

## Efeito do armazenamento nas qualidades fisiológica e sanitária de sementes de girassol produzidas em Balsas, Maranhão

**Delineide Pereira Gomes<sup>1</sup>, Regina M. V. B. C. Leite<sup>2</sup>, Alexandre Carneiro da Silva<sup>3</sup>, Gilvânia Campos Silva<sup>3</sup>, Alba Albertina Sarmiento Maciel<sup>3</sup>, Keneson K. G. Machado<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>FCAV/UNESP, Departamento de Produção Vegetal (Produção e Tecnologia de Sementes), Via de Acesso Donato Castelane s/n, 14884-900, SP, Jaboticabal, Brasil. E-mail: agroneide@hotmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR, e-mail: regina@cnpso.embrapa.br

<sup>3</sup>UEMA, São Luís, MA. E-mail: gilvaniacampos@ig.com.br

**Resumo** - A preocupação com a qualidade das sementes durante o armazenamento é de grande importância, pois condições desfavoráveis provocam perdas tanto quantitativamente como qualitativamente nas sementes das culturas oleaginosas, entre elas o girassol, que possui alto valor nutricional e medicinal. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de girassol, após o armazenamento a 10 °C e 50 % U. R, durante 18 meses. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através dos testes de germinação e vigor, e a análise sanitária pelo método do papel filtro, para verificar a ocorrência de fungos. Após o armazenamento, houve em alguns genótipos, um acréscimo na incidência dos fungos, principalmente, os de armazenamento, e quanto à qualidade fisiológica, foi constatado um decréscimo nos percentuais de vigor e germinação de plântulas normais. Conclui-se que as condições ambientais, embora ideais para a conservação das sementes de girassol, comprometeram as qualidades fisiológica e sanitária pelas oscilações ocorridas durante o armazenamento prolongado.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus*, sanidade, germinação, vigor, Piauí

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias

### Introdução

No Brasil, muitos produtores de girassol utilizam sementes de baixa qualidade sanitária e fisiológica, sendo estes fatores agravados com a conservação a longo prazo, pois o girassol, como qualquer oleaginosa, perde seu poder germinativo com relativa facilidade (superada a dormência, sua germinação decresce após 12 meses de armazenamento), além de afetar a qualidade do óleo.

Uma vez armazenadas, as sementes podem ser invadidas por um grupo de fungos, denominados “fungos de armazenamento”. Estes fungos não invadem as sementes no campo, pois não sobrevivem à competição com outros fungos que também crescem em altas taxas de teor de água das sementes. Os fatores mais importantes na determinação de uma infecção por fungos de armazenamento nas sementes são: teor de água das sementes, umidade relativa do ambiente, temperatura e tempo de armazenamento. Além do teor de água e temperatura de armazenagem, o grau de infecção inicial (anterior ao armazenamento) é um fator que determina diretamente a perda de viabilidade das sementes. Estes fatores estão inter-relacionados e devem ser considerados como de ação complexa. Para que

haja êxito no armazenamento é preciso conhecer cada fator em si e em conjunto (DHINGRA, 1985).

O conhecimento da influência das condições e da prolongação do armazenamento sobre a qualidade das sementes de girassol é fundamental para a garantia do produtor antes da semeadura ou da utilização destas na indústria, na quantidade e na qualidade do óleo extraído das sementes. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade fisiológica (vigor e germinação) e a incidência de fungos fitopatogênicos (qualidade sanitária) presentes em sementes de girassol cultivadas em São Luís e armazenadas nas seguintes condições ambientais: temperatura de 10 °C e 50 % U. R, durante um período de 18 meses.

### Metodologia

O trabalho foi desenvolvido nos laboratórios de Microbiologia e de Análise de Sementes, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), em São Luís, Maranhão, Brasil.

