

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE LEITEIRO (*Peschiera fuchsiaefolia*) EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO DOS FRUTOS¹

*Influence of Fruit Maturation Stage on Seed Quality in *Peschiera fuchsiaefolia**

MARTINS, D.², MARTINS, C.C.², CARBONARI, C.A.³ e TERRA, M.A.⁴

RESUMO - O leiteiro (*Peschiera fuchsiaefolia*) é uma infestante de pastagens de importância para as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, cuja dispersão ocorre por sementes. Com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica das sementes de leiteiro, em função do estágio de maturação e armazenamento dos frutos, foram colhidos frutos em cinco regiões diferentes, constituindo cinco acessos: lote 1-Vitoriana/SP, lote 2-Botucatu/SP, lote 3-Bauru/SP, lote 4-São Manuel/SP e lote 5-São Pedro/SP. Cada lote de sementes foi avaliado individualmente, seguindo-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2x4, sendo dois períodos de armazenamento dos frutos (0 e 7 dias após colheita) e quatro estádios de maturação (verde-oliva, verde-limão, alaranjado-fechado e alaranjado-aberto). A polpa dos frutos foi retirada e as sementes extraídas mediante fricção em peneira sob água corrente. As sementes foram colocadas para germinar a 30 °C com 8 h de luz, sendo as contagens realizadas semanalmente até os 42 dias do início do teste. Os resultados dos testes da primeira contagem de germinação, IVG e condutividade elétrica mostraram que o vigor das sementes foi superior em frutos colhidos nos estádios finais de maturação e que, de modo geral, o armazenamento dos frutos prejudicou a qualidade das sementes.

Palavras-chave: planta daninha, germinação, pastagem.

ABSTRACT - *Peschiera fuchsiaefolia* is a pasture weed in southern Brazil whose dispersion occurs by seeds. The objective of this research was to evaluate the physiological quality of ***P. fuchsiaefolia*** at fruit maturation stages and storage periods. This experiment was carried using fruit seeds harvested in 5 different regions: lot 1-Vitoriana/SP, lot 2-Botucatu/SP, lot 3-Bauru/SP, lot 4-São Manuel/SP and lot 5-São Pedro/SP. The experimental design was completely randomized with the treatments arranged in a factorial design 2 x 4, being two storage periods (0 and 7 days after harvest) and four fruit maturation stages [dark green (5GY 4/ 4), green (5GY 6/ 8), dark orange (5YR 5/ 10) and light orange (2,5Y 8/ 12)]. The fruit pulp was removed and the seeds were extracted by friction in sieve under running water. The seeds were put to germinate at 30 °C during 8 hours of light. Germination was weekly evaluated up to 42 days after sowing. Seed vigor was determined by first germination counting, index of germination speed and electrical conductivity. Seed vigor was greatest in fruits harvested at the final stage of maturation. Storage affected seed quality.

Key words: weed, germination, pasture.

¹ Recebido para publicação em 29.10.2003 e na forma revisada em 17.12.2004.

² Professor Assistente Doutor, Departamento de Produção Vegetal da FCA-UNESP, Caixa Postal 237, 18603-970 Botucatu-SP, <dago@fca.unesp.br>; ³ Aluno de graduação, estagiário do Departamento de Produção Vegetal da FCA-UNESP; ⁴ Eng.-Agr., M.S., Departamento de Produção Vegetal da FCA-UNESP.



INTRODUÇÃO

O leiteiro (*Peschiera fuchsiaefolia*) é uma planta daninha importante para as áreas de pastagem do país, cuja ocorrência vem se tornando crítica nas regiões Centro-Oeste e Sudeste (Lorenzi, 2000).

A dispersão do leiteiro ocorre principalmente por meio de sementes, contidas em frutos carnosos que se rompem quando maduros, expondo sua polpa avermelhada (Kissmann, 1997). O conhecimento dos fatores que afetam a germinação dessas sementes é de fundamental importância para o entendimento do fluxo de emergência do banco de sementes do solo e para a adoção de práticas culturais e de manejo do solo que desfavoreçam a emergência dessa planta daninha (Martins et al., 2000).

Durante o processo de maturação, as sementes passam por modificações físicas, bioquímicas e fisiológicas até atingirem o ponto de maturidade fisiológica, quando apresentam o máximo de germinação e vigor, sendo essas modificações influenciadas por fatores genéticos e ambientais (Carvalho & Nakagawa, 2000). Assim, para a coleta de espécies não-domesticadas, aspectos físicos, como cor, tamanho, odor e abertura espontânea dos frutos, são usualmente empregados como referência, devido à facilidade na sua utilização (Sena & Gariglio, 1998).

