

CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MARMELO (1)

FERNANDO ANTONIO CAMPO DALL'ORTO (2, 7), MÁRIO OJIMA (2),
EPAMINONDAS SANSÍGOLO DE BARROS FERRAZ (3), TOSHIO IGUE (4),
JOCELY ANDREUCETTI MAEDA (5, 7) e FERNANDO PICARELLI MARTINS (6, 7)

RESUMO

Analisou-se na Seção de Fruticultura de Clima Temperado do Instituto Agrônômico, durante os anos de 1974, 1975 e 1976, a viabilidade das sementes de marmelo, das variedades Portugal, Smyrna e Cheldow, submetidas a quatro condições de armazenagem: sacos de papel ou de plástico, em frigorífico (5-10°C) e em ambiente de laboratório, sempre por 12 e 24 meses. Após 12 meses de armazenamento, as quatro condições utilizadas não afetaram a viabilidade das sementes, que tiveram emergência inalterada em relação à inicial. Após 24 meses, houve superioridade da embalagem de plástico sobre a de papel, e do ambiente de frigorífico sobre o de laboratório. As médias de emergência das três variedades, que se comportaram de forma idêntica, foram as seguintes: em plástico no frigorífico: 83%; em plástico em ambiente: 58; em papel no frigorífico: 55; e em papel em ambiente: 42. O resultado apresentado pelo tratamento saco de papel-ambiente é atribuído à maior absorção da umidade do ar pelas sementes, afetando-lhes a viabilidade, embora o índice de emergência ainda tivesse sido aceitável.

Termos de indexação: marmelo, sementes, viabilidade, conservação.

(1) Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Energia Nuclear na Agricultura. Recebido para publicação em 1º de junho de 1984.

(2) Seção de Fruticultura de Clima Temperado, Instituto Agrônômico (IAC), Caixa Postal 28, 13100 - Campinas (SP).

(3) Seção de Instrumentação e Controle, Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), Piracicaba (SP).

(4) Seção de Técnica Experimental e Cálculo (IAC).

(5) Seção de Sementes (IAC).

(6) Estação Experimental de Jundiá (IAC).

(7) Com bolsa de suplementação do CNPq.

1. INTRODUÇÃO

Dado o interesse no desenvolvimento de trabalhos de melhoramento genético do marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.), visando à obtenção e seleção de novas variedades para a indústria e mesa, além da obtenção de material clonal e de semente, como porta-enxerto para pereira e nespereira, torna-se importante a realização de pesquisas sobre a sua propagação semínifera (CAMPO DALL'ORTO, 1982). A literatura pertinente ao assunto é bastante escassa, daí o presente estudo de conservação de sementes de marmelo propiciar as informações básicas e indispensáveis ao delineamento de programas de seu melhoramento.

De modo genérico, dois são os grupos de fatores que influem decisivamente na manutenção da viabilidade das sementes: os relacionados com a constituição genética e os ambientes envolvendo, basicamente, a temperatura, a umidade e o oxigênio (SIMÃO, 1971).

A longevidade das sementes é extremamente variável entre as espécies submetidas às mesmas condições de armazenagem, e, mesmo dentro de uma única espécie, as diferentes variedades podem diferir nessa característica. Diferenças na constituição química das sementes representam uma das principais causas na diferença de longevidade. Assim, genericamente, as sementes amiláceas conservam-se melhor que as oleaginosas.

Sementes de frutíferas com embriões dormentes ou envoltórios impermeáveis, particularmente, possuem maior capacidade de manter a viabilidade sob condições comuns de armazenagem (CROCKER, 1948): sementes de pêra, por exemplo, conservam-se viáveis por mais de dois anos (CROCKER & BARTON, 1931). Entretanto, sementes de pêssego, caqui e noqueira-macadâmia apresentam-se com capacidade de germinação praticamente nula, quando armazenadas sob condições ambientes por um ano⁽⁸⁾.

