

## LEVANTAMENTO DA GERMINAÇÃO E DE FUNGOS E INSETOS EM SEMENTES DE AMENDOIM PRODUZIDAS E ARMAZENADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO.

MARCELA R. P. **GRIGOLETO**<sup>1</sup>; PRISCILA F. **MEDINA**<sup>2</sup>; JOÃO J. D. **PARISI**<sup>3</sup>

Nº 12140

### RESUMO

No Brasil, a produção de amendoim concentra-se no Estado de São Paulo. Dentre os componentes de produtividade desta cultura destaca-se a qualidade das sementes, principalmente quanto ao aspecto fitossanitário. Com o objetivo de identificar os principais insetos e fungos que incidem em sementes de amendoim, armazenadas por empresas produtoras do Estado de São Paulo, e obter informações sobre a conservação da germinação nestas condições, realizaram-se no início do armazenamento e após o beneficiamento, em amostras de sementes das cultivares IAC 503 e IAC 886, os testes de germinação, sementes infestadas por insetos e sanidade. Constatou-se nestas sementes a presença dos fungos dos gêneros *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus*. A incidência de *Fusarium* spp. se reduz ao longo do armazenamento e *Rhizopus* sp. é um dos principais fungos associados ao processo de deterioração dessas sementes. A traça *C. cephalonica* infesta sementes de amendoim durante o armazenamento, predominando após o descascamento e beneficiamento, estando associada à incidência de *Rhizopus* sp. e às baixas porcentagens de formação de plântulas normais, durante a germinação. As puncturas causadas pelo percevejo preto *C. mirabilis* também podem estar associada à infecção das sementes por fungos, resultando na redução da capacidade de germinação.

---

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC: Graduação em Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas-SP, ma\_grigoletto@hotmail.com.

<sup>2</sup> Orientadora: Pesquisadora Científica, IAC, Campinas-SP.

<sup>3</sup> Co-orientador: Pesquisador Científico, IAC, Campinas-SP.

## ABSTRACT

The peanut production in Brazil is concentrated in São Paulo State. Among the mainly yield components of this culture there is the seed quality, especially regarding the plant diseases transmission aspects. In order to identify the main insects and fungi related to peanuts seeds stored by seed producers in São Paulo, and to obtain information about the conservation of seed germination under these conditions, germination, seeds infested by insects and sanity tests were carried out on seed samples of IAC 503 e IAC 886 cultivars, taken at the beginning of seed storage and after seed processing. It was verified that fungi of the genera *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* and *Rhizopus* often occur on the stored peanut seeds. The percentage of *Fusarium* spp. is reduced during storage and *Rhizopus* sp. is one of the main fungi associated with seed deterioration. The moth *Corcyra cephalonica* infests peanut seeds during storage, predominantly after peeling and processing and it is associated with the incidence of *Rhizopus* sp. and the low percentage of normal seedlings during germination. Punctures caused by the black bedbug *Cyrtomenus mirabilis* can also be associated with the seed infection by fungi, resulting in decreased seed germination.

## INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea*) pertence à família *Fabaceae*. Nativo da América do Sul é uma das oleaginosas mais cultivadas no mundo e apresenta grande importância econômica, principalmente na indústria alimentícia. Dentre os componentes de produção do amendoim, destaca-se a qualidade das sementes usadas na implantação da cultura, principalmente quanto aos aspectos genéticos, físicos, fisiológicos e fitossanitários. Neste contexto, o armazenamento é uma etapa crucial; porém, devido às características químicas de riqueza de óleo, proteína, e às condições de cultivo no Brasil, essas sementes podem apresentar baixa qualidade fisiológica (NAKAGAWA *et al.*, 1983). Além disso, devido a possuírem tegumento fino e frágil, cotilédones volumosos e quebradiços e a extremidade da radícula em posição próxima à superfície basal dos cotilédones, o manuseio no descascamento e beneficiamento causa injúrias, redução da qualidade fisiológica e favorece a entrada de patógenos (SADER *et al.* 1991). Microrganismos podem associar-se a sementes no campo, causando danos como má formação e redução da capacidade germinativa ou serem disseminados por elas após a colheita (COPLANA, 2010). Problemas relacionados à incidência de fungos, associados à suscetibilidade dessas sementes a injúrias mecânicas, têm resultado em índices insatisfatórios de germinação. No amendoim são

frequentemente detectados fungos do gênero *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Fusarium* (ITO *et al.*, 1992). A infestação por pragas também pode ocorrer no campo ou no armazém, com prejuízo à qualidade das sementes e comprometimento da comercialização, devido à rápida proliferação dos insetos (EMBRAPA, 2011). A traça das vagens (*Corcyra cephalonica*) é a de ocorrência mais comum (EMBRAPA, 2011) e de maior importância econômica (GALLO *et al.*, 2002). O percevejo preto, *Cyrtomenus mirabilis*, é uma praga inicial de hábito subterrâneo que danifica vagens e sementes, podendo reduzir a qualidade fisiológica e introduzir patógenos nas sementes. Visando fornecer subsídios ao manejo fitossanitário de sementes de amendoim, este projeto teve o objetivo de identificar as principais pragas e fungos que incidem em sementes dessa cultura, armazenadas por empresas produtoras do Estado de São Paulo, e obter informações sobre a conservação da germinação das sementes nestas condições.

## MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de três lotes da cultivar IAC 503 e de nove da 'IAC 886' foram fornecidas pelas empresas: Yoki (Marília), Copercana (Sertãozinho), Coplana e Sementes Esperança (Jaboticabal), e Instituto Agrônomo-IAC (Campinas). Os lotes foram colhidos de março a abril de 2011 e armazenados nas empresas até o momento da semeadura da safra seguinte. Foram realizadas duas amostragens: inicial, e após o beneficiamento das sementes. Os lotes L1 à L6 pertenciam à mesma empresa, no entanto, após o beneficiamento foi enviada apenas uma amostra, porque os lotes foram misturados no beneficiamento, perdendo a sua identidade inicial. Cada amostra consistiu de 20Kg de vagens, que foram descascadas manualmente. Uma parte das sementes foi tratada com o fungicida Maxim XL (Fludioxonil + Metalaxyl), na dosagem de 300 mL.100 kg<sup>-1</sup> de sementes antes da realização dos testes descritos a seguir.

**Grau de umidade (%):** realizado em estufa a 105 $\pm$  3 °C por 24h (Brasil, 2009).

**Germinação:** conduzido em rolos de papel tipo Germiteste, umedecidos com volume de água equivalente a 2,5 vezes seu peso, com 4 repetições de 25 sementes com fungicida e 4 repetições de 25 sementes sem fungicida por amostra, em temperaturas alternadas de 20-30 °C. Plântulas normais e infectadas e sementes mortas foram computadas no quinto e no décimo dia (Brasil, 2009).

**Sanidade:** realizado pelo método do papel de filtro, com 100 sementes com fungicida e 100 sementes sem fungicida, incubadas a 20  $\pm$  2 °C durante sete dias, em regime de 12h de luz fluorescente branca, alternada com 12 horas de escuro. Os fungos foram

identificados com o auxílio de microscópio estereoscópico e os resultados expressos por patógeno detectado (Brasil, 2009).

**Infestação por insetos:** 200 sementes por amostra foram examinadas procurando por orifícios de saída de insetos. As sementes perfuradas foram contadas, registrando o número encontrado e descartando-as. As aparentemente não danificadas por insetos foram imersas em água por 24 horas e cortadas registrando-se o número das que apresentavam ovo, larva, lagarta, pupa ou inseto adulto internamente.

Os dados obtidos em cada teste foram submetidos à análise de variância, em esquema fatorial. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na amostragem inicial, verificou-se que a baixa qualidade das sementes de alguns lotes pode estar relacionada à ocorrência de estresse durante o cultivo, maturação e/ou colheita. Observou-se que os Lotes 5, 6, 7, 8 e 9 foram os que apresentaram maior percentual de plântulas infectadas e de sementes mortas (Tabela 1), coincidindo com maiores incidências de sementes danificadas por *Corcyra cephalonica* (Tabela 2) e de *Rhizopus* sp. (Tabela 3). Após o descascamento mecânico os dados de germinação, apresentados na Tabela 1, mostraram uma queda acentuada no poder germinativo das sementes, com consequente elevação do percentual de plântulas infectadas e de sementes mortas. A infestação de *Corcyra cephalonica* ocorreu com maior intensidade nesta época, constatando-se que, as sementes por estarem armazenadas fora das vagens, sem a proteção da casca, proporcionaram melhores condições para a alimentação e reprodução dessa praga, resultando em reduções significativas no potencial de germinação. Não se verificou diferença significativa entre os lotes, em relação à presença de puncturas de *C. mirabilis* (Tabela 2); porém, o Lote 12 apresentou valor numérico de infestação ligeiramente superior aos demais (Tabela 2) e dessa forma foi possível associar este valor à incidência de *Aspergillus* spp e *Penicillium* spp. (Tabela 4). Os principais patógenos encontrados associados à sementes de amendoim (Tabela 3 e 4) foram *Fusarium* spp. (fungo de campo), *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Rhizopus* spp. (fungos de armazenamento). Assim, na amostragem inicial, *Fusarium* spp. foi o fungo mais incidente nos Lotes 1, 2 e 5, enquanto os de armazenamento, com destaque para *Penicillium* sp., predominaram nos Lotes 3, 4, 6 e 12 (Tabela 3). Verificou-se também a incidência significativa de *Rhizopus* sp., especialmente para os lotes 7, 8, 9, 10, 11, podendo esta contaminação inicial ter determinado a perda da viabilidade de sementes desses lotes (Tabela 1). O

