



# Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim



Márcia R. de Q. A. Azevedo<sup>1</sup>, Josivanda P. G. de Gouveia<sup>2</sup>, Dilma M. de M. Trovão<sup>3</sup> & Vicente de P. Queiroga<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda em Rec. Naturais da UFCG. Prof. Vis. da UEPB, Campina Grande, PB. E-mail: cava56@uol.com.br (Foto)

<sup>2</sup> DEAg/CCT/UFCG. Campina Grande, PB. E-mail: josi@deag.ufcg.edu.br

<sup>3</sup> Doutoranda em Recursos Naturais da UFCG. Campina Grande, PB. E-mail: dilmatrovao@uol.com.br

<sup>4</sup> Embrapa Algodão. Campina Grande, PB. E-mail: queiroga@cnpa.embrapa.br

Protocolo 46 - 7/3/2003 - Aprovado em 31/10/2003

**Resumo:** No Brasil, os problemas de armazenamento são sérios e as perdas, nessa fase, consideráveis. A qualidade fisiológica das sementes enquanto armazenadas deve ser avaliada, sob pena de não se obter a produtividade desejada. O presente estudo foi desenvolvido tendo como objetivo a análise do vigor de sementes de gergelim (*Sesamum indicum*) depois de armazenado durante seis meses, em condições controladas (câmara seca) e condições ambientais de Campina Grande, PB, acondicionadas em embalagens de sacos de papel, sacos de plástico e recipientes metálicos. A pesquisa mostrou que o vigor não apresentou diferenças significativas para as duas condições de conservação estudadas. O maior vigor apresentado foi das sementes acondicionadas em embalagens impermeáveis.

**Palavras-chave:** armazenamento, embalagem, *Sesamum indicum*, vigor

## Influence of packing and storage conditions on the vigor of sesame seeds

**Abstract:** In Brazil, the storage problems are very serious and the losses in this phase are considerable. The physiological quality of the seeds after the storage must be evaluated, or the desired yields will not be attained. In the present study the objective was to analyse the vigor of sesame (*Sesamum indicum*) seeds after storage for six months under controlled and ambient conditions in Campina Grande city, Paraíba State, Brazil. The samples were conditioned in packings of paper bags, plastic sacks and metallic cans. The research showed that the vigor did not present significant differences for the two conservation conditions studied. The highest vigor was obtained for the seeds conditioned in impermeable packings.

**Key words:** storage, packaging, *Sesamum indicum*, vigour

## INTRODUÇÃO

Um dos problemas enfrentados pelos agricultores do nordeste brasileiro é, além da escassez de água e da qualidade das terras, a baixa qualidade das sementes adquiridas, que acarreta prejuízos para os agricultores e para a economia nacional. Pesquisas têm sido realizadas pela Embrapa e outros centros de pesquisa, objetivando o desenvolvimento de genótipos de melhor qualidade fisiológica e mais resistente às condições adversas, com aumento de produtividade. A qualidade da semente é fator de extrema importância para que se obtenha a produtividade esperada, e o armazenamento é prática fundamental para o controle da qualidade fisiológica da semente sendo, um método por meio do qual, pode-se preservar a viabilidade das sementes e manter o seu vigor em nível razoável no período compreendido entre o plantio e a colheita.

Os problemas de armazenamento estão dentre os mais comuns que entram o desenvolvimento dos programas de sementes nos países menos desenvolvidos, em que uma das causas principais são as condições climáticas relativamente adversas, como altas temperaturas e umidades relativas, que prevalecem na maioria desses países e afetam, de maneira direta e indireta, as sementes uma vez que, devido as suas propriedades higroscópicas, a água dentro delas está sempre em equilíbrio com a umidade relativa do ar. Alto teor de umidade nas sementes, combinado com altas temperaturas, acelera os processos naturais de degeneração dos sistemas biológicos, de maneira que, sob estas condições, as sementes perdem seu vigor rapidamente e algum tempo depois sua capacidade de germinação (Almeida et al., 1997).