Foram utilizadas sementes de 12 genótipos de girassol produzidas em abril de 2006 em Balsas, MA. O teor de água das sementes foi determinado por meio da secagem de quatro repetições de 100 sementes secas em estufa a

105 ± 3<sup>o</sup>C, durante 24 horas (BRASIL, 1992). No momento da colheita, as sementes apresentaram 16 % de teor de água, na média dos genótipos. Após 15 dias da colheita, amostras foram enviadas aos referidos laboratórios para os testes de qualidade fisiológica e sanitária. As mesmas também foram armazenadas a 10 °C e 50 % U. R, durante 18 meses. Após o período de armazenamento, as amostras também foram submetidas ao testes de qualidade fisiológica e de sanidade. Em média, o teor de água das sementes, após a armazenagem, foi de 18 % para os genótipos.

O efeito do armazenamento sobre a qualidade fisiológica das sementes foi avaliado, através dos testes de germinação e vigor (primeira contagem de germinação), de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

A incidência de patógenos foi verificada através do método de papel de filtro (*Blotter test*). Foram realizadas 4 repetições de 100 sementes, por genótipo. As sementes foram incubadas à temperatura de 22 °C e fotoperíodo de 12 horas sob luz NUV, durante 7 dias. A avaliação do teste foi realizada após o período de incubação, examinando-se as sementes, individualmente, com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

## Resultados

Os resultados da qualidade fisiológica das sementes de doze genótipos de girassol produzidos em Balsas, MA, antes e após o armazenamento a temperatura de 10 °C e umidade relativa do ar de 50 %, durante 18 meses são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1-** Análise inicial do vigor e da germinação de sementes de 12 genótipos de girassol produzidas em Balsas, MA, 2006.

GENÓTIPO	VIGOR* (%)	GERMINAÇÃO* (%)		
		Plântulas Normais	Plântulas Anormais	Plântulas Infectadas
Catissol 01	57,85 <sup>1</sup> abc	57,8 abc	20,43 b	0 b
Hélio 358	43,85 bcd	56,08 b	16,05 b	0 b
V 10034	46,48 bcd	61,6 ab	21,23 b	0 b
Nutrissol	51,2 abcd	58,81 b	20,89 b	0 b
Embr122	67,48 a	67,48 a	2,03 c	4,3 a
ACA 864	34,71 d	34,71 d	18,11 b	0 b
ACA 885	42,38 cd	42,3 cd	19,39 b	0 b
Agrobel 959	37,37 d	37,37 d	22,31 b	0 b
ACA 884	40,11 d	58,33 b	58,33 a	0 b
Multissol 01	41,11 d	49,16 b	19,27 b	0 b
M 734	45,88 bcd	62,17 ab	10,68 bc	0 b
Agrobel 960	60,43 ab	62,17 ab	12,76 bc	0 b
CV	13,89	10,98	23,22	49,4
dms	16,6	16,28	11,68	1,92

<sup>1</sup>Nas colunas, dados transformados em arc sen<sup>√</sup> %; Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, a 5 % de probabilidade).

**Tabela 2-** Vigor e germinação de sementes de 12 genótipos de girassol, produzidas em Balsas, MA após o armazenamento a temperatura de 10 °C e 50 % U. R, durante 18 meses. 2007.

GENÓTIPO	VIGOR* (%)	GERMINAÇÃO* (%)		
		Plântulas Normais	Plântulas Anormais	Plântulas Infectadas
Catissol 01	38,91 <sup>1</sup> b	44,29 b	13,45 a	0 a
Hélio 358	7,99 c	11,76 c	7,99 ab	0 a
V 10034	27,03 b	35,06 b	11,76 ab	3,93 a
Nutrissol	27,09 b	35,06 b	9,64 ab	7,99 a
Embr122	30,8 b	40,98 b	13,95 a	0 a
ACA 864	66,3 a	66,41 a	0 b	0 a
ACA 885	7,99 c	7,99 c	6,35 ab	0 a
Agrobel 959	33,21 b	54,28 ab	6,35 ab	3,93 a
ACA 884	6,35 c	7,99 c	0b	0 a
Multissol 01	3,93 c	11,76 c	0 b	0 a
M 734	3,93 c	3,93 c	6,35 ab	0 a
Agrobel 960	3,93 c	44,29 b	6,35 ab	0 a
CV	32,35	29,60	8,97	7,43
dms	17,05	19,22	13,2	5,69

<sup>1</sup>Nas colunas, dados transformados em arc sen<sup>√</sup> %;

\*Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si (Tukey, a 5 % de probabilidade).

