



INFLUÊNCIA DO TEMPO DE PRATELEIRA DOS FRUTOS EM CÂMARA FRIA E DO TIPO DE EMBALAGEM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMÃO

Fernanda Rodrigues Nunes e Silva¹, Laísa Zanelatto Correia¹, Clarisa Sant'Ana¹, Guilherme Augusto Rodrigues de Souza¹, Rizia Joyce Costa¹, Thayanne Rangel Ferreira¹, Basílio Cerri Neto¹, Sheila Cristina Prucoli Posse¹, Sara Dousseau Arantes¹, Jeane Crasque¹, Mikaelle Franco dos Santos¹, Edlaine Lacerda Araujo¹

¹Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita - Incaper, Linhares, ES. E-mail: fernandarns@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O mamão é cultivado em todos os Estados do Brasil, sendo a região Nordeste a que apresenta a maior área de plantio, seguida da região Sudeste da variedade 'Rubi INCAPER 511' (ALVES; PAVOCA; GALVEAS, 2003). Em 1998, na Fazenda Experimental de Sooretama, do Incaper, foram iniciados os trabalhos de seleção de genótipos promissores de mamoeiros do grupo 'Formosa' visando a obter novas variedades de polinização. Desse trabalho sobressaíram vários genótipos, sendo a variedade 'Rubi INCAPER 511' selecionada por apresentar características agrônômicas favoráveis e também boa qualidade de frutos (CATTANEO; COSTA; SERRANO; COSTA; FANTON; BRAVIM, 2010).

O mamoeiro cultivado comercialmente (*Carica papaya* L.) pertence à família Caricaceae, a qual está apresentada por 31 espécies divididas em cinco gêneros: *Carica*, *Jacaratia*, *Cylicomorpha*, *Jarilla* e *Horovitzia*. Tem como características principais a grande densidade de plantas por hectare, rápido desenvolvimento, fácil propagação e alta produtividade durante todo o ano (TRINDADE, 2000).

Apesar das boas características alcançadas, o plantio do mamoeiro se torna antieconômico após dois ou três anos, devido à diminuição da produção e da qualidade dos frutos, ocasionando necessidade de renovação do pomar (SILVA et al., 2010).

Pode-se propagar o mamão por meio de sementes, estaquia e enxertia. Contudo, as sementes são mais utilizadas. Sementes de cultivares do grupo Formosa, devem ser adquiridas de firmas produtoras, e ser provenientes de flores autopolinizadas, produzidas por plantas hermafroditas, de boa sanidade, precocidade, alta produtividade e que gerem frutos comerciais típicos da variedade (OLIVEIRA; TRINDADE, 2000).

A germinação da semente é o processo que inicia com a absorção de água pela semente seca e termina com a emergência do eixo embrionário, geralmente a radícula, transpondo seus tecidos circundantes (TAIZ; ZEIGER, 2009). Diante disso, as condições climáticas sob as quais a semente vai permanecer armazenada à espera de que chegue a época da sementeira; o comportamento armazenativo das sementes, a principal

modalidade de comercialização das sementes em questão, bem como sua disponibilidade no comércio, são aspectos relevantes a serem considerados no processo de decisão sobre o tipo de embalagem a ser usada (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

O problema no armazenamento das sementes está relacionado principalmente as condições climáticas. O alto teor de umidade nas sementes associado com as altas temperaturas, contribui para o aumento no processo degenerativo dos sistemas biológicos, levando a perda do vigor e capacidade germinativa das sementes (AZEVEDO et al, 2003). A embalagem utilizada durante o armazenamento das sementes também assume grande importância na viabilidade das mesmas (SILVA et al., 2010). Quando depositadas em embalagens permeáveis, ocorre uma troca de umidade entre a sementes e o ambiente, podem ocorrer flutuações de umidade e deterioração com maior facilidade. Já em embalagens impermeáveis que não permitem a troca de umidade entre o ambiente e a semente, não ocorrem flutuações de umidade, a única umidade presente dentro da embalagem é da semente (AGROLINK, 2016).

Mediante a importância das sementes para a produção de plantas vigorosas objetivou-se com este trabalho avaliar o vigor das sementes do mamoeiro Variedade 'Rubi INCAPER 511' armazenados durante um ano em diferentes tipos de embalagens.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de mamoeiro da variedade 'Rubi INCAPER 511', no estágio 2 de maturação (25% da superfície da casca amarela, rodeada de verde claro), foram colhidos em 03 de agosto de 2015 na Fazenda Experimental de Sooretama/INCAPER, localizada em Sooretama, ES e, posteriormente encaminhados ao Laboratório de Análise de sementes do mesmo.

