

VIGOR DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE PIMENTA MALAGUETA SOB ARMAZENAMENTO

Liana Hilda Golin Mengarda¹, José Carlos Lopes²

¹Universidade Federal do Espírito Santo - UFES/Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, CxP 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES, liana_ya@yahoo.com.br

²UFES/Departamento de Produção Vegetal, CxP 16, CEP: 29500-000, Alegre-ES, jcufes@bol.com.br

Resumo- Objetivando avaliar a influência do armazenamento sobre o vigor de sementes e o desenvolvimento de plântulas de pimenta malagueta, foram analisados dois lotes de sementes armazenadas em condições naturais pelo período de seis (T1) e 12 (T2) meses, e um lote de sementes não armazenadas (T0). Foram avaliados a porcentagem de emergência (casa de vegetação), o índice de velocidade de emergência e o tempo médio de emergência, e além dos valores de massa fresca e seca das plântulas. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com seis repetições de 25 sementes por tratamento, e os dados submetidos ao teste Tukey ($P \geq 0,05$). Sementes não armazenadas (T0) apresentaram 82% de emergência, maiores índices de velocidade de emergência, e maior massa fresca das plântulas. O armazenamento em condições naturais por seis e 12 meses reduz consideravelmente o vigor das sementes de pimenta malagueta.

Palavras-chave: *Capsicum frutescens*, qualidade fisiológica, emergência.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

As pimentas (*Capsicum* sp.) pertencem à família Solanaceae e são caracterizadas agronomicamente como cultura olerícola. *Capsicum frutescens* (pimenta-malagueta) está entre as espécies mais cultivadas e amplamente consumidas no país (REIFSCHNEIDER, 2000).

A produção de frutos com melhores características agrônomicas e industriais requer a utilização de sementes de alta qualidade na produção das mudas (MARCOS-FILHO, 1999). Por este motivo, pesquisas acerca do vigor de sementes de pimenta vêm sendo realizadas (OLIVEIRA et al., 1999; TORRES, 2005; BHERING et al., 2006; VIDIGAL et al., 2008, 2009).

A longevidade e o vigor das sementes são influenciados pelas condições e pelo tempo de armazenamento. Condições adequadas são essenciais para manter elevada qualidade das sementes, uma vez que esta tende a ser reduzida gradualmente após atingir a maturidade fisiológica. Para a manutenção da qualidade, deve-se evitar que as sementes sofram deterioração, processo que envolve uma série de alterações físicas, fisiológicas e bioquímicas, que podem levar a morte da semente (FERREIRA; BORGUETTI, 2004).

O processo de deterioração é progressivo e determinado por fatores genéticos, bióticos e abióticos, e também pelo armazenamento. Dentre as alterações, ocorre o esgotamento das reservas

alimentares, alteração da composição química, como a oxidação de lipídeos e a quebra parcial de proteínas, alteração das membranas celulares, com redução da integridade, aumento da permeabilidade e desorganização e alterações enzimáticas (POPINIGS, 1985).

A deterioração pode ser avaliada com base em testes de germinação e vigor (BRASIL, 2009). Os testes de vigor avaliam o desempenho das sementes expostas a condições naturais e/ou adversas, determinando o seu potencial para a emergência rápida e uniforme, com o desenvolvimento de plântulas normais.

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o vigor de sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de pimenta malagueta sob armazenamento em condições naturais.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia e Análise de Sementes (LAS), do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). Foram utilizadas sementes comerciais de pimenta malagueta armazenadas em condições naturais de temperatura, umidade e luminosidade, no banco de sementes do LAS, pelos períodos de seis e 12 meses, e sementes comerciais recém adquiridas. Assim, foram estabelecidos três tratamentos referentes ao tempo de armazenamento: sementes não armazenadas ou recentes (T0), sementes armazenadas por

aproximadamente seis meses (T1) e sementes armazenadas por aproximadamente 12 meses (T2). O lote de sementes correspondente ao T0 apresentava, de acordo com o fabricante, germinação de 88%, pureza de 99%, e validade até 07/2012. Os três lotes apresentavam teor de água abaixo do recomendado como ideal para armazenamento de sementes (VIEIRA; YOKOYAMA, 2000), sendo verificados valores de umidade entre 7,25 e 8,82%, a partir da análise de umidade segundo Brasil (2009).

Emergência – As sementes foram dispostas individualmente em tubetes, contendo substrato terra + adubo + areia, na proporção 1:1:1, dispostos em bandejas multicelulares de isopor, com células separadas, mantidas em casa de vegetação sob luz natural e temperatura e umidade relativa ambiente. Foi realizada a rega sempre que necessário. A partir da observação diária, foram avaliados a porcentagem e o tempo médio de emergência, e o índice de velocidade de emergência das plântulas, calculado por meio da equação proposta por Maguire (1962).