Fonseca et al. (1980) estudando o armazenamento de sementes de feijão acondicionadas em sacos de algodão em

três sistemas de armazenamento (ambiente normal de armazém; câmara fria-seca com temperatura de 12 °C e umidade relativa do ar de 30%; câmara seca à temperatura ambiente, com umidade relativa igual ao sistema anterior), fazendo a determinação do poder germinativo e do vigor a cada dois meses durante quatro anos, verificaram que, para a armazenagem em curto prazo, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Em longo prazo, os valores de germinação e vigor apresentaram diferenças entre os sistemas, tendo sido o ambiente natural o que proporcionou resultados piores em relação aos controlados.

Bosco et al. (1980) pesquisando a influência de diferentes ambientes sobre a qualidade fisiológica de sementes de feijão *Vigna*, acondicionadas em dois tipos de embalagem (sacos de papel multifoliado e juta) armazenou durante 12 meses em câmara fria e seca, localizada em Petrolina, PE, sementes de feijão com 8,2% de umidade. Utilizando o mesmo tempo, tipos de embalagem e teor de umidade da semente, armazenaram o feijão em armazém aberto nas cidades de Campina Grande, PB, Petrolina, PE, e, Belém, PA, concluindo que as condições de armazém aberto de Campina Grande e Petrolina foram favoráveis ao armazenamento das sementes, durante oito meses. Nas condições de armazém aberto de Belém, as sementes acondicionadas nas duas embalagens absorveram tanta umidade, que depois de quatro meses, apresentaram elevadas perdas de viabilidade e vigor.

Harrington (1959) e Toledo & Marcos Filho (1977) classificaram os tipos de embalagem quanto ao grau de permeabilidade, em três categorias: permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis, razão pela qual a longevidade da semente armazenada pode variar, quando se empregam diferentes tipos de embalagem, em razão da troca de umidade.

Delouche & Potts (1974) afirmaram que embalagens herméticas (latas metálicas, sacos de plástico à prova de umidade, sacos de papel ou de plástico laminado com folha de alumínio, dentre outros) requerem que a umidade das sementes seja reduzida ainda mais para obtenção de uma boa armazenagem (10% ou menos para os cereais e 9% ou menos para sementes oleaginosas). O período de bom armazenamento será aumentado pela embalagem hermética. Owen (1956) observou que sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) mantiveram a viabilidade durante três anos quando armazenadas em recipientes herméticos.

Torsello et al. (1968) estudaram a conservação de sementes de feijão, milho e arroz em sacaria de algodão, em condições normais de armazenamento, durante 22 e 26 meses. O feijão manteve-se com germinação de 86% até o 22º mês, reduzindo para 62% no final do 26º mês. O milho decresceu de 96 para 57% depois de 22 meses de conservação, enquanto o arroz apresentou diminuição de 86 para 75% no período citado.

Razera et al. (1986) estudando o armazenamento de sementes de arroz e milho em diferentes embalagens e localidades paulistas, acondicionaram-nas em embalagens permeáveis e relativamente impermeáveis ao vapor de água e mantiveram-nas em condições não controladas de armazém nas localidades de Campinas e Ubatuba, no Estado de São Paulo, testando-as

quanto à germinação, vigor e umidade, a cada trimestre, durante 36 meses. As sementes armazenadas em Ubatuba deterioraram-se mais rapidamente, sobretudo quando acondicionadas nas embalagens permeáveis. Em Campinas, as sementes de arroz embaladas em sacos de pano mantiveram germinação acima de 80% até os quinze meses de armazenamento, enquanto nas de Ubatuba a germinação foi somente até os seis meses. O acondicionamento em sacos de plástico liso foi bastante vantajoso, principalmente em Ubatuba onde, aos 15 meses de armazenamento, a germinação das sementes de milho foi nula quando acondicionadas nas outras embalagens, e de 97,5% no saco de plástico liso.

