes com o armazenamento (Figuras 1a,b). SILVA et al. (2006),

analisando sementes de algodoeiro, observaram que a perda de vigor foi verificada primeiramente nos testes de estresse, como o de envelhecimento acelerado.

Observou-se na época 3 que as sementes apresentaram redução na capacidade germinativa e vigor, mostrando os efeitos prejudiciais do beneficiamento, relacionados à ocorrência de injúrias mecânicas resultantes desse processo (Figura 1). Os danos mecânicos apresentaram correlação significativa e positiva (0,75) com o percentual de sementes mortas. Nessa época, somente o lote B₁, obtido na safra 2010/11, apresentou percentual de germinação dentro do padrão exigido (70%). Esses danos, além de causarem efeitos imediatos sobre a qualidade das sementes, quando a injúria que provocam é drástica, também as predispõem à deterioração mais rápida, pelo aumento da respiração e da lixiviação de

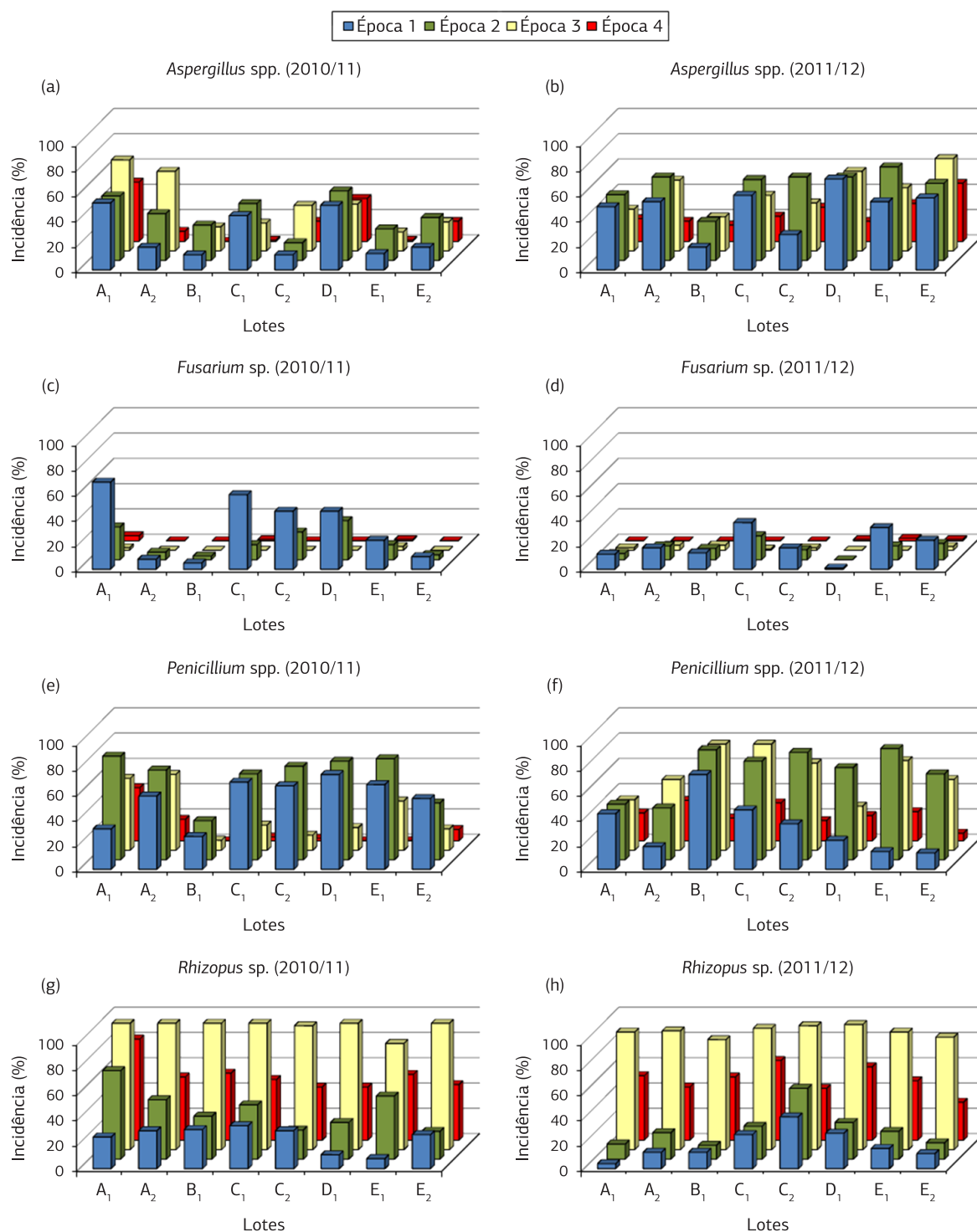


Figura 2. Valores médios (%) de incidência de *Aspergillus* spp. (a, b), *Fusarium* sp. (c, d), *Penicillium* spp. (e, f) e *Rhizopus* sp. (g, h) obtidos em sementes de amendoim provenientes de cinco unidades de beneficiamento de sementes do estado de São Paulo, durante amostragens realizadas nas épocas 1 (antes do armazenamento), 2 (antes do beneficiamento), 3 (após o beneficiamento) e 4 (após o tratamento químico), nos anos agrícolas 2010/11 (a, c, e, g) e 2011/12 (b, d, f, h).

eletrólitos, proporcionando maior suscetibilidade ao ataque de insetos e micro-organismos (BRUGGINK et al., 1991).

Os fungos do gênero *Rhizopus* foram os mais frequentes em 100% dos lotes de sementes de amendoim nas duas safras analisadas (Figura 2). Pôde-se constatar que houve

aumento na incidência desse fungo durante as operações de beneficiamento devido aos danos mecânicos, que favoreceram sua colonização, e também em função de seu rápido crescimento, que dificultou ou impediu a detecção dos demais micro-organismos presentes nas sementes armazenadas

(FESSEL e BARRETO, 2000). Além disso, em 2010/11 houve correlação altamente significativa e positiva entre os danos mecânicos e a incidência de *Aspergillus* spp. (0,79), sendo a ocorrência desse fungo frequentemente associada a sementes de baixa qualidade fisiológica (MARIOTTO et al., 1982).