De acordo com os dados das Tabelas 1 e 2, verifica-se que praticamente todos os genótipos de girassol apresentaram decréscimos em seus índices de vigor e germinação de plântulas normais, exceto para o genótipo ACA 864.

Os resultados da qualidade sanitária das sementes de doze genótipos de girassol produzidos em Balsas, MA, antes e após o armazenamento a 10 °C e 50 % U. R, durante 18 meses são mostrados na Tabelas 3 e 4.

Comparando as Tabelas 3 e 4, percebemos que as porcentagens de sementes com os fungos de campo, em alguns genótipos de girassol, tiveram um decréscimo após a armazenagem; ao contrário dos fungos de armazenagem (*Aspergillus* spp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp.) que tiveram sua incidência acentuada nas sementes de todos os genótipos.

**Tabela 3** - Análise inicial da porcentagem de sementes com fungos de 12 genótipos de girassol produzidas em Balsas, MA, 2006.

FG	SEMENTES CONTAMINADAS DOS GENÓTIPOS (%)					
	ACA 864	ACA 885	V 10034	Agrobel 959	ACA 884	Hélio 358
F	27	40	42	24	62	21
A	12	31	11	19	24	32
Co	7	1	0	0	1	0
Ph	0	0	2	4	2	1
C	15	10	9	5	5	6
D	5	23	12	14	20	16
As	1	2	8	3	5	6
P	1	0	1	0	0	0
R	1	1	0	1	3	7
Ch	3	5	6	8	9	12

  

FG	Embrapa	Nutrissol	Multiss	Agrobel	Catissol	M
	122		oi01	960	01	734
F	47	39	34	35	32	31
A	14	20	13	38	23	21
Co	0	0	1	0	11	6
Ph	0	0	2	1	0	0
C	16	11	13	15	7	5
D	11	13	12	14	15	10
As	0	1	1	1	1	5
P	2	0	0	0	1	0
R	0	1	2	1	0	1
Ch	12	16	12	14	21	2

FG- Fungo; F- *Fusarium* sp.; As- *Aspergillus* spp.; R- *Rhizopus stolonifer*; Co- *Colletotricum* sp.; Ph- *Phoma* sp.; C- *Curvularia* sp.; D- *Dreschlera* sp., P- *Penicillium* sp.; *Rhizopus* sp.; Ch- *Chaetomium* sp.

**Tabela 4** - Porcentagem de sementes com fungos de 12 genótipos de girassol produzidas em Balsas, MA, após o armazenamento a temperatura de 10 °C e 50 % U. R, durante 18 meses. 2007.

FG	SEMENTES CONTAMINADAS DOS GENÓTIPOS (%)					
	ACA 864	ACA 885	V 10034	Agrobel 959	ACA 884	Hélio 358
F	22	25	25	26	35	17
A	31	11	22	13	24	11
Co	4	8	5	3	3	5
P	1	2	2	2	4	2
C	7	2	0	1	1	2
D	0	0	0	0	0	1
As	30	24	35	46	38	44
P	16	14	18	9	15	12
R	67	48	45	38	21	26
B.	13	25	33	37	37	31
Cl	46	31	26	45	47	30

  

FG	Embrapa	Nutrissol	Multissol	Agrobel	Catissol	M
	122		01	960	01	734
F	39	25	38	31	28	36
A	25	17	31	26	20	10
Co	7	3	4	4	5	3
Ph	0	2	2	1	2	3
C	4	5	3	7	6	1
D	1	1	1	1	1	0
As	56	48	44	58	39	55
P	15	16	18	15	15	11
R	37	16	19	34	31	37
B.	39	26	45	11	32	17
Cl	33	27	12	21	12	29

F- F

FG- Fungo; F-*Fusarium* sp.; As- *Aspergillus* spp.; R- *Rhizopus stolonifer*; Co- *Colletotricum* sp.; Ph- *Phoma* sp.; C- *Curvularia* sp.; D- *Dreschlera* sp., P- *Penicillium* sp.; *Rhizopus* sp.; Ch- *Chaetomium* sp.; B- *Botrytis* sp.; Cl- *Cladosporium* sp.