Amaral & Baudet (1983) analisando o efeito do teor de umidade da semente, tipo de embalagem e período de armazenamento, na qualidade de sementes de soja, armazenaram essas sementes com dois teores de umidade e três tipos de embalagens para armazenamento aberto, nas condições climáticas de Pelotas, RS. As sementes foram acondicionadas em embalagens de 25 kg durante oito meses, e, mensalmente, foi determinado o teor de umidade e avaliada a qualidade fisiológica por meio dos testes de germinação, envelhecimento precoce e população inicial. Não houve diferenças entre os teores de umidade inicial (11,4 e 13,4%) e os tipos de embalagem utilizados (saco de anagem, saco de papel multifoliado e saco de polietileno trançado). A partir do quinto mês de armazenamento, no entanto, as sementes ficaram severamente comprometidas em termos de vigor, embora a germinação se tenha mantido elevada até o final do experimento. Segundo Delouche (1968) vigor e deterioração estão intimamente interligados, uma vez que o ponto de máximo vigor da semente é aquele de mínima deterioração, onde se inclui toda e qualquer mudança degenerativa e irreversível na qualidade, depois de a semente ter atingido o máximo de qualidade.

Diante do exposto, o objetivo da pesquisa foi analisar a influência de três embalagens no vigor das sementes de gergelim após seis meses de armazenamento em condições controladas (câmara seca) e condições ambientais de Campina Grande, PB.

## MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Sementes da EMBRAPA Algodão em Campina Grande, PB.

O armazenamento das sementes foi feito sob duas condições de conservação: ambiente de laboratório em Campina Grande, PB ( $C_1$ ) e câmara seca controlada à temperatura de 10 °C e 35% de umidade relativa do ar ( $C_2$ ). As embalagens utilizadas foram sacos de papel ( $E_1$ ), sacos de plástico ( $E_2$ ) e recipientes metálicos ( $E_3$ ). As sementes foram armazenadas durante seis meses e as avaliações da qualidade fisiológica realizadas a cada dois meses, totalizando quatro períodos de avaliação ( $P_0$ ,  $P_2$ ,  $P_4$  e  $P_6$ ). O teste de vigor foi realizado com quatro repetições de 100 sementes.

Utilizaram-se sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) cultivar CNPA-G2, provenientes da estação experimental de Patos, PB. Do lote original de sementes retiraram-se amostras

de 500 g, as quais foram acondicionadas em cada uma das embalagens já mencionadas e colocadas nas duas condições de conservação. Do mesmo lote original, retirou-se uma amostra representativa e se avaliou a qualidade fisiológica, cujos dados obtidos foram tomados como resultado para o mês zero de armazenamento.

O teste de vigor empregado foi o de comprimento total de plântula (radícula + hipocótilo) com quatro repetições de 10 sementes distribuídas em uma linha reta no sentido longitudinal, no terço superior do papel germitest, previamente umedecido com água destilada. Depois se formaram rolos que foram colocados em baldes de plástico dispostos com 45° de inclinação e levados a um germinador, com temperatura de 28 °C. Depois de quatro dias, mediu-se o comprimento total de cada plântula com uma régua milimetrada (Brasil, 1992).

A análise estatística dos resultados obtidos foi realizada utilizando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 2x3x4 (condição de conservação x embalagem x período de armazenamento), com quatro repetições. A comparação entre as médias foi efetuada por meio do teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5% de probabilidade (Gomes, 1990) e os dados obtidos utilizando-se o programa de análise estatística SOC (Paniago et al., 1987).

Os dados meteorológicos de Campina Grande para os meses de realização do experimento fornecidos pelo setor de Meteorologia da Embrapa, encontram-se na Figura 1.