A partir da primeira época de amostragem, verificou-se a presença da traça *Corcyra cephalonica* (Stainton) e de injúrias causadas pelo percevejo-preto, *Cyrtomenus mirabilis* (Perty) (Figura 3). Os danos causados por *C. mirabilis* ocorrem no campo, portanto houve pequena variação no percentual de sementes infestadas ao longo do armazenamento (Figuras 3a,b). Por outro lado, *C. cephalonica* infestou as sementes de amendoim durante todo o período de armazenagem, com predominância após as operações de descascamento e beneficiamento (Figuras 3a,b). Na época 2, em 2010/11, para o lote A₁, o percentual de sementes com danos causados por *C. cephalonica* era de 24%, no entanto, após o beneficiamento, 52% das sementes desse lote encontravam-se danificadas (Figura 3a). Houve correlação altamente significativa e positiva entre danos mecânicos e percentual de sementes infestadas pela traça (0,96). Já em 2011/12, nos lotes A₂, C₂ e E₁, foi observado que, antes do beneficiamento, os percentuais de sementes com injúrias eram de 35%, 8% e 7%, respectivamente, e que, após o beneficiamento, os percentuais de sementes danificadas

por esse inseto eram de 42%, 34% e 32%, respectivamente (Figura 3b). Por estarem armazenadas fora das vagens, as sementes proporcionaram melhores condições para a alimentação e reprodução da traça, favorecendo a ocorrência de redução significativa em sua qualidade fisiológica.

Em 2010/11, houve correlação altamente significativa e negativa dos danos ocasionados pela traça com os testes de germinação, emergência em areia e envelhecimento acelerado (-0,70, -0,73 e -0,80, respectivamente) e correlação positiva com os percentuais de sementes mortas (0,78). Os danos causados pelo percevejo-preto também apresentaram correlação altamente significativa e negativa com os testes de emergência em areia (-0,71) e envelhecimento acelerado (-0,66). Resultados semelhantes foram obtidos na safra 2011/12, indicando o efeito desfavorável da incidência desses insetos praga. Os danos mais prejudiciais foram aqueles localizados próximos ou na região embrionária. Entretanto, as injúrias em tegumento também provocam aumento na atividade respiratória das sementes, aquecimento, contaminação por micro-organismos e pragas secundárias, reduzindo seu potencial fisiológico, conforme FARONI et al. (2005) observaram em sementes de milho.