A germinação rápida e uniforme de sementes de plantas daninhas é de fundamental importância para os estudos de manejo de comunidades infestantes, principalmente para a avaliação de herbicidas aplicados em pós-emergência. A densidade e a distribuição uniforme de plantas, nas parcelas experimentais, são necessárias para o avaliador não cometer erros na emissão de notas de fitointoxicação provocadas por herbicidas.

O despulpamento é recomendado para promover a germinação e a conservação de sementes de espécies que produzem frutos com polpa, pois a polpa oleaginosa e rica em açúcares favorece o desenvolvimento de microrganismos fitopatogênicos (Bovi et al., 1987). No entanto, problemas operacionais, como a distância entre a área de coleta dos frutos e o local de semeadura, a precariedade do acesso à área de coleta e o volume de frutos

colhidos, podem atrasar o despulpamento dos frutos ou a semeadura; nesses casos, seria necessário o armazenamento dos frutos ou das sementes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de sementes de *P. fuchsiaefolia* em função do estágio de maturação dos frutos e de seu armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas/UNESP, campus de Botucatu-SP.

Os frutos foram colhidos em cinco regiões diferentes, cujas coordenadas geográficas foram obtidas através de um GPS: lote 1-Vitoriana/SP (22K 0765399; UTM 7477203), lote 2-Botucatu/SP (22K 0772432; UTM 7461704), lote 3-Bauru/SP (22K 0731502; UTM 7535115), lote 4-São Manuel/SP (22K 0750087; UTM 7480286) e lote 5-São Pedro/SP (22K 0806580; UTM 7500840).

Os frutos de cada lote foram colhidos em um número mínimo de 10 plantas-mãe por local e classificados em quatro estádios de maturação, mediante comparação com a carta de cores de Munsell (1976), como ilustra a Figura 1: verde-oliva (5GY 4/4), verde-limão (5GY 6/8), alaranjado-fechado (5YR 5/10) e alaranjado-aberto (2,5Y 8/12).

Metade dos frutos colhidos em cada estágio de maturação foi imediatamente aberta e as sementes foram extraídas por fricção contra uma peneira de malha de polietileno, sob água corrente. A outra metade foi armazenada em sacos de polietileno, com espessura de 10 µm, mantidos a 10 °C por sete dias, antes da extração das sementes, obtendo-se assim os tratamentos: sementes extraídas de frutos despulpados após zero e sete dias da colheita.

As sementes foram submetidas aos seguintes testes de avaliação de qualidade: **germinação** – conduzido com quatro subamostras de 50 sementes colocadas sobre papel germitest umedecido com 2,5 vezes o peso do papel seco em água, em caixas plásticas do tipo gerbox, sob temperatura de 30 °C e luz

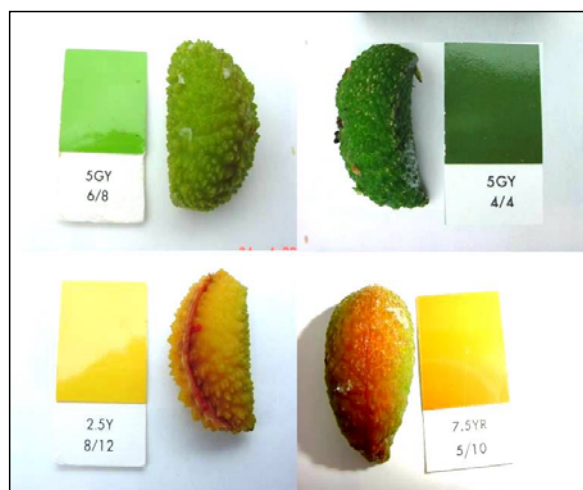


Figura 1 - Estádios de maturação dos frutos de *P. fuchsiaeifolia*: (A) verde-limão (5GY 6/8), (B) verde-oliva (5GY 4/4), (C) alaranjado-aberto (2,5Y 8/12) e (D) alaranjado-fechado (5YR 5/10).