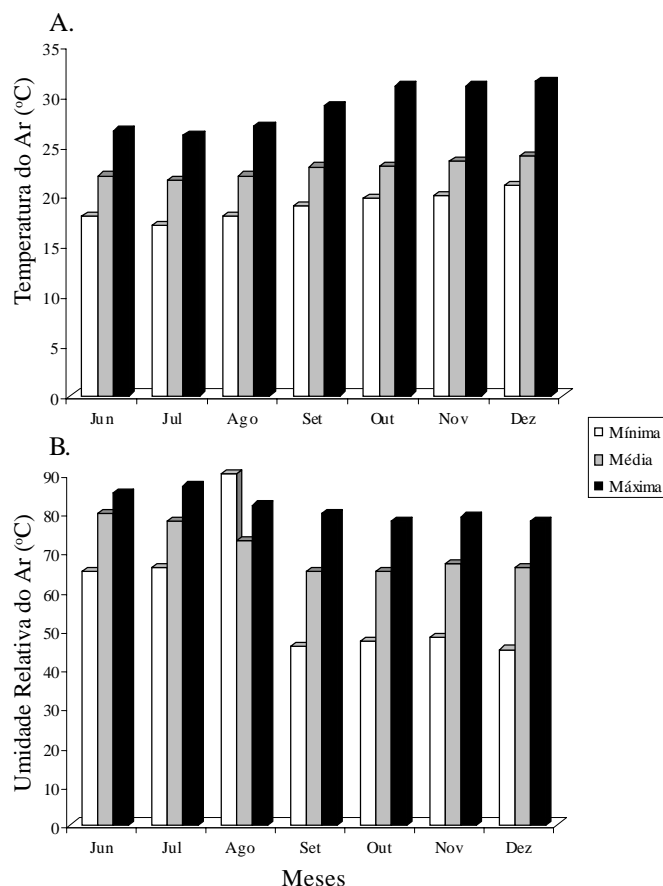


Figura 1. Evolução da temperatura (A) e umidade relativa (B) durante o período de armazenamento

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos ao comportamento do vigor das sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) para as duas condições de conservação a que foram submetidas e os três tipos de embalagem em que foram acondicionadas durante os quatro períodos de armazenamento, estão apresentados nas Figuras 2 e 3.

Analisando-se os dados da Figura 2A, observa-se que o vigor das sementes diminui com o tempo de armazenamento, tendo sido as sementes acondicionadas em recipientes metálicos ( $E_3$ ) as que apresentaram declínio do vigor mais uniforme ao longo dos períodos de armazenamento, já nas embalagens de sacos de plástico ( $E_2$ ) e sacos de papel ( $E_1$ ) o decréscimo do vigor sofreu oscilação entre o quarto e o sexto mês, fato que pode ser explicado pela variação da temperatura e do teor de umidade durante esses meses, o qual tem influência direta sobre a semente devido à sua higroscopicidade.

Em geral, o vigor decresceu com o tempo de armazenamento, o que está em concordância com os resultados obtidos por