O teste de emergência de plântulas em areia apresentou resultados superiores aos obtidos no teste de germinação (Figura 1). As condições de temperatura e umidade

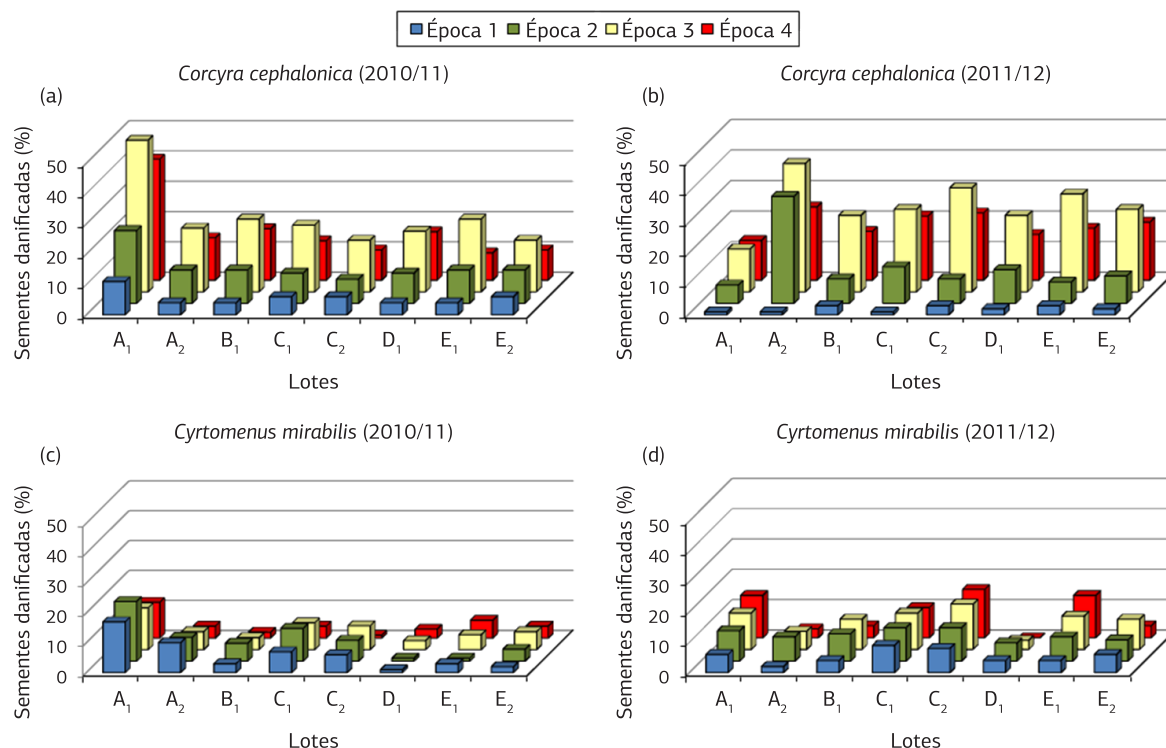


Figura 3. Valores médios (%) de danos por *Corcyra cephalonica* (a, b) e *Cyrtomenus mirabilis* (c, d) obtidos em sementes de amendoim provenientes de cinco unidades de beneficiamento de sementes do estado de São Paulo, durante amostragens realizadas nas épocas 1 (antes do armazenamento), 2 (antes do beneficiamento), 3 (após o beneficiamento) e 4 (após o tratamento químico), nos anos agrícolas 2010/11 (a, c) e 2011/12 (b, d).

prevalecentes na câmara de germinação podem favorecer o desenvolvimento dos fungos presentes nas sementes, causando a elas maiores danos em comparação com aquelas submetidas à germinação em substrato areia sob condições ambientais não controladas, resultados condizentes com os de outros estudos realizados em sementes de amendoim (BITTENCOURT et al., 2007) e de soja (SCHUAB et al., 2006).