(78 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ por 8 h). A contagem das plântulas foi realizada semanalmente, do 7^o ao 42^o dia após a sementeira, quando foram calculadas as porcentagens de germinação (plântulas normais); **primeira contagem da germinação** – realizada aos 10 dias após a sementeira, contabilizando-se o número de plântulas normais; **índice de velocidade de germinação (IVG)** – determinado adaptando-se o critério estabelecido por Maguire (1962), contabilizando semanalmente as sementes germinadas após a instalação do teste de germinação; **condutividade elétrica** – determinou-se a condutividade elétrica da solução de

embebição das sementes, empregando-se quatro repetições de 20 sementes por tratamento, pesadas e colocadas em copos plásticos contendo 40 mL de água destilada, permanecendo a 25 °C por 24 horas; decorrido esse período, a condutividade elétrica da solução foi determinada através de um condutivímetro e os valores médios obtidos foram expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de sementes.

O experimento foi instalado em um delineamento estatístico inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em um esquema fatorial 2x4, sendo dois períodos de armazenamento dos frutos e quatro estádios de maturação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora os lotes avaliados tenham mostrado diferentes sensibilidades ao armazenamento, nota-se que, de maneira geral, as sementes obtidas de frutos sem armazenamento apresentaram maior germinação em relação às dos frutos que foram armazenados (Tabela 1), os quais mostraram germinação muito baixa ou até mesmo nula. Segundo Bovi et al. (1987), a presença da polpa oleaginosa e rica em açúcares permite o desenvolvimento de microrganismos fitopatogênicos, o que explica a redução da porcentagem de germinação de frutos armazenados. Dentre os lotes avaliados, o 5 foi o que apresentou melhor manutenção da qualidade após o armazenamento, e o lote 4, a pior.

Tabela 1 - Germinação total (%) das sementes de *P. fuchsiaeifolia* obtidas de frutos colhidos em diferentes estádios de maturação e armazenados por 0 e 7 dias. Botucatu-SP, 2001

Estádio de maturação dos frutos	Período de Armazenamento (dias)									
	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4		Lote 5	
	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias
verde-oliva (5GY 4/4)	15,5 C a	3,5 D b	0,0 D a	3,0 C a	58,5 C a	4,5 C b	92,0 A a	0,0 A b	94,5 A a	95,5 B a
verde-limão (5GY 6/8)	22,5 B b	64,0 A a	4,5 C a	5,0 C a	89,5 B a	36,5 A b	77,5 B a	2,0 A b	96,5 A a	88,0 C b
alaranjado-fechado (5YR 5/10)	51,0 A a	58,5 B a	35,0 B a	17,5 B b	94,5 A a	16,5 B b	81,0 B a	0,0 A b	98,5 A a	99,0 A a
alaranjado-aberto (2,5Y 8/12)	53,0 A a	34,0 C b	76,0 A a	43,5 A b	94,0 A a	3,5 C b	80,0 B a	1,5 A b	97,5 A a	62,5 D b
Maturação (M)	54,62**		279,94**		43,44**		1,56 ns		41,88**	
Armazenamento (A)	2,88ns		52,63**		1270,30**		1270,44**		70,09**	
MxA	26,14**		26,98**		22,85**		2,46ns		45,43**	
CV%	19,8		19,6		11,0		15,5		3,9	
DMS (M)	3,99		3,12		3,41		3,72		2,75	
DMS (A)	10,92		6,60		7,96		9,45		5,17	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ($P>0,05$).

** - valor significativo pelo teste F a ($P>0,01$); * - valor significativo pelo teste F a ($P>0,05$); ns – não-significativo.



Quanto ao estágio de maturação dos frutos, os lotes 1, 2 e 3 apresentaram comportamento semelhante, com maiores porcentagens de germinação nos estádios mais adiantados de maturação dos frutos. Nestes lotes, os frutos colhidos mais imaturos, ou seja, nos dois primeiros estádios de maturação dos frutos (verde-oliva e verde-limão), apresentaram baixa germinação. Esse comportamento pode ser atribuído ao fato de as sementes não terem ainda atingido provavelmente o ponto de maturação fisiológica, ou seja, o tamanho, o teor de água, o conteúdo de matéria seca e a integridade das membranas das sementes ainda não eram os mais favoráveis à germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000; Popinigis, 1985). Também Malavasi et al. (2002) observaram que a viabilidade de sementes de *Euphorbia heterophylla* foi bastante prejudicada quando estas foram colhidas antes do ponto de maturação fisiológica.