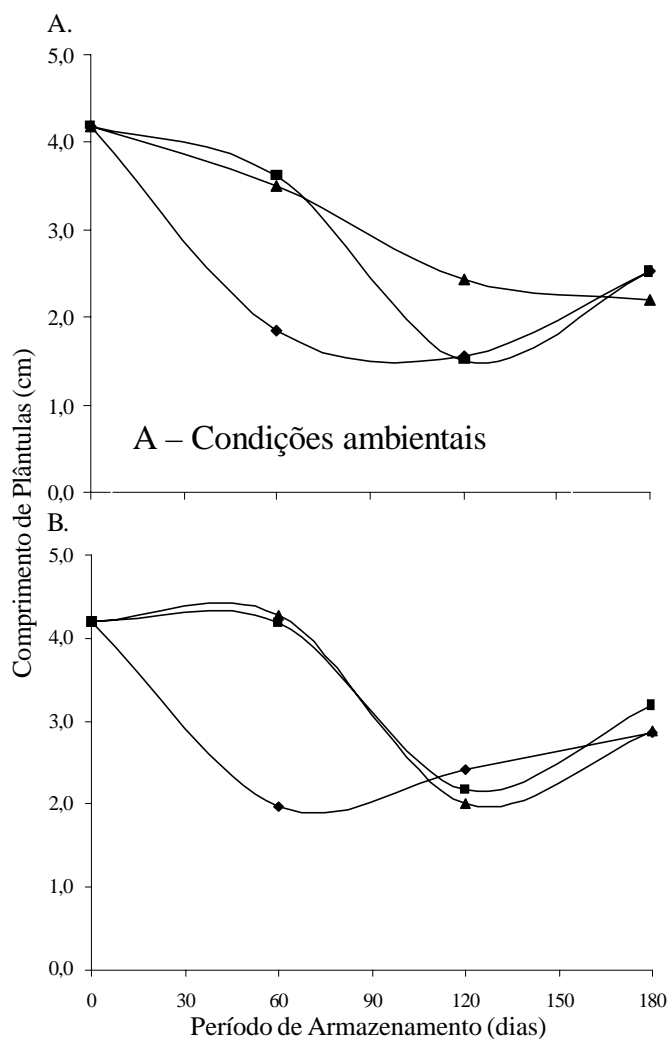


Figura 2. Valores médios do comprimento de plântulas obtidas de sementes de gergelim armazenadas em condições ambientais (A) e de câmara seca (B), em Campina Grande, PB, acondicionadas em sacos de papel, sacos de plástico e recipientes metálicos durante seis meses