Comprimento e massa das plântulas – Aos 30 dias após a instalação do experimento, foram realizadas as medidas de massa fresca (MF), massa seca (MS) (estufa de circulação forçada 80 °C ± 3 °C por 72 horas), e o tamanho de raiz e parte aérea das plântulas normais. Foram consideradas normais, as plantas completas, constituídas das partes: raiz primária (raízes secundárias), hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos. Para os tratamentos que geraram número suficiente ($n \geq 10$) de plântulas (T0 e T1), aos 60 dias foram realizadas as medidas de crescimento: altura, número de folhas, e massa seca das porções das plântulas (raiz, parte aérea e total), a partir das quais foram calculadas as taxas de crescimento: razão entre raiz a parte aérea (R:PA), razão de massa de raiz (RMR), razão de massa de parte aérea (RMPA), taxa de crescimento absoluto (TCA) e taxa de crescimento relativo (TCR), segundo Hunt (1982).

Resultados

O armazenamento por diferentes tempos influenciou no vigor das sementes de pimenta malagueta. Sementes não armazenadas (T0) apresentaram 82% de emergência, maior IVE, e menor TME com relação às sementes armazenadas por seis e 12 meses (Tabela 1). A porcentagem de emergência das sementes armazenadas por 12 meses foi de apenas 3%, apresentando, também, baixo IVE.

A redução do vigor das sementes armazenadas com relação às sementes do controle (T0) foi de aproximadamente 39% nas sementes

armazenadas por seis meses, e de 96% nas sementes armazenadas por 12 meses.

Tabela 1- Porcentagem de emergência (E%), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME – dias) de sementes de *C. frutescens* não armazenadas (T0), armazenadas por seis meses (T1) e por 12 meses (T2):

Armazenamento	E	IVE	TME
T0	82 a	1,50 a	14 b
T1	50 b	1,01 b	16 ab
T2	3 c	0,04 c	17 a

Médias seguidas de letras minúsculas (coluna) distintas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (n=6).

Com relação ao desenvolvimento das plântulas, foi observada diferença significativa para o comprimento da raiz das plântulas emergidas, sendo os menores valores observados para as plântulas provenientes de sementes armazenadas por 12 meses (Tabela 2).

Tabela 2 - Comprimento da raiz (cm) e da parte aérea (PA – cm), massa fresca (MF - mg) e massa seca (MS - mg) das plântulas de *C. frutescens*, aos 30 dias:

Armazenamento	Raiz	PA	MF	MS
T0	7,9 a	5,5 a	171 a	11 a
T1	7,0 a	4,8 a	125 b	7 a
T2	4,9 b	5,6 a	91 c	10 a

Médias seguidas de letras minúsculas (coluna) distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (n=6).

Não foram verificadas diferenças significativas para os valores de comprimento da parte aérea e de massa seca, enquanto que, para massa fresca, houve variação entre os tempos de armazenamento: verifica-se que o aumento do tempo de armazenamento reduziu o ganho de massa fresca das plântulas. No entanto, não é possível afirmar que as plântulas de T0 apresentaram melhor desenvolvimento, uma vez que o acúmulo de massa seca não apresentou diferença significativa.

Pelo número reduzido de sementes germinadas em T2, não foi possível realizar o acompanhamento do desenvolvimento inicial das plântulas até os 60 dias após a emergência. Com relação ao crescimento inicial de plântulas provenientes de T0 e T1, foi observada maior altura em T1 aos 30 e 60 dias. No entanto, com relação à massa seca não foi verificada diferença entre os tratamentos (Figura 1).

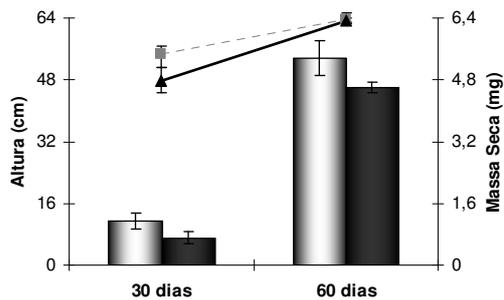


Figura 1- Altura (cm) – colunas, e massa seca (mg) – linhas, de plântulas de *C. frutescens* aos 30 e 60 dias após a emergência, provenientes de sementes não armazenadas (T0) - colunas claras e linha tracejada, e armazenadas por seis meses (T1) – colunas escuras e linha contínua. As barras indicam o erro padrão da média (n=6).