Na quarta época de amostragem, após o tratamento químico (Tabela 1), os resultados obtidos nos testes de germinação e vigor foram superiores aos observados nas demais épocas, tanto em 2010/11 como em 2011/12 (Figura 1), destacando-se os benefícios do uso de produtos fitossanitários na qualidade fisiológica das sementes, principalmente devido à eficiência no controle dos fungos de armazenamento. Ainda que tenha ocorrido redução na incidência dos fungos de campo e armazenamento, não houve eliminação total (Figuras 2a, b). Em 2010/11, no lote A₂, a incidência de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Rhizopus* sp. foi reduzida de 63%, 60% e 100% para 8%, 17% e 50%, respectivamente (Figura 2a). Na safra 2011/12, para o lote E₂, a incidência desses fungos, após o beneficiamento, era de 73%, 56% e 89%, no entanto, com o tratamento químico houve redução para 46%, 6% e 30%, respectivamente (Figura 2b). Nessa época houve correlação altamente significativa e positiva entre a incidência de fungos dos gêneros *Penicillium* e *Rhizopus* e o percentual de sementes com danos por percevejo-preto (0,85 e 0,91, respectivamente) e traça (0,87 e 0,92, respectivamente), o que indica que a presença desses insetos praga influi na qualidade sanitária das sementes.

Por outro lado, verificou-se que os percentuais de sementes danificadas pela traça foram menores do que os observados em amostras coletadas na época 3, inclusive para os lotes tratados com fungicida, misturado ou não aos inseticidas (Figura 3). Em 2010/11, no lote A₁, tratado apenas com fungicida, a porcentagem de infestação reduziu-se de 52% para 40% (Figura 3a). Já na safra 2011/12, os lotes A₂, C₂ e E₁ apresentaram, após o beneficiamento, 42%, 34% e 32% de sementes infestadas, respectivamente, entretanto, após o tratamento químico, os níveis de infestação foram reduzidos para 24%, 22% e 17%, respectivamente (Figura 3b). Portanto, o controle exercido pelo tratamento químico sobre os fungos de armazenamento pode ter protegido, indiretamente, as sementes de amendoim do ataque de *C. cephalonica*. De maneira análoga, MEDINA et al. (1995) verificaram que o tratamento de sementes de amendoim, cultivar Tatu, com o fungicida captófol + quintozene constituiu-se numa alternativa adequada para evitar o ataque de *C. cephalonica*, preservando o poder germinativo das sementes durante períodos prolongados. No entanto, neste trabalho, apesar dos tratamentos, a incidência da traça e dos fungos foi significativa, com destaque para o lote A₁, ressaltando-se, principalmente nesse caso, que a baixa qualidade das sementes de amendoim pode estar relacionada a essa associação.

4. CONCLUSÃO

No estado de São Paulo há ocorrências de lotes de sementes de amendoim apresentarem porcentagem de germinação inferior ao padrão estabelecido para comercialização (70%) devido a altos índices de infecção causadas por fungos e ao ataque de insetos. As principais pragas associadas às sementes de amendoim produzidas nesse estado são o percevejo-preto *C. mirabilis*, que ocorre no campo, e a traça *C. cephalonica*, presente no armazenamento. Os fungos mais frequentes são os dos gêneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizopus*. O beneficiamento, da forma como é conduzido atualmente, não melhora a qualidade fisiológica e sanitária dessas sementes. O tratamento de sementes de amendoim, após o beneficiamento, é imprescindível para serem obtidos padrões aceitáveis à sua comercialização.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes), pela concessão de bolsa ao primeiro autor, e ao CNPq, pela concessão de bolsa de produtividade ao terceiro autor.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.E.S.A.; ROSSETTO, C.A.V. Influência da hidratação controlada na germinação de sementes de amendoim armazenadas. *Científica*, v.33, p.199-207, 2005.
- AZEREDO, G.A.; BRUNO, R.L.A.; LOPES, K.P.; SILVA, A.; DINIZ, E.; LIMA, A.A. Conservação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) em função do beneficiamento, embalagem e ambiente de armazenamento. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.35, p.37-44, 2005.
- BARROZO, L.M.; ALVES, E.U.; GOMES, D.P.; SILVA, K.B.; PAZ, D.S.; VIEIRA, D.L. Qualidade sanitária de sementes de amendoim *Arachis hypogaea* L. em função de velocidades de arranquio e recolhimento. *Bioscience Journal*, v.28, p.573-579, 2012.
- BELLETTINI, N.M.T.; ENDO, R.M.; MIGLIORANZA, E.; SANTIAGO, D.C. Patogenicidade de fungos associados às sementes e plântulas de amendoim cv. Tatu. *Semina: Ciências Agrárias*, v.26, p.167-172, 2005.
- BITTENCOURT, S.R.M.; MENTEN, J.O.M.; ARAKI, C.A.S.; MORAES, M.H.D.; RUGAI, A.D.; DIEGUEZ, M.J.; VIEIRA, R.D. Eficiência do fungicida carboxin + thiram no tratamento de sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Sementes*, v.29, p.214-222, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000200028>
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- BRUGGINK, H.; URARK, H.L.; DIJKEMA, M.H.G.F.; BEKENDAM, J. Some factors influencing electrolyte from maize (*Zea mays* L.) kernels.