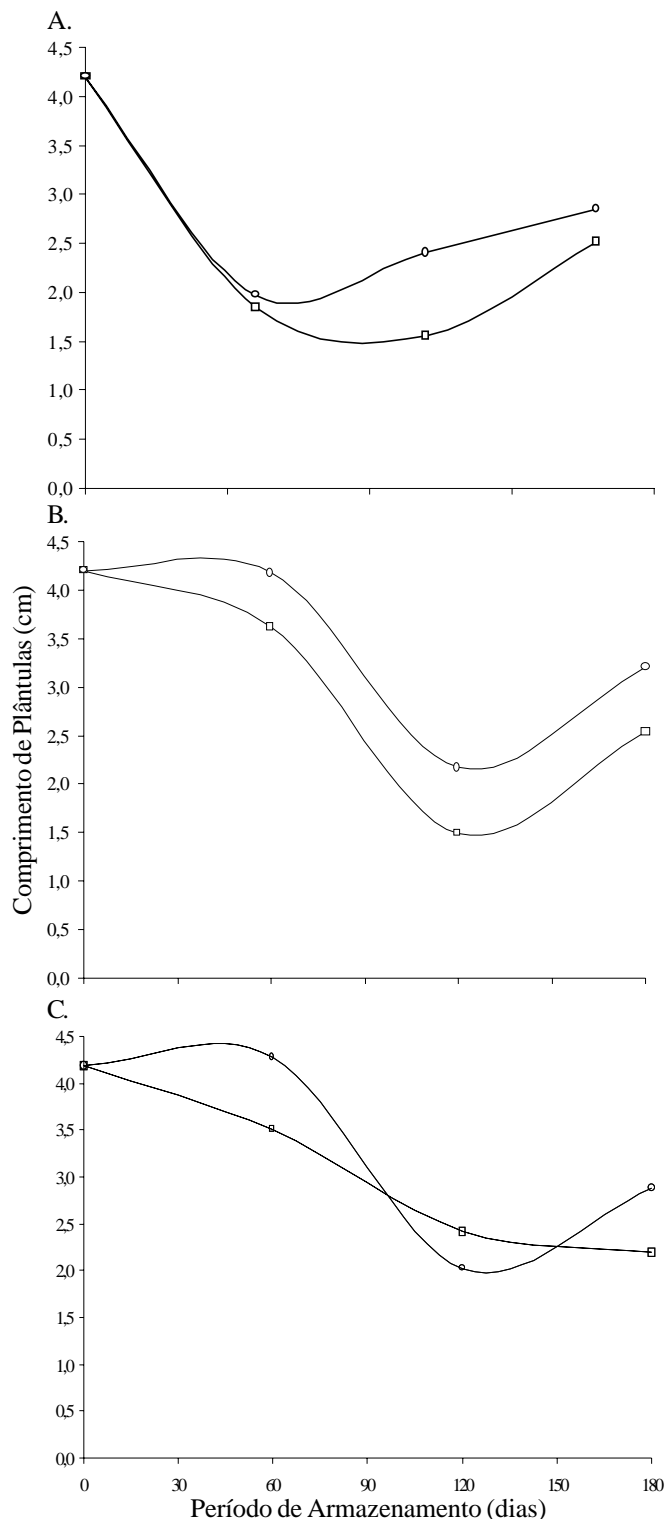


Figura 3. Valores médios do comprimento de plântulas obtidas de sementes de gergelim acondicionadas em saco de papel (A), em saco de plástico (B) e em recipientes metálicos (C), submetidas às condições ambientais e de câmara seca durante seis meses de armazenamento

Almeida (1981) quando estudou o efeito da temperatura e da umidade do ar sobre a germinação, vigor e teor de umidade das sementes de algodão armazenadas, concluindo que a germinação e o vigor decrescem com o tempo de armazenamento.

Os dados obtidos para o vigor das sementes na condição de câmara seca, acondicionadas nos três tipos de embalagem, são apresentados na Figura 2B. Estes resultados mostram que o vigor manteve-se, praticamente, constante nas embalagens sacos de plástico ( $E_2$ ) e recipientes metálicos ( $E_3$ ) até o segundo mês de armazenamento, enquanto na embalagem de saco de papel ( $E_1$ ) o vigor decresceu 2,2 pontos percentuais, correspondendo a 52,38%, no mesmo período, o que se deveu ao fato das sementes ter absorvido a umidade do ar do ambiente em questão. No quarto mês de armazenamento, as sementes acondicionadas nas embalagens impermeáveis (recipientes metálicos) e semi-impermeável (sacos de plástico) sofreram perda no vigor, nas mesmas proporções da embalagem permeável (sacos de papel) no período de armazenamento anterior. No sexto mês, o vigor das sementes acondicionadas na embalagem de saco de papel ( $E_1$ ) continuou crescendo, tendo-se verificado este fato, também, para as demais embalagens.

A análise da Figura 3, leva a concluir que as sementes apresentaram melhor qualidade fisiológica (dada pelo teste de vigor) para o armazenamento em condições controladas do que quando submetidas às condições ambientais de Campina Grande, PB, o que está de acordo com Almeida (1981), Figueirêdo et al. (1982) e Gomes (1992) quando ressaltam que a qualidade fisiológica das sementes armazenadas é melhor, quando mantida em ambiente onde há controle da temperatura e umidade relativa do ar.

As análises de variância dos dados de vigor das sementes de gergelim encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Quadrado médio e coeficiente de variação do comprimento de plântulas de gergelim submetidas às condições ambientais e de câmara seca, acondicionadas em sacos de papel, sacos de plástico e latas metálicas durante os quatro períodos de armazenamento

Fonte de Variação	GL	QM	Teste f
Condição de conservação (C)	1	0,001	ns
Embalagem (E)	2	2,893	**
Período (P)	3	20,675	**
C x E	2	1,074	ns
C x P	3	0,040	ns
E x P	6	1,636	**
C x E x P	6	1,775	ns
Resíduo	72	0,493	
Total	95		

CV = 23,28%; \*\* Significativo a 0,01 de probabilidade; ns Não significativo

Nos resultados da análise de variância (Tabela 1) detectam-se significância a 0,01 de probabilidade para os fatores embalagem, período de armazenamento e sua interação. Os demais fatores e suas interações não se mostraram significativos.