De acordo com as análises de crescimento, verificou-se que, para a maioria dos parâmetros avaliados, não houve diferença significativa entre plântulas provenientes de sementes armazenadas ou não (Tabela 3). Isso indica que, depois de estabelecidas, as plântulas equiparam seu desempenho, independentemente do vigor apresentado pelas suas sementes. Para tanto, a taxa de crescimento relativo (TCR) em T1 foi maior, por ter ocorrido maior incremento de massa nestas plântulas. Já considerando o crescimento absoluto, verifica-se, ainda, maior valor em T0, ou seja, sementes não armazenadas foram capazes de gerar plântulas com maior desenvolvimento.

Tabela 3- Análise de crescimento inicial das plantas de *C. frutescens* aos 60 dias de plântulas provenientes de sementes não armazenadas (T0) e de sementes armazenadas por seis meses (T1): altura (cm), número de folhas (NF), massa seca da raiz (MSR- mg), massa seca da parte aérea (MSPA- mg), razão entre a massa da raiz e da parte aérea (R:PA), razão de massa de raiz, (RMR), razão de massa de parte aérea (RMPA), taxa de crescimento relativo (TCR - g.g⁻¹.dia), e taxa de crescimento absoluto (TCA - mg.dia⁻¹):

Armazenamento	Altura	NF	MSR	MSPA	MST	R:PA	RMR	RMPA	TCR	TCA
T0	6,37	6,33	17,03	36,53	0,47	53,56	0,32	0,68	0,052	1,407
T1	6,33	6,08	14,41	31,59	0,46	46,00	0,31	0,69	0,062	1,297

Discussão

A viabilidade das sementes resulta de fatores, tais como a natureza genética da espécie ou cultivar, vigor dos parentais, condições climáticas vigentes durante a maturação, extensão dos

danos mecânicos e as condições de armazenamento (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O armazenamento de sementes comerciais visa proteger a semente da deterioração e de danos, mantendo-se sua viabilidade pelo período que antecede a semeadura.

De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), durante o armazenamento a qualidade fisiológica da semente, em especial o vigor, pode ser afetada pelas condições ambientais de temperatura e umidade. As melhores condições de conservação são aquelas que levam a redução da atividade metabólica, obtida através de baixa temperatura e umidade relativa do ar, tendo esta última, estreita relação com o teor de água da semente. A qualidade não pode ser melhorada durante o armazenamento, mas pode ser preservada quando as condições de conservação são favoráveis (PÁDUA; VIEIRA, 2001).

Por esta razão o armazenamento em condições naturais, não é indicado para a maioria das espécies, podendo levar a maior deterioração das sementes (POPINIGS, 1985), conforme foi verificado no presente estudo. As sementes de pimenta malagueta armazenadas por seis e 12 meses tiveram o vigor reduzido expressivamente (menos 96% após 12 meses). Possivelmente, as condições naturais de temperatura e umidade relativa do ar, impediram a redução do metabolismo celular e levaram a perda da viabilidade das sementes.

Folii et al. (2006) também verificaram esta relação entre as condições de armazenamento, observado que a qualidade de sementes submetidas ao armazenamento pelo período de seis meses foi inferior à qualidade inicial (três meses). Contudo, aos seis meses de armazenamento em câmara fria, a porcentagem de germinação teve um declínio menor quando comparado com armazenamento em ambiente natural.

A partir da análise de crescimento realizada aos 60 dias, observa-se que, embora o armazenamento de sementes em condições naturais reduza o vigor das sementes, impedindo o estabelecimento de plântulas em T2 e reduzindo

muito o número de plântulas emersas em T1, uma vez estas estabelecidas, seu desenvolvimento inicial não é prejudicado. No período entre 30 e 60 dias, as plântulas de T1 apresentaram maior TCR, ou seja, maior incremento de massa seca por mg de massa seca pré-existente. Assim, embora aos 30 dias as plântulas de T0 e T1 apresentem diferenças significativas quanto à biomassa, aos

60 dias os valores de altura e massa são semelhantes entre estes lotes.