POPINIGIS (1975) aponta as condições de armazenamento como um dos principais fatores que afetam a qualidade fisiológica da semente em geral, e, nessas, a qualidade inicial da semente, teor de umidade, temperatura do ambiente de conservação, interação entre o teor de umidade, temperatura e embalagem, além das condições sanitárias no armazenamento. Esclarece que entre os fatores ambientes, os mais importantes na manutenção da qualidade fisiológica da semente são a umidade e a temperatura, sobretudo a primeira, que acelera a velocidade dos processos degenerativos à medida que se eleva o teor de umidade da semente. Este parâmetro, por sua vez, é função

⁽⁸⁾ ZINK, E. & OJIMA, M. Conservação de sementes de pêssego, caqui e das nozes pecã e macadâmia. Relatório Anual da Seção de Fruticultura de Clima Temperado. Campinas, Instituto Agrônomo, 1968. 77p. (Não publicado)

da umidade relativa e da temperatura do ar, pois, sendo higroscópicas, as sementes absorvem ou perdem umidade ao ar ambiente. Segundo HARRINGTON (1972), em cereais e hortaliças, para cada 1% de aumento no teor de umidade da semente, sua longevidade é reduzida à metade – para umidades entre 5 e 14% – o mesmo acontecendo para cada 5°C de aumento na temperatura durante o armazenamento – para níveis de temperatura entre 0 e 50°C.

A conservação da qualidade fisiológica da semente sob determinado teor de umidade e temperatura, está intimamente relacionada ao tipo de embalagem empregado. Assim, nas embalagens permeáveis, a semente pode absorver e perder umidade, estabelecendo um equilíbrio com a umidade relativa ambiente. Nas embalagens impermeáveis, seu teor de umidade tende a manter-se estável. De outro modo, umidade e temperatura elevadas propiciam melhores condições ao desenvolvimento de insetos, fungos e bactérias, em detrimento da qualidade da semente. A atividade dos insetos no armazenamento é reduzida, mantendo-se as sementes com teores de umidade abaixo de 8%, e a baixas temperaturas (POPINIGIS, 1975).

Observações experimentais comprovam que ambiente com teor reduzido de umidade, acompanhado de baixa temperatura, oferece condições mais adequadas ao prolongamento da longevidade das sementes. Por outro lado, quando a temperatura permanece elevada, a simples redução do teor de oxigênio tem-se revelado efetiva na conservação. Assim, com alteração de fatores ambientes, verifica-se existirem vários meios para a manutenção da vitalidade das sementes. Entre esses, destacam-se a conservação em sacos de polietileno, em câmaras frigoríficas, e a estratificação com cloreto de cálcio e a vácuo (CROCKER, 1948; CROCKER & BARTON, 1953).

As seguintes condições são, em geral, adequadas à armazenagem de sementes frutíferas: ambiente seco e frio, além do recipiente fechado para as de maçã, úmido e frio para as castanhas e nozes, e mesmo à temperatura ambiente para as de pêra (MAHLSTEDE & HABER, 1957). Em experimentação conduzida no IAC, ZINK & OJIMA⁽⁸⁾ verificaram, para as sementes de pêssegos, caqui e nozes-pecã e macadâmia, que a armazenagem em sacos de polietileno, a 5°C – em câmara frigorífica – é um processo prático e eficiente na conservação, mantendo a capacidade germinativa praticamente inalterada, após o período de um ano. Ainda de acordo com ZINK & OJIMA (1965) as sementes de nêspera, que são sensíveis ao dessecamento, mantiveram a vitalidade inalterada por seis meses somente quando foram conservadas em recipientes semifechados e úmidos, e a baixa temperatura.

⁽⁸⁾ ZINK, E. & OJIMA, M. Conservação de sementes de pêssego, caqui e das nozes pecã e macadâmia. Relatório Anual da Seção de Fruticultura de Clima Temperado. Campinas, Instituto Agrônomo, 1968. 77p. (Não publicado)

2. MATERIAL E MÉTODO

As sementes utilizadas foram extraídas de cem frutos maduros e saudios, das variedades Portugal, Smyrna e Cheldow colhidos em fevereiro de 1974, da coleção do Instituto Agrônômico existente na Estação Experimental de Jundiá.

As sementes foram retiradas manualmente dos frutos, lavadas em água corrente, tratadas com solução de Thiram a 2%, e postas a secar em ambiente de laboratório, por dez dias. Separaram-se três grupos contendo, cada um, 1.800 sementes. Desses grupos, separaram-se 36 parcelas de 50 sementes, por variedade, correspondentes aos nove tratamentos delineados, adiante especificados, com quatro repetições. Afora as amostras de sementes, retrorreferidas, separaram-se também dez outros grupos de cem sementes de cada variedade para determinações do teor de umidade.

Os tratamentos foram: um, testemunha, sem armazenamento, e outros oito, relativos ao armazenamento por 12 e 24 meses, em sacos de papel-manteiga e em sacos plásticos fechados, sob condições ambientes de laboratório e refrigeração a 5–10°C.