Nos testes foram usados 168 frutos de mamoeiro, que permaneceram em repouso na câmara fria sob temperatura de 13 °C. As sementes foram extraídas nos períodos de 0, 2, 4 e 10 dias após a colheita dos frutos, utilizando 14 frutos por período. Posteriormente as sementes foram homogeneizadas e retiradas as sarcotestas via fricção em peneira de arame e jato de água corrente. Em seguida, as sementes foram levadas para estufa de circulação forçada de ar, onde permaneceram por 24 horas a uma temperatura de 35 °C, feito isto, foram armazenadas em embalagem de papel e pote de vidro, por um período de 1 ano. Após o período, as mesmas foram submetidas à desinfestação com fungicida (500 g/kg) na concentração de 5g/L litro de água para a montagem do experimento.

Os testes de germinação foram preparados de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram utilizadas 4 subamostras de 50 sementes por repetição, colocadas sobre duas folhas de papel germitest e cobertas com uma outra e o substrato umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 partes de água. Os rolos foram colocados no interior de sacos de polietileno transparente, para manter a umidade. Os germinadores do tipo BOD (Biological Oxygen Demand) foram regulados para manter a temperatura alternada de 20-30 °C, sob 12 horas no escuro e 12 horas de exposição à luz.

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através do teste de germinação, sendo considerada a porcentagem total de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG). A porcentagem de germinação foi avaliada após 28 dias da montagem do teste, considerando a formação de plântulas normais. IVG foi obtido somando-se o número de sementes germinadas a cada dia, e dividindo-se este somatório pelo respectivo número de dias transcorridos a partir da semeadura (MAGUIRE, 1962).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e em esquema fatorial 2x4, sendo dois ambientes (embalagem de papel e pote de vidro) e quatro períodos de armazenamento (0, 2, 4 e 10 dias), com quatro repetições de 50 sementes cada. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa SISVAR versão 5.6. A comparação entre os tipos de embalagem foi realizada através do teste de Tukey, enquanto os períodos de maturação foram submetidos regressão polinomial, ambos a 5% de probabilidade de erro (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode-se observar na Tabela 1, ocorreu interação significativa entre os fatores período de maturação dos frutos e tipo de embalagem utilizado para o armazenamento das sementes.

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância a 5% de probabilidade

FV	GL	QM	
		IVG	% Germinação
Dias de Maturação	5	375,36 *	2420,93 *
Tipo de Embalagem	1	784,89 *	9633,33 *
Maturação*Embalagem	5	274,03 *	677,73 *
Erro	36	9	65,33
Total	47		
CV%		18,72	16,11

Conduzindo-se o desdobramento do tipo de embalagem dentro de cada período de maturação dos frutos (Tabela 2), percebeu-se que o IVG das sementes armazenadas em saco de papel foi maior no 1º dia e a partir do 4º dia de maturação até o 10º dia foi maior no pote de vidro, não havendo diferença significativa no 2º dia de maturação entre as duas embalagens. Já no desdobramento para a variável porcentagem de germinação, observou-se diferença significativa no 4º dia em diante para a embalagem pote de vidro, não havendo diferença entre os frutos do 1º dia e 2º dia para as duas embalagens.

Tabela 2. Teste de Tukey para comparação de médias. Letras iguais na mesma linha para cada variável não diferem entre si

Dias de maturação	IVG		% Germinação	
	Saco Papel	Pote Vidro	Saco Papel	Pote Vidro
0	30,96 a	18,39 b	74,5 a	77 a
2	20,61 a	23,35 a	57,0 a	68,5 a
4	0,41 b	11,46 a	2,5 b	56,0 a
6	8,92 b	28,18 a	33 b	67,5 a
8	7,42 b	18,05 a	33 b	65,0 a
10	4,9 b	22,42 a	16 b	52,0 a

Esses resultados podem estar relacionados à forma de repouso a qual os frutos foram submetidos. Santos (2015), em trabalho com a mesma variedade de mamão, avaliou porcentagem de germinação e IVG de frutos que permaneceram em câmara fria, e notou aumento progressivo na obtenção de porcentagens de germinação e plântulas normais, com o avanço do período de armazenamento nos frutos, alcançando 62% no 10º dia de armazenamento dos frutos.

De acordo com Rossatto e Kolb (2010) e Ferreira et al. (2010) que também apresentaram resultados parecidos com os obtidos neste trabalho. Sementes armazenadas em embalagens de vidros, foram as que obtiveram melhores resultados. Segundo os mesmos, as embalagens de vidros são consideradas impermeáveis e pode ter auxiliado para que o teor de água nas sementes fosse estável. Os teores de água das sementes tende a ter um equilíbrio com a umidade do ar mesmo se tratando de embalagens permeáveis e semipermeáveis, por isso, é recomendável evitar o uso de embalagens permeáveis em ambientes de armazenamento com umidade relativa alta, porque o alto teor de água da semente e altas temperaturas do ambiente pode favorecer a velocidade de deterioração.