## Discussão

Em trabalho realizado por Filho et al. (1986) com sementes de girassol, não foram constatados efeitos do ambiente de armazenamento (23° C e 35 % U. R) sobre a

germinação. Para os autores, este fato pode ser atribuído às condições de extremamente favoráveis do ambiente normal durante o ano de 1984, com temperaturas amenas e umidade relativa variando de 55 e 63 % na região sudeste do país, correspondendo à manutenção do teor de água das sementes (6,3 a 6,5 %) e porcentagens de germinação satisfatórias. A conservação da qualidade das sementes, no trabalho citado, se explica pelo fato de se ter proporcionado condições ambientais também ideais, como às do próprio ambiente de armazenamento onde essas foram submetidas. Porém, em nossa pesquisa, a armazenagem afetou a germinação das sementes de girassol, provavelmente, devido às oscilações de temperatura e umidade inerentes ao armazenamento prolongado, que quando superior a 12 meses favorece a uma aceleração no grau de deterioração das sementes, uma vez superada a dormência. A ocorrência destas oscilações confirma-se pelo acréscimo no teor de água das sementes verificado após o período de armazenamento efetuado (de 16 para 18 %), ocasionando tal prejuízo nas qualidades das sementes de girassol.

Delouche citado por Popiginis (1977), afirma que a deterioração das sementes é um processo inevitável e irreversível. Portanto, a germinação, como um dos gradientes da deterioração, tende naturalmente a diminuir, mas a velocidade desse processo pode ser reduzida através do manejo adequado das condições utilizadas no armazenamento. Dentro de certos limites, quanto menor teor de água das sementes e mais baixa a temperatura ambiente, maior a capacidade de conservação das sementes (TOLEDO, 1977). Isto explica o decréscimo na qualidade fisiológica das sementes de girassol utilizadas, pois estas foram armazenadas com um teor de água ainda alto, e o teor recomendado para o armazenamento, segundo literaturas específicas, variam de 8 a 11 %, dependendo das condições locais da região. Conforme Christensen (1969), o armazenamento comercial do girassol exige que teor de água das sementes esteja ao redor de 10 %. Segundo Delouche (1971), as boas condições para a preservação da qualidade fisiológica das sementes são obtidas pela localização da armazenagem em áreas geográficas com clima favorável, ou pela modificação das condições ambientais em volta das sementes. Aguiar et al. (2001) ao trabalharem com o genótipo Catissol, também encontraram a incidência elevada de *Penicillium* spp. aos seis meses de armazenamento das sementes. Já foi relatada a incidência de fungos de armazenamento em sementes de girassol armazenadas com 11 % de umidade relativa do ar (Schuler et al., 1978).

## Conclusão

Embora ideais as condições ambientais utilizadas (temperatura e U. R) para a conservação das sementes, houve um reflexo negativo nas qualidades fisiológica e sanitária, devido às oscilações ocorridas durante o armazenamento prolongado, e também devido ao alto teor de água das sementes, no qual foram armazenadas.

## Referências

- AGUIAR, R. H.; FANTINATTI, J. B.; GROTH, D.; UESBERTI, R. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de girassol de diferentes tamanhos. Brasília, **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.1, p.134-139, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 1992. 364p.
- CHRISTENSEN, C. M. Factors affecting invation of sunflower seeds by storage fungi. **Phytopathol.**, 59: 969-172, 1969.
- DHINGRA, O.O. Prejuizos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 7, n.1, p. 139-146, 1985.
- DELOUCHE, J. C. Accelerated aging test procedura. In: SHORT COURSE FOR SEEDS MIN, Missipi, **Proceedings...**, 14, 1971, p. 85-91.
- FILHO, J. M.; KOMATSU, Y.H.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; FRATIN, P.; DEMÉTRIO, C.G.B. Tamanho da semente e desempenho do girassol: I Germinação. Brasília, **Revista Brasileira de Sementes**, Ano 8, n. 2, p. 9-19, 1986.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1977, 289 p.
- SCHULER, R. T.; HIRMING, H. J. HOFMAN, V. L.; LUNDSTROM, D. R. Harvesting, handling, and storage of seed. In: CARTER, J. F. (eds.). **Sunflower science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, 1978, p. 145-167.