As sementes do lote 4 sem armazenamento apresentaram resultado contrário aos demais: os frutos mais imaturos (verde-oliva) forneceram sementes de melhor qualidade, apresentando maior germinação; já o lote 5 mostrou pouca variação entre os tratamentos. Carvalho & Nakagawa (2000) relatam que o momento da ocorrência do ponto de maturidade fisiológica das sementes pode variar mesmo dentro da mesma espécie; além disso, as condições ambientais também proporcionam pontos de maturidade fisiológica diferente. No caso de plantas daninhas, essa

variabilidade genética é esperada e seria uma importante estratégia de agressividade que permitiria às sementes dos acessos dos lotes 4 e 5 predominarem sobre as demais, por apresentarem capacidade de germinar mais precocemente que nos demais acessos.

A primeira contagem de germinação (Tabela 2) demonstrou que as sementes sem armazenamento dos dois estádios mais próximos da maturação dos frutos (alaranjado-fechado e alaranjado-aberto) apresentaram maior vigor, com maior número de sementes germinadas em um curto período de tempo após a semeadura. No entanto, a maior germinação na primeira contagem variou para estes dois estádios em função dos lotes analisados, o que pode ser atribuído novamente à variabilidade genética das plantas de diferentes regiões. Já para as sementes com armazenamento, com exceção do lote 5, a germinação foi praticamente nula.

Os resultados do IVG e da condutividade elétrica das sementes estão apresentados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Esses resultados apresentam-se também variáveis em função dos lotes, mas demonstram, de maneira geral, que as sementes nos dois estádios mais imaturos (verde-oliva e verde-limão) mostram um baixo índice de velocidade de germinação e uma elevada condutividade elétrica, o que revela a falta de integridade das membranas das sementes e um menor vigor destas. O lote 5 novamente destacou-se dos demais, apresentando um alto vigor,

Tabela 2 - Primeira contagem de germinação das sementes de *P. fuchsiaeifolia* aos 10 dias após a semeadura. Botucatu-SP, 2001

Estádio de maturação dos frutos	Período de Armazenamento (dias)									
	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4		Lote 5	
	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias
verde-oliva (5GY 4/4)	3,0 B a	0,0 B b	0,0 B a	0,0 B a	4,5 C a	0,0 A b	2,5 C a	0,0 A a	14,0 B a	2,5 C b
verde-limão (5GY 6/8)	0,0 C a	1,5 AB a	0,0 B a	0,0 B a	0,5 D a	0,0 A a	18,5 B a	0,0 A b	17,0 AB a	12,0 B a
alaranjado-fechado (5YR 5/10)	0,0 C a	1,5 ABa	2,0 B b	6,0 A a	13,5 A a	0,0 A b	25,5 A a	0,0 A b	6,5 C b	23,5 A a
alaranjado-aberto (2,5Y 8/12)	6,0 A a	2,5 A b	14,0 A a	0,0 B b	10,0 B a	0,0 A b	18,5 B a	0,0 A b	19,5 A a	9,5 B b
Maturação (M)	4,87**		19,86**		8,26**		8,97**		1,67ns	
Armazenamento (A)	1,35ns		10,71**		50,50**		99,80**		0,91ns	
MxA	3,33*		26,71**		8,26**		8,97**		7,06**	
CV%	117,6		78,5		79,6		56,6		53,8	
DMS (M)	2,13		2,14		2,46		3,13		3,87	
DMS (A)	9,81		9,95		13,06		21,19		32,39	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ($P>0,05$).

** - valor significativo pelo teste F a ($P>0,01$); * - valor significativo pelo teste F a ($P>0,05$); ns - não-significativo.

Tabela 3 - Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *P. fuchsiaeolia*. Botucatu-SP, 2001

Estádio de maturação dos frutos	Período de Armazenamento (dias)									
	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4		Lote 5	
	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias
verde-oliva (5GY 4/4)	4,32 C a	0,82 C b	0,00 C a	0,62 C a	15,02 C a	0,72 C b	18,25 C a	0,00 A b	25,92 B a	19,72 C b
verde-limão (5GY 6/8)	4,55 C b	13,10 A a	0,92 C a	1,15 C a	18,92 B a	7,35 A b	22,45 B a	0,30 A b	27,97AB a	24,00 B b
alaranjado-fechado (5YR 5/10)	10,42 B a	13,15 A a	9,15 B a	5,87 B b	24,92 A a	3,27 B b	25,77 A a	0,00 A b	25,70 B b	30,00 A a
alaranjado-aberto (2,5Y 8/12)	13,50 A a	8,90 B b	22,22 A a	10,37 A b	24,65 A a	0,67 C b	23,92AB a	0,25 A b	28,80 A a	16,75 D b
Maturação (M)	32,44**		272,07**		22,92**		3,88*		7,43**	
Armazenamento (A)	1,15ns		62,99**		949,28**		747,93**		23,94**	
MxA	16,96**		41,48**		25,73**		3,74*		13,67**	
CV%	24,3		20,2		13,7		20,4		53,8	
DMS (M)	2,11		1,65		1,87		2,22		2,35	
DMS (A)	3,04		1,84		2,38		3,37		3,77	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ($P>0,05$).