Os valores médios do vigor das sementes de gergelim para os fatores condição de conservação, tipo de embalagem e período de armazenamento, encontram-se na Tabela 2.

Analisando-se o fator condição de conservação, observa-se que não houve diferenças significativas no vigor das sementes para as duas condições estudadas durante o período de armazenamento, embora em análises dos valores absolutos

Tabela 2. Valores médios do comprimento de plântulas obtidos de sementes armazenadas em condições ambientais ( $C_1$ ) e de câmara seca ( $C_2$ ), acondicionadas em sacos de papel ( $E_1$ ), sacos de plástico ( $E_2$ ) e latas metálicas ( $E_3$ ), durante quatro períodos de armazenamento<sup>1</sup>

Condição de Conservação	Embalagem	Período
$C_1 = 3,01$ a	$E_1 = 2,74$ b	$P_0 = 4,19$ a
$C_2 = 3,02$ a	$E_2 = 2,96$ ab	$P_2 = 3,23$ b
	$E_3 = 3,34$ a	$P_4 = 2,01$ d
		$P_6 = 2,63$ c

<sup>1</sup> As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

(Figuras 2 e 3) a condição controlada se apresente mais favorável do que a condição de ambiente não controlado. Para o fator embalagem, o vigor se comportou como a germinação, ou seja, a embalagem que apresentou melhores condições foi a impermeável ( $E_3$ ), seguida pela semipermeável ( $E_2$ ) e por último, a permeável ( $E_1$ ), o que está associado à permeabilidade das embalagens e a higroscopicidade das sementes. Estes resultados estão de acordo com Harrington (1959) e Toledo & Marcos Filho (1977) para quem a longevidade da semente armazenada pode variar quando se empregam diferentes tipos de embalagem, em razão da troca de umidade.

Ainda, analisando a Tabela 2, observa-se tendência à redução do vigor com o tempo de armazenamento, fato este verificado também por Gomes (1992) quando armazenou sementes de algodão e concluiu que a germinação e o vigor decrescem com o tempo de armazenamento. No sexto mês, as plântulas se mostraram mais vigorosas em relação ao quarto mês, constatado também por Figueirêdo et al. (1982) em sementes de Caupi (*Vigna unguiculata* L.) armazenadas durante 300 dias, por meio dos testes de germinação e vigor realizados a cada 60 dias. Aos 180 dias as plântulas foram mais vigorosas do que nos outros tratamentos.

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios do vigor das sementes para a interação embalagem versus período de armazenamento.

Tabela 3. Valores médios do comprimento de plântulas para a interação embalagens versus período de armazenamento<sup>1</sup>

Embalagem	Período de Armazenamento			
	$P_0$	$P_2$	$P_4$	$P_6$
$E_1$	4,19 aA	2,73 bB	1,52 aC	2,52 aBC
$E_2$	4,19 aA	2,73 bB	2,41 aB	2,52 aB
$E_3$	4,19 aA	4,22 aA	2,09 aB	2,85 aB

<sup>1</sup> Para cada característica avaliada, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem estatisticamente a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey

Constatou-se através dos resultados da Tabela 3, perda acentuada na viabilidade das sementes acondicionadas em embalagens de saco de papel ( $E_1$ ) e recipientes metálicos ( $E_3$ ) entre os períodos  $P_2$  e  $P_4$ . Possivelmente, esta ocorrência deve-se às variações climáticas registradas no período. Na embalagem semipermeável ( $E_2$ ) ocorreu redução significativa do valor inicial do vigor das sementes em dois meses de armazenamento, mantendo-se constante até o sexto mês. As embalagens impermeáveis mantiveram os mesmos níveis do vigor inicial até os dois meses de armazenamento, mas aos quatro meses

ocorreu uma queda nesse índice, que se manteve constante até o final do experimento. Os melhores resultados para o vigor ao longo do período de armazenamento foi à embalagem impermeável ( $E_3$ ).