Lote 12 apresentou incidência considerável de todos os fitopatógenos que constam da Tabela 3, mesmo após o tratamento fungicida, indicando a baixa qualidade sanitária de suas sementes. Este mesmo lote foi o que apresentou maior porcentagem de sementes atacadas pelo percevejo preto *Cyrtoneurus mirabilis* (Tabela 2), fato que pode ter contribuído para a redução da porcentagem de plântulas normais produzidas pelas sementes desse lote, pois as picadas podem ter consistido em portas de entrada daqueles fungos para as partes internas das sementes. Após o descascamento mecânico houve redução do potencial de germinação das sementes (Tabela 1) e aumento da incidência de patógenos (Tabela 4), provavelmente devido à ocorrência de danos mecânicos decorrentes desta operação, favorecendo a colonização de fungos nas sementes. Os principais fungos detectados foram *Aspergillus* spp., e *Penicillium* sp, que ocorreram com frequência moderada. *Fusarium* spp. ocorreu em pequenas porcentagens e *Rhizopus* sp. foi o fungo de armazenamento predominante nas sementes de amendoim nesta época (Tabela 4), coincidindo com índices mais elevados de sementes atacadas por *C. cephalonica*, e sendo provavelmente o principal responsável pela presença de sementes mortas e plântulas infectadas no teste de germinação (Tabela 1). Constatou-se também que os tratamentos com fungicida foram eficientes no controle dos patógenos, com exceção de *Fusarium* spp.

**TABELA 1.** Valores médios (%) de plântulas normais (PN) e infectadas (PI) e de sementes mortas (SM) de amendoim, obtidos no teste de germinação na presença e ausência do fungicida na amostragem inicial e após o beneficiamento, produzidas por empresas paulistas, no ano agrícola de 2010/ 2011.

Lotes	Amostragem inicial						Após o beneficiamento					
	PN		PI		SM		PN		PI		SM	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
L1	87Aa	86Aa	11CDa	7BCa	1Cb	6ABa						
L2	88Aa	91Aa	10CDa	8BCa	2Ca	1Ba						
L3	88Aa	95Aa	8Da	2Cb	0Ca	0Ba	51Bb	76Aa	5Db	12Ca	44Aa	10BCb
L4	89Aa	92Aa	6Da	4Ca	4BCa	2Ba						
L5	66BCb	80Aa	22BCa	18Ba	8BCa	2Bb						
L6	56Cb	78Aa	20BCa	4Cb	18Aa	12Ab						
L7	28Db	44Ba	58Aa	51Aa	12ABa	4ABb	3Eb	37Ba	62Aa	48Aa	35ABa	15ABb
L8	28Db	44Ba	55Aa	40Ab	17Aa	12Aa	84Aa	91Aa	11CDa	5Db	4Ea	2Da
L9	33Ca	44Bb	54Aa	52Aa	12ABa	4Bb	23Cb	80Aa	66Aa	13Cb	11DEa	4CDb
L10	80ABb	88Aa	16CDa	6Cb	2Ca	4Bb	56Bb	78Aa	20BCa	15BCa	24BCa	5CDb
L11	59Cb	78Aa	20BCa	4Cb	5BCa	2Bb	13Db	45Ba	58Aa	29ABb	29ABa	23Ab
L12	54Cb	92Aa	32Ba	2Cb	4BCa	0Bb	53Bb	87Aa	32Ba	7DCb	13CDa	6BCDb
CV(%)	5,23		15,55		23,54		7,70		16,65		19,23	

\* Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

**TABELA 2.** Valores médios (%) obtidos no teste de sementes infestadas de amendoim na amostragem inicial e após o beneficiamento, produzidas por empresas paulistas, no ano agrícola de 2010/ 2011.

Lotes	Traça <i>Corcyra cephalonica</i>		Percevejo-preto <i>Cyrtoneurus mirabilis</i>	
	Amostragem inicial	Após o beneficiamento	Amostragem inicial	Após o beneficiamento
L1	4DE	12D	0C	0A
L2	0F		0C	
L3	3EF		1C	
L4	3EF		0C	
L5	16AB		1C	
L6	24A	34B	0C	2A
L7	8BCD		0C	
L8	10BC		2C	
L9	24A		0C	
L10	13B		5B	
L11	3EF		2BC	
L12	6CDE		12A	
CV(%)	14,17	7,18	26,28	55,02

\* Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

**TABELA 3.** Valores médios (%) de incidência dos fungos em sementes de amendoim, na presença e ausência do fungicida da amostragem inicial obtidos no teste de sanidade, produzidas por empresas paulistas, no ano agrícola de 2010/ 2011.