As sementes referentes ao tratamento testemunha foram estratificadas em 18/03/74, sob refrigeração a 5–10°C, em placas de Petri, separadamente por parcela, tendo algodão umedecido como substrato. Transcorridos 12 a 24 meses, respectivamente em 18/03/1975 e 18/03/1976, estratificaram-se igualmente a frio úmido as sementes especificadas aos demais tratamentos. Para todos eles, o período de estratificação adotado foi de 75 dias. Findo esse período, as sementes ainda não germinadas foram semeadas em suas parcelas individualizadas, sob delineamento experimental de blocos ao acaso, em canteiros de terra, previamente preparados e tratados com pastilhas de fosfina, sob condições de ripado. A emergência das plântulas iniciou-se oito a dez dias depois da semeadura, e, a partir do décimo dia, efetuaram-se contagens semanais de emergência, até dois meses, quando foram feitas as contagens finais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1 acham-se as porcentagens médias de emergência das plântulas de marmelo e as respectivas transformações em arco seno $\sqrt{P/100}$. Junto aos dados transformados, são também apresentadas as letras indicadoras de significância, pelo teste de Tukey, ao nível de 5%. Acham-se também os valores e as significâncias dos testes F e os valores dos desvios-padrão, dos coeficientes de variação e das diferenças significativas do teste de Tukey, a cada um dos meios de armazenamento. No quadro 2, que complementa o

QUADRO 1 — Porcentagens médias de emergência das plântulas e transformações em arco seno $\sqrt{P/100}$, procedentes de três variedades de marmeleiro submetidas aos tratamentos de armazenamento por 12 e 24 meses, em sacos de papel e em sacos de plástico fechados, em laboratório, sob temperatura ambiente, e em frigorífico, à temperatura de 5-10°C. Valores e significâncias do teste F, e valores de s = desvio-padrão, c.v. = coeficiente de variação e Δ = diferença significativa do teste de Tukey

Tempo de armazenamento	Variedade	Sem armazenagem	Emergência							
			Saco de papel			Saco de plástico				
			Ambiente de laboratório	Frigorífico (5 a 10°C)	% transf. (b)	Ambiente de laboratório	Frigorífico (5 a 10°C)	% transf. (b)		
mês		% (a)								
0 (teste-munha)	Portugal	93,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	Smyrna	91,5	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cheldow	95,0	—	—	—	—	—	—	—	—
	Média	93,33	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Portugal	—	85,5	40,83a	94,5	43,42a	92,5	42,84a	95,5	42,85a
	Smyrna	—	81,0	39,52a	91,0	42,42a	85,0	40,68a	92,0	42,70a
	Cheldow	—	89,5	41,98a	90,0	42,12a	93,0	42,99a	93,0	42,99a
	Média	—	85,33	40,777	91,83	42,653	90,17	42,170	93,50	42,847
24	Portugal	—	40,5	26,72b	55,5	31,70b	58,5	32,71b	85,5	40,82a
	Smyrna	—	44,5	28,14b	56,5	32,10b	60,5	33,34b	80,0	39,23a
	Cheldow	—	41,0	26,90b	53,5	31,07b	56,0	31,81b	82,5	39,94a
	Média	—	42,00	27,253	55,17	31,623	58,33	32,620	82,67	39,997
Média geral	—	93,33	63,67	34,015	73,50	37,138	74,25	37,395	88,08	41,422
F	—	—	—	146,52**	—	28,60**	—	18,72**	—	3,50*
s	—	—	—	1,233	—	2,352	—	2,459	—	1,756
c.v.	—	—	—	3,6%	—	6,3%	—	6,6%	—	4,2%
Δ	—	—	—	2,84	—	5,40	—	5,66	—	4,04

(a) Dados não analisados estatisticamente.

(b) A um mesmo meio de armazenamento, pelo teste de Tukey, letras não comuns indicam diferenças significativas ao nível de 5%. ** Significativo ao nível de 1%. * Significativo a 5%.

QUADRO 2 — Análise da emergência média conjunta, de plântulas de marmelo, das variedades Portugal, Smyrna e Cheldow, com base na comparação dos dados transformados em arco seno $\sqrt{P/100}$, pelo teste de Tukey a 5%

Tempo de armazenamento	Emergência				Média geral $\Delta = 0,81$ (d)
	Saco de papel		Saco de plástico		
	Ambiente de laboratório $\Delta = 1,07$ (a)	Frigorífico (5 a 10°C) $\Delta = 2,04$ (a)	Ambiente de laboratório $\Delta = 2,14$ (a)	Frigorífico (5 a 10°C) $\Delta = 1,52$ (a)	
mês					
12	40,78 a	42,65 a	42,17 a	42,85 a	42,11 a
24	27,25 b	31,62 b	32,62 b	40,00 b	32,87 b
Média geral $\Delta = 1,50$	34,02 c	37,14 b	37,40 b	41,43 a	37,49

(a) Diferença significativa do teste de Tukey; a um mesmo meio de armazenamento e aos dados médios, independentemente, letras não comuns indicam diferenças ao nível de 5%.

anterior, é apresentada a análise comparativa da emergência média conjunta de plântulas de marmelo, das três variedades estudadas.