## CONCLUSÕES

1. As duas condições de conservação, ambiente não controlado e câmara seca controlada, não apresentaram diferenças significativas para o vigor.
2. As embalagens impermeáveis são as mais indicadas para conservação da qualidade fisiológica das sementes de gergelim.
3. O maior vigor das sementes de gergelim foi mantido pelas embalagens impermeáveis.
4. Durante o período de armazenamento o vigor sofreu oscilações.

## LITERATURA CITADA

- Almeida, F. de A.C. Efeitos da temperatura e umidade relativa do ar sobre a germinação, vigor e teor de umidade de sementes armazenadas de algodão. Areia: UFPB, 1981. 65p. Dissertação Mestrado
- Almeida, F. de A.C.; Hara, T.; Cavalcanti Mata, M.E.R.M. Armazenamento de sementes nas propriedades rurais. Campina Grande: UFPB. 1997. 291p.
- Amaral, A. dos. S.; Baudet, L.M. Efeito do teor de umidade da semente, tipo de embalagem e período de armazenamento, na qualidade de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.5, n.3, p.27-35, 1983.
- Bosco, J.; Popinigs, F.; Peske, S.T.; Silveira Júnior, P. Armazenamento de sementes de feijão vigna (*Vigna unguiculata* (L.). WALP) em algumas localidades do Norte e Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa, v.5, n.2, p.37-42, 1980.
- Brasil, Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 1992, 188p.
- Delouche, J. C. Physiology of seed storage. In: Proceedings: Corn and Sorghum Research Conference American Trade Association, 23., Mississipi. 1968. p.83-90.
- Delouche, J.C.; Potts, H.C. Programa de sementes: Planejamento e implantação. 2. ed. Brasília: Agiplan, 1974. 118p.
- Figueirêdo, F.J.C.; Frazão, D.A.C.; Oliveira, R.P. de; Carvalho, J.E.U. de. Conservação de sementes de caupi. Belém: EMBRAPA-CPATU. 23p. 1982. Circular Técnica, 31
- Fonseca, J.R.; Freire, A. de. B.; Freire, M.S; Zimmermann F.J.P. Conservação de sementes de feijão sob três sistemas de armazenamento. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.2, n.1, p.19-24, 1980.
- Gomes, F.P. Curso de estatística experimental. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 467p.
- Gomes, J.P. Comportamento da germinação e vigor de sementes de algodão herbáceo em diferentes tipos de embalagens, tratamentos e condições de conservação durante a sua armazenagem. Campina Grande: UFPB, 1992. 89p. Dissertação Mestrado

- Harrington, J.F. Drying, storing and packaging seeds to maintain germination and vigour. In: Short course for seedsmen. Mississippi: Seed Technology Laboratory, Mississippi State, 1959. 2v.
- Owen, E.B. The storage of seeds for maintenance of viability. Farnham Royal: Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, 1956. 81p.
- Paniago, C.F.A.; Andrade, D.F. de; Tsuruta, J.H.; Camargo Neto, J.; Festa, M.M.; Pedroso J.R.M.R.; Pacheco, O. I. P.; Evangelista, S.R.M. Software científico. Campinas: EMBRAPA/NITA, 1987.
- Razera, L.F.; Lago, A.A. do.; Maeda, J.A.; Zink, E.; Godoy Júnior, G. E.; Tella, R. de. Armazenamento de sementes de arroz e milho em diferentes embalagens e localidades paulistas. *Bragantia*, Campinas, v.45, n.2, p.337-352, 1986.
- Toledo, F.F.; Marcos Filho, J. Embalagens das sementes. In: Manual das sementes, tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, cap. 14, p.187-193. 1977.
- Torsello, J.; Ortolani, D.B.; Maschietto, J.C. Observações sobre conservação de sementes. In: Seminário Brasileiro de Sementes, 2., 1968, Pelotas. Anais... Pelotas, 1968. p.323-332.