Lotes	<i>Aspergillus</i> spp.		<i>Fusarium</i> spp.		<i>Penicillium</i> spp.		<i>Rhizopus</i> spp.	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
L1	12Da	0Bb	0Aa	0Ba	8Ca	0Cb	100Aa	100Aa
L2	0Ea	0Ba	0Aa	0Ba	1Da	0Ca	100Aa	100Aa
L3	11Da	0Bb	3Aa	5Ba	32Ba	2BCb	100Aa	30Db
L4	23Ca	0Bb	0Ab	25Aa	1Db	4BCa	100Aa	38Cb
L5	14Da	2Bb	0Ab	18Aa	24Ba	8Bb	100Aa	52Bb
L6	37Ba	1Bb	0Aa	2Ba	6CDa	1Cb	98Aa	93Aa
L7	63Aa	8Ab	0Ab	16Aa	64Aa	36Ab	100Aa	41Cb
CV(%)	17,81		40,85		24,89		2,33	

\* Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

**TABELA 4.** Valores médios (%) de incidência dos fungos em sementes de amendoim na presença e ausência do fungicida após o beneficiamento obtidos no teste de sanidade, produzidas por empresas paulistas, no ano agrícola de 2010/ 2011.

Lotes	<i>Aspergillus</i> spp.		<i>Fusarium</i> spp.		<i>Penicillium</i> spp.		<i>Rhizopus</i> spp.	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
L1	12Da	0Bb	0Aa	0Ba	8Ca	0Cb	100Aa	100Aa
L2	0Ea	0Ba	0Aa	0Ba	1Da	0Ca	100Aa	100Aa
L3	11Da	0Bb	3Aa	5Ba	32Ba	2BCb	100Aa	30Db
L4	23Ca	0Bb	0Ab	25Aa	1Db	4BCa	100Aa	38Cb
L5	14Da	2Bb	0Ab	18Aa	24Ba	8Bb	100Aa	52Bb
L6	37Ba	1Bb	0Aa	2Ba	6CDa	1Cb	98Aa	93Aa
L7	63Aa	8Ab	0Ab	16Aa	64Aa	36Ab	100Aa	41Cb
CV(%)	17,81		40,85		24,89		2,33	

\*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÕES

Os fungos que ocorrem nas sementes de amendoim armazenadas são os dos gêneros *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus*. A incidência de *Fusarium* spp. se reduz ao longo do armazenamento. *Rhizopus* sp. é um dos principais fungos associados ao processo de deterioração e o tratamento fungicida aumenta significativamente a porcentagem de germinação de sementes de amendoim. A traça *C. cephalonica* infesta sementes de amendoim no armazenamento, com predominância após as operações de descascamento e beneficiamento, estando associada à incidência de *Rhizopus* sp. e às baixas porcentagens de formação de plântulas normais, durante a germinação. A incidência de puncturas causadas pelo percevejo preto *C. mirabilis* também pode estar associada à infecção das sementes por fungos, resultando na redução da capacidade de germinação. O armazenamento de sementes sem casca pode prejudicar a germinação, visto que aumenta a suscetibilidade ao ataque de insetos.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao IAC, pela oportunidade de estágio.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 399p, 2009.

COPLANA. Avaliação da eficiência de diferentes produtos para o controle de percevejo preto *Cyrtomenus mirabilis*. **Revista Técnica Coplana**. Guariba, n. 2., p. 32-37. Agosto, 2010.

EMBRAPA. Cultivo do Amendoim. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivodoAmendoim/pragas.html>>. Acesso em: 13 mar. 2011.

GALLO, D. O.; NAKANO, S. S.; NETO, R. P. L.; CARVALHO, G. C.; BATISTA, E. B.; FILHO, J.R.P.; PARRA, R.A.; ZUCCHI, S. B.; ALVES, J.D.; VENDRAMIM, L. C.; MARCHINI, J. R. S.; LOPES & C. OMOTO. Entomologia agrícola. Piracicaba, FEALQ, 920p, 2002.

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

NAKAGAWA, J., DE ALMEIDA, A. M., DE MARCHI, M. J. & ROSOLEM, C.A. Estudo de testes para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 5, n.3, p. 63-76, 1983.

SADER, R.; CHALITA, C.; TEIXEIRA, L.G. Influência do tamanho e do beneficiamento na injúria de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.1, p.45-51, 1991.