Como se pode observar pelo quadro 1, as três variedades empregadas comportaram-se de forma idêntica em frente aos diferentes tratamentos; assim sendo, a discussão a seguir é feita sempre em termos das médias a essas variedades.

As sementes de marmelo mostraram excelente capacidade de conservação, eis que após um ano, mantiveram-se com a capacidade germinativa inicial (93,33% de emergência) praticamente inalterada, em todos os meios empregados. Em sacos de papel e de plástico, nos ambientes de laboratório e de frigorífico, as sementes apresentaram as médias emergenciais de: 85,33, 91,83, 90,17 e 93,50% respectivamente.

Já aos dois anos, os meios de armazenamento exerceram influência notável na viabilidade das sementes, destacando-se como o mais favorável o de saco plástico e sob frigorificação a 5-10°C, com 82,67% de emergência. Isso mostra que o ambiente frio e seco, em embalagem semipermeável, constitui meio propício à conservação das sementes de marmelo, por períodos prolongados. Esses resultados podem ser em parte atribuídos ao menor teor de umidade das sementes nessas condições, 8,00%, em confronto com o teor inicial, 8,97% (Quadro 3). Experimentos anteriormente realizados no Instituto Agrônomo, com sementes de pêssego, caqui e nozes-pecã e macadâmia, bem menos longevas que as de marmelo, apontavam também o armazenamento em sacos plásticos fechados e em câmara frigorífica, como um processo eficiente e prático na manutenção da viabilidade dessas sementes, por períodos superiores a um ano ⁽⁸⁾.

Ao término dos 24 meses de armazenamento, as sementes mantidas em saco de papel e em ambiente de laboratório constituíram-se naquelas de menor vitalidade, com 42,00% de emergência, e com redução na velocidade de emergência e no desenvolvimento inicial das plantas. Um dos fatores de maior significado na perda relativa da vitalidade deve ter sido o próprio tipo de embalagem empregado. Os sacos de papel permitem trocas gasosas mais efetivas, e deixam estabelecer equilíbrio mais dinâmico entre as condições de temperatura e umidade das sementes e as ambientes. Isso teria resultado no teor mais alto de umidade das sementes — 9,03% — que, sob temperatura ambiente elevada, tiveram sua viabilidade afetada, possivelmente em função do aumento de respiração (POPINIGIS, 1975).

⁽⁸⁾ ZINK, E. & OJIMA, M. Conservação de sementes de pêssego, caqui e das nozes pecã e macadâmia. Relatório Anual da Seção de Fruticultura de Clima Temperado. Campinas, Instituto Agrônomo, 1968. 77p. (Não publicado)

QUADRO 3 – Resultados analíticos da determinação de umidade em sementes de marmelo de três variedades sem armazenagem (umidade inicial) e armazenadas por 24 meses (umidade final), em sacos de papel e em sacos de plástico fechados, em condições de laboratório sob temperatura ambiente, e em frigorífico a 5-10°C. Peso inicial das duas amostras: 3,7g por 100 sementes; teores estimativos médios pela secagem em estufa – 105°C – até peso constante

Tempo de armazenamento	Variedade	Teor de umidade				
		Inicial: Sem armazenamento	Saco de papel		Saco de plástico	
			Ambiente de laboratório	Frigorífico (5 a 10°C)	Ambiente de laboratório	Frigorífico (5 a 10°C)
mês		%	%	%	%	%
0 (testemunha)	Portugal	8,9	—	—	—	—
	Smyrna	9,1	—	—	—	—
	Cheldow	8,9	—	—	—	—
	Média	8,97	—	—	—	—
24	Portugal	—	9,0	8,4	8,6	8,0
	Smyrna	—	9,2	8,5	8,6	8,0
	Cheldow	—	8,9	8,6	8,5	8,0
	Média	—	9,03	8,50	8,57	8,00

De outro modo, as sementes mantidas por dois anos, em sacos de papel e refrigeradas, e em sacos plásticos no laboratório, apresentaram suas emergências médias superiores às do tratamento anterior: 55,17 e 58,33% respectivamente. Esse comportamento pode ser atribuído aos seguintes fatores: no primeiro caso, ao ambiente mais frio e seco do frigorífico, onde deve ser menor o índice respiratório das sementes, e, no segundo, às dificuldades nas trocas gasosas, dada a relativa impermeabilidade da embalagem de plástico. Essas inferências, de certo modo, podem ser confirmadas pelo teor médio de umidade constatado para essas sementes: 8,5%.