As sementes de algumas espécies são favorecidas pelo armazenamento, como em cevada (TUNES et al. 2010) quiabo (CASTRO et al. 2007), abóbora (ARAÚJO et al. 1982), tomate (VIDIGAL et al., 2006) inclusive para espécies de sementes recalcitrantes, geralmente contando com poucos dias de armazenamento pós-colheita, devido ao fenômeno de dormência, mecanismo comum nas sementes recém colhidas de diversas espécies (BRASIL, 2009). Outras espécies não toleram tempos prolongados de armazenamento, como a copaíba (Pereira et al. 2009). Estudos com sementes de *Capsicum* indicam que a espécie não necessita de armazenamento pós-colheita, não apresentando dormência (OLIVEIRA et al., 1999; TORRES, 2005; BHERING et al., 2006; VIDIGAL et al., 2008, 2009) e, de acordo com o presente estudo, o armazenamento de sementes em condições naturais leva à redução da sua qualidade fisiológica.

Conclusões

- O armazenamento em condições naturais pelo período de 12 meses reduz o vigor das sementes de *C. frutescens*, o incremento de massa fresca e o comprimento das raízes das plântulas, impedindo o estabelecimento de um número satisfatório plântulas normais.
- Sementes não armazenadas apresentaram maior porcentagem e velocidade de emergência.
- Uma vez estabelecidas, as plântulas apresentam desenvolvimento similar entre si, independente do vigor apresentado por suas sementes.

Referências

- ARAÚJO, E. F.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, R.F. Influência da idade e armazenamento dos frutos na qualidade de sementes de abóbora. **Rev. Bras. Sem.** V.04, n.1, p.77-87, 1982.
- BHERING, M.C.; DIAS D.F.S.; VIDIGAL, D.S.; NAVIEIRA, D.S.P. Teste de Envelhecimento Acelerado em Sementes de Pimenta. **Rev. Bras. Sem.** V.28, n.3, p.64-71, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência e tecnologia da produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

- CASTRO, M. M.; GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Qualidade de sementes de quiabeiro em função da idade e do repouso pós-colheita dos frutos. **Ciênc. Agrotec.** V.32, n.5, p.1491-1495, 2008.

- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. 2004.

- FOLLI, M. S.; KLEYTON ANDRADE DE LIM, K. A.; LOPES, J. C. Estudo da conservação de sementes de *Spartatosperma leucanthum* Vell (Schum) em diferentes ambientes. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

- HUNT, R. **Plant growth curves: the functional approach to plant growth analysis**. London: Edward Arnold Publishers, 1982.

- MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**. V.2, p.176-177, 1962.

- MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999.

- OLIVEIRA, A.P.; GOLÇALVES, C.P.; BRUNO, R.L.A.; ALVES, E.U. Maturação fisiológica de sementes de pimentão em função da idade dos frutos após a antese. **Rev. Bras. Sem.** V.21, n. 2, p. 88-84, 1999.

- PÁDUA, G.P.; VIEIRA, R.D. Deterioração de sementes de algodão durante o armazenamento. **Rev. Bras. Sem.** V.23, n.2, p.255-262, 2001.

- PEREIRA, R. S.; SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Emergência de plântulas oriundas de sementes recémcolhidas e armazenadas de *Copaifera langsdorffii* desf. (Caesalpinioideae), Triângulo Mineiro, Brasil. **Árvore**. V.33, n.4, p.643-652, 2009.

- POPINIGS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: Ministério da Agricultura, 1985.

- REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2000.

- TORRES, S.B. Envelhecimento acelerado em sementes de pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens* L.). **Ciênc. Agron.** V.36, n.1, p. 98–104, 2005.

- TUNES, L. M.; BARROS, A. C. S. A.; BADINELLI, P. G.; GARCIA, D. C. Armazenabilidade de sementes de cevada colhidas em diferentes épocas. **Bioscien. J.** V.26, n.3, p.403-412, 2010.

- VIDIGAL, D. S.; SANTOS DIAS, D. C. F.; NAVEIRA, D. S. P. C.; ROCHA, F. B.; BHERING, M. C. Qualidade fisiológica de sementes de tomate em função da idade e do armazenamento pós-colheita dos frutos. **Rev. Bras. Sem.** V.28, n.3, p.87-93, 2006.

- VIDIGAL, D.S.; LIMA, J.S.; BHERING, M.C.; DIAS D.F.S. Teste de Condutividade Elétrica para Semente de Pimenta. **Rev. Bras. Sem.** V.30, n.1, p.168-174, 2008.

- VIDIGAL, D.S.; DIAS, D.C.F.S.; VON PINHO, E.V.R.; DIAS, L.A.S. Alterações fisiológicas e enzimáticas durante a maturação de sementes de pimenta (*Capsicum annuum* L.). **Rev. Bras. Sem.** V.31, n.2, p.129-136, 2009.

- VIEIRA, E. H. N.; YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. In: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão - produção e tecnologia.** Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA, 2000.