Segundo Silva (2003), que realizou experimento com sementes de *Sesamum indicum* L. sobre a influência de diferentes embalagens, e observou que a embalagem permeável (saco de papel) houve menor germinação quando comparadas a impermeável (recipiente metálico) e semipermeável (saco de plástico), o que pode estar associado à permeabilidade das embalagens e a higroscopicidade das sementes, o mesmo resultado pode-se observar neste trabalho, uma vez que a embalagem permeável (saco de papel) apresentou menor porcentagem de germinação a partir do 4º dia.

CONCLUSÃO

Mediante a tais resultados, na variável IVG e porcentagem de germinação, o tipo de embalagem que apresentou maior significância foi o pote de vidro a partir do 4º dia de maturação. Assim, entende-se que a embalagem impermeável (pote de vidro) impediu que houvesse uma troca de umidade com o ambiente, e são

as mais indicadas para a conservação do vigor das sementes da variedade ‘Rubi INCAPER 511’, e quanto maior o período de maturação, melhor é a qualidade fisiológica da semente.

REFERÊNCIAS

- AGROLINK, 2016. Tecnologia de sementes -Secagem, Beneficiamento e Armazenagem. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/secagem--beneficiamento-e-armazenagem_361343.html>. Acesso em: 08 jul. 2018.
- ALVES, F. L.; PAVOCA, B. E. V.; GALVEAS, P. A. O. Seleção de plantas matrizes de mamão, grupo Solo, para produção de sementes. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. (Ed.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, p.105-114. 2003.
- AZEVEDO, M. R. Q. A.; GOUVEIA, J. P. G.; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p.519-524, 2003.
- 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, p.365, 2009.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 588 p., 2000.
- CATTANEO, L. F.; COSTA, A. F. S.; SERRANO, L. A. L.; COSTA, A. N.; FANTON, C. J.; BRAVIM, A. J. B. ‘Rubi INCAPER 511’: **Primeira variedade de Mamão do Grupo ‘Formosa’ para o Espírito Santo**. Vitória, ES: Incaper. Série Documentos nº 187, 6 p. 2010.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In. 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, p.255-258, 2000.
- HARRINGTON, J. F. Drying, storage and packaging: present status and future needs. In: **Short Course For Seedsmen**, 14. 1971, Mississippi. Proceedings. Mississippi State University, p.133-139, 1971.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Croop Science**, v.2, p.176 -177,1962.
- MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da. (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003, 497 p.
- OLIVEIRA, J. R. P.; TRINDADE, A. V. Propagação e formação do pomar. In: TRINDADE, A.V (Org.). **Mamão. Produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, p.20-25, 2000.

OLIVEIRA, L. M.; RIBEIRO, M. C. C.; MARACAJÁ, P. B.; CARVALHO, G. S. Qualidade fisiológica de sementes de moringa em função do tipo de embalagem, ambiente e tempo de armazenamento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.70-75, out.-dez. 2009.

ROSSATTO, D. R.; KOLB, R. M. Germinação de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), viabilidade de sementes e desenvolvimento pós-seminal. **Brazilian Journal of Botany**, p. 51-60, 2010.

SANTOS, F. S.; CRASQUE, J.; ARAUJO, E.L; NUNES, J. R.; VALFRÉ, P.P, NETO, B.C.; POSSE, S.C.P; ARANTES, S.D. Efeito do repouso pós-colheita dos frutos de mamoeiro, variedade 'Rubi Incaper 511', armazenados em câmara fria, na qualidade fisiológica das sementes. In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 6., 2015, Vitória, ES. Tecnologia de produção e mercado para o mamão brasileiro: **Anais**. Vitória, ES: Incaper, 2015. CD-ROM. (ISBN 978-85-89274-25-8).

SILVA, M. M. da; BROETTO, S. G.; VALBÃO, S. C.; COSTA, A. F. S.; SILVA, D. M. Características vegetativas e de frutos de mamoeiros obtidos por seleção massal. **Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.1, p. 29-38, jan./mar. 2010

SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; PASCUALI, L. C.; Silva, F. T. C.; Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.8, n.1, p.45-56, 2010.

SOUSA F. E. G. B.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; SALES, A. G. D. F. A.; MOURA SENA, L. H. Vigor das sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. sob diferentes condições de armazenamento e embalagens. **Ciência Florestal**, v.20, n.2, p.295-305, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 819 p., 2009.

TRINDADE, A. V. **Mamão. Produção:** aspectos técnicos / Aldo Vilar Trindade, organizador; Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 77 p. (Frutas do Brasil; 3), 2000.