- Seed Science Research, v.1, p.15-20, 1991. <http://dx.doi.org/10.1017/S0960258500000581>
- COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES E MUDAS – CESM-SP. Padrões de sementes para a safra 99/2000. Campinas: Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1999. 1p.
- FARONI, L.R.A.; BARBOSA, G.N.O.; SARTORI, M.A.; CARDOSO, F.S.; ALENCAR, E.R. Avaliação qualitativa e quantitativa do milho em diferentes condições de armazenamento. Engenharia na Agricultura, v.13, p.193-201, 2005.
- FERREIRA, D.F. Software Sisvar: versão 4.6 (build 6.0). Lavras: DEX/UFLA, 2003. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/prog.htm>>. Acesso em: 6 abr. 2011.
- FESSEL, S.A.; BARRETO, M. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim durante o beneficiamento. Revista Brasileira de Sementes, v.22, p.126-130, 2000.
- FIGUEIREDO NETO, A.; DANTAS, B.F.; SILVA, J.C.; OLIVIER, N.C.; SILVA, M.F. Resistência ao fluxo de ar das vagens de amendoim com diferentes percentuais de impurezas. Nucleus, v.9, p.85-91, 2012. <http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.673>
- GELMOND, G.H. Growth and development of the peanut plant (*Arachis hypogaea*) in relation to seedling evaluation in the germination test. Proceedings of the Association of Official Seed Analyst, v.36, p.121-130, 1971.
- KRZYŻANOWSKI, F.C.; WEST, S.H.; FRANÇA NETO, J.B. Drying peanut seed using air ambient temperature at low relative humidity. Revista Brasileira de Sementes, v.28, p.1-5, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000300001>
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999, p.1-24.
- MARIOTTO, P.R.; SILVEIRA, A.P.; FIGUEIREDO, P.; OLIVEIRA P.A.; ARAÚJO, J.B.M. Efeito do tratamento de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) com fungicidas. O Biológico, v.48, p.56-60, 1982.
- MEDINA, P.F.; RAZERA, L.F.; ROSSETO, C.J. Armazenamento de sementes de amendoim tratadas com inseticidas e fungicida. Revista Brasileira de Sementes, v.17, p.236-242, 1995.
- NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. O amendoim: tecnologia de produção. Botucatu: FEPAF, 2011. 325p.
- NÓBREGA, F.V.A.; SUASSUNA, N.D. Análise sanitária de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) armazenadas em algumas áreas do Estado da Paraíba. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.4, p.1-9, 2004.
- 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, v.38, p.567-573, 2003.
- SCHUAB, S.R.P.; BRACCINI, A.L.; FRANÇA NETO, J.B.; SCAPIM, C.A.; MESCHÉDE, D.K. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. Acta Scientiarum Agronomy, v.28, p.553-561, 2006.
- SILVA, J.C.; ALBUQUERQUE, M.C.; MENDONÇA, E.A.F.; KIM, M.E. Desempenho de sementes de algodão após o processamento e armazenamento. Revista Brasileira de Sementes, v.28, p.79-85, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000100011>
- TELLES NETO, F.X.B.; REIS, E.M.; CASA, R.T. Viabilidade de *Fusarium graminearum* em sementes de trigo durante o armazenamento. Summa Phytopathologica, v.33, p.414-415, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052007000400017>