Vale frisar que as sementes de marmelo mantiveram o poder germinativo em níveis aceitáveis, mesmo quando armazenadas por dois anos, sob condições ambientes de laboratório, mostrando, nesse aspecto, similaridade

com as de pêra (CROCKER & BARTON, 1931). De outro lado, as condições de temperatura e umidade do laboratório apresentaram apenas variações pequenas e lentas, fato que deve ter contribuído para a manutenção da viabilidade das sementes. Conforme os dados do quadro 4, registraram-se em laboratório médias anuais de temperatura de 25,06 e 24,41 °C, e de umidade relativa de 60,56 e 63,23%, respectivamente para 1974 e 1975; nesse período, no confronto dos meses extremos, as amplitudes térmicas e de umidade não foram além de 7,5 °C e 23,0%. Observou-se ainda que o pré-tratamento das sementes com Thiram agiu positivamente à manutenção da sua sanidade, fazendo-as permanecer intactas e com ótimo aspecto, até o final do tempo de conservação, garantindo, assim, a confiabilidade dos resultados obtidos.

QUADRO 4 – Dados mensais médios de temperatura e de umidade relativa, do ambiente de laboratório, com base em leituras diárias do higrótermógrafo, às 7, 14 e 21 horas, referentes a 1974 e 1975

Mês	1974		1975	
	Temperatura	Umidade	Temperatura	Umidade
	°C	%	°C	%
Janeiro	26,7	72,1	26,2	68,3
Fevereiro	28,3	62,8	26,7	71,2
Março	26,6	65,7	26,5	67,2
Abril	25,4	62,3	23,2	66,8
Maió	24,2	58,5	22,3	62,7
Junho	21,9	62,9	21,9	60,6
Julho	22,5	57,0	20,9	59,0
Agosto	23,6	51,9	25,7	49,1
Setembro	25,2	50,4	24,7	53,3
Outubro	24,9	56,8	24,3	62,9
Novembro	25,8	57,2	24,1	68,4
Dezembro	25,6	69,1	26,4	69,2
Média	25,06	60,56	24,41	63,23

SUMMARY

QUINCE SEED VIABILITY AND STORAGE CONDITIONS

Investigations were carried out at Instituto Agronômico of Campinas, during 1974 and 1976 years, on quince (*Cydonia oblonga* Mill.) seed storage condi-

tions to maintain its viability. Storage conditions were laboratory and refrigerator (5-10°C) environments with the seeds in either plastic or paper bags, for 12 and 24 months. The results show the following conclusions: a) the four treatments were suitable to maintain the viability of the seeds for 12 months; b) the 5-10°C and plastic bags condition was excellent to maintain seed viability during 24 months; c) even at room temperature in paper bags, the worst condition, the seeds were more than 40% viable.

Index terms: quince, seeds, viability, storage.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPO DALL'ORTO, F.A. Marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.) – propagação semínifera, citogenética e radiosensitividade – bases ao melhoramento genético e à obtenção de porta-enxertos. Piracicaba, ESALQ/USP, 1982. 161p. Dissertação. (Mestrado)
- CROCKER, W. Growth of plants – twenty years' research at Boyce Thompson Institute. New York, Reinhold Publ. Corp., 1948. 459p.
- _____ & BARTON, L.V. After-ripening, germination, and storage of certain rosaceous seeds. Contributions from Boyce Thompson Institute, New York, 3: 385-404, 1931.
- _____ & _____. Physiology of seeds. Waltham, Mass., Chronica Botanica Company, 1953. 267p.
- HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T., ed., Seed Biology. New York, Academic Press, 1972. v.3, p.145-245.
- MAHLSTEDE, J.P. & HABER, E.S. Plant propagation. New York, John Wiley & Sons, 1957. 431p.
- POPINIGIS, F. Qualidade fisiológica de sementes. Semente, Brasília, 1(1): 65-80, 1975.
- SIMÃO, S. Manual de Fruticultura. São Paulo, Ceres, 1971. 530p.
- ZINK, E. & OJIMA, M. Influência das condições de armazenagem no poder germinativo das sementes de nêspera. Bragantia, Campinas, 24:IV-XII, 1965. (Nota, 3)