** - valor significativo pelo teste F a ($P>0,01$); * - valor significativo pelo teste F a ($P>0,05$); ns - não-significativo.

Tabela 4 - Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) das sementes de *P. fuchsiaeolia*. Botucatu-SP, 2001

Estádio de maturação dos frutos	Período de Armazenamento (dias)									
	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4		Lote 5	
	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias	0 dia	7 dias
verde-oliva (5GY 4/4)	288,3 A b	418,3 A a	360,5 A a	152,4 B b	143,0 A a	62,5 A b	37,7 D b	63,1 B a	35,6 A b	57,6 B a
verde-limão (5GY 6/8)	222,6 B a	86,1 B b	350,9 B a	267,8 A b	43,9 B a	57,4 A a	98,7 A a	45,9 D b	23,4 C b	53,6 C a
alaranjado-fechado (5YR/10)	159,9 C a	80,7 B b	182,2 C a	64,0 D b	45,4 B a	45,4 B a	60,3 B a	56,7 C a	28,9 B b	55,1BC a
alaranjado-aberto (2,5Y 8/12)	61,1 D a	70,0 C a	123,8 D a	121,0 C a	45,2 B a	45,2 B a	48,5 C b	70,3 A a	18,7 D b	117,7 A a
Maturação (M)	308,53**		67,92**		33,74**		3,09*		56,42**	
Armazenamento (A)	7,25*		79,97**		4,72*		0,20 ns		624,16**	
MxA	66,07**		13,63**		19,87**		12,28**		106,06**	
CV%	11,6		16,1		25,2		24,2		10,3	
D.M.S. (M)	6,56		8,33		5,59		5,57		3,27	
D.M.S. (A)	29,40		47,47		21,40		21,21		7,30	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ($P>0,05$).

** - valor significativo pelo teste F a ($P>0,01$); * - valor significativo pelo teste F a ($P>0,05$); ns - não-significativo.

independentemente do estágio e do armazenamento. Contudo, nem sempre o maior vigor das sementes resultou em sua maior germinação.

Dentre os lotes avaliados sob o ponto de vista de germinação, manutenção da qualidade das sementes e sobrevivência da espécie, o lote 5 seria o mais agressivo, apresentando sementes com maior porcentagem de germinação, independentemente do estágio de maturação da semente e do armazenamento, o que demonstra uma grande variabilidade genética dentro da espécie e/ou efeito pronunciado do meio. Assim, estratégias de manejo para reduzir o banco de sementes em áreas de pastagem deveriam considerar a realização

de práticas de controle antes da formação dos frutos verdes. Já considerando outro aspecto, sementes desta população seriam mais adequadas para implantação de testes de controle químico com herbicidas, em razão da grande germinação apresentada, independentemente do estágio de maturação e armazenamento dos frutos.

Assim, ressalta-se que, de modo geral, o armazenamento pós-colheita pode influenciar a qualidade de sementes, que existe influência do local de coleta e que, normalmente, a coleta no estágio alaranjado-fechado e alaranjado-aberto pode levar a uma melhor qualidade de semente, porém isso também é dependente do local de coleta.



LITERATURA CITADA

BOVI, M. L. A.; GODOY-JUNIOR, G.; SAES, L. A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. **Agrônômico**, v. 39, n. 2, p. 129-174, 1987.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. t. 2. 824 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1991. 440 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Sci.**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MALAVASI, M. M. et al. Aspectos fisiológicos, morfológicos e viabilidade de sementes de leiteiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2002. p. 107.

MARTINS, C. C. et al. Comportamento germinativo de sementes de leiteiro (*Peschiera fuchsiaefolia*): efeito da temperatura e luz. **Planta Daninha**, v. 18, n. 1, p. 85-91, 2000.

MUNSELL, A. H. **Munsell book of color**. Macbeth. Division of koll margen corporation. Baltimore: 1976. (folhas soltas).

POPINIGIS, F. **Fisiologia de sementes**. 2.ed. Brasília: s.n., 1985. 289 p.

SENA, C. M.; GARIGLIO, M. A. **Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento**. Brasília: IBAMA, 1998. 26 p.