

USO DO TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO NO MONITORAMENTO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE TINGUI-PRETO DURANTE O ARMAZENAMENTO. João José Prieto Flávio, Rinaldo César de Paula. – Agronomia – Agronomia – Departamento de Produção Vegetal – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal.

Informações sobre o uso de testes de vigor para avaliar a qualidade fisiológica de lotes de sementes florestais nativas são relativamente escassas. Entre os testes de vigor com potencial para essa finalidade destaca-se o de Envelhecimento Acelerado, que consiste em submeter sementes a condição de altas temperatura e umidade relativa e, posteriormente acompanhar o processo germinativo (MARCOS FILHO, 1999). Assim, lotes com melhor qualidade fisiológica resistirão mais ao estresse imposto pelo envelhecimento acelerado, apresentando germinação maior e mais uniforme, comparativamente a lotes de qualidade fisiológica mais baixa. Isto é especialmente importante quando dispomos de lotes provenientes de diferentes condições de armazenamento. *Dictyolloma vandelianum* Adr. Juss., tingui-preto, é uma planta arbórea que pertence à família Rutaceae e apresenta um grande potencial para a silvicultura, sendo utilizada em plantios mistos destinados a recomposição de áreas degradadas e de preservação permanente (LORENZI, 1998).

Depois que as sementes são colhidas e beneficiadas e antes de serem comercializadas, ou utilizadas para semeadura, elas devem ser armazenadas adequadamente a fim de reduzir ao mínimo o processo de deterioração. Mesmo sob as melhores condições possíveis de armazenamento, a qualidade da semente não pode ser melhorada, pode apenas ser mantida. A velocidade das transformações degenerativas depende das condições às quais a semente é exposta no campo antes e durante a colheita, de secagem, de beneficiamento e das condições de armazenamento. À medida que estas aumentam em precariedade, afastando-se do “ótimo”, a velocidade de deterioração aumenta (CARNEIRO & AGUIAR, 1993).

No que se refere especificamente ao tingui-preto, a falta de conhecimentos sobre as exigências da espécie, principalmente em relação ao potencial de armazenamento das sementes, pode limitar sua utilização e propagação. A qualidade fisiológica de lotes de sementes durante o armazenamento pode, dessa forma, ser avaliada pelo uso de diferentes testes de vigor. Assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar a eficiência do teste de envelhecimento acelerado para avaliar a qualidade fisiológica de oito lotes de sementes de tingui-preto durante o armazenamento.

Foram usados oito lotes de sementes de tingui-preto provenientes do acondicionamento em embalagens de papel, de plástico, de vidro e em tamborete de fibra de madeira e armazenadas em condição de laboratório (SC: sem controle de temperatura e umidade relativa) e de câmara fria (CF: 10 °C e 70% de umidade relativa). Os períodos avaliados foram de 270 e 360 dias após o armazenamento. Inicialmente determinou-se o teor de água das sementes pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas, usando-se duas repetições de 0,1 g de sementes. Posteriormente foi realizado o teste padrão de germinação, a 25-35 °C, sobre papel e com fotoperíodo de oito horas, usando-se oito repetições de 25 sementes. Foi computado, diariamente, o número de sementes germinadas adotando-se dois critérios de germinação: 1) protrusão da radícula (critério botânico) e 2) produção de plântulas normais (critério tecnológico). Do teste de germinação foram avaliadas as seguintes características: *Índice de Velocidade de Germinação* (IVG), *Germinação* (G) – correspondente à porcentagem de sementes com protrusão da radícula e *Porcentagem de Plântulas Normais* (PN) – porcentagem de plântulas normais ao final do teste de germinação, ou seja, plântulas com as estruturas essenciais perfeitas. O teste de germinação teve a duração de 23 dias.

Para a condução do teste de envelhecimento acelerado, amostras contendo cerca de 200 sementes foram dispostas em camada única sobre tela de alumínio, em caixas do tipo gerbox (método do gerbox), contendo 40 mL de água destilada. As amostras assim constituídas foram submetidas à temperatura de 45 °C, por 48 horas. O teor de água das sementes foi determinado antes e após o envelhecimento. Decorridas as 48 horas, quatro repetições de 25 sementes foram submetidas ao teste de germinação, nas mesmas condições citadas anteriormente, avaliando-se as mesmas características.

Na Tabela 1 são apresentados os teores de água dos diferentes lotes das sementes antes do teste de envelhecimento acelerado aos 270 e 360 dias após o armazenamento. Pode-se verificar que o teor de água estava bastante equilibrado, tanto entre os ambientes quanto entre as embalagens

utilizadas nos dois períodos avaliados, podendo-se notar valores um pouco superiores para as sementes armazenadas em câmara fria, principalmente no período de 270 dias após o armazenamento.

Tabela 1 – Teor de água de lotes de sementes de tingui-preto aos 270 e 360 dias após armazenamento em diferentes condições.

Embalagens	Ambientes			
	Sem controle de temperatura e umidade		Câmara Fria	
	270 dias	360 dias	270 dias	360 dias
Papel	7,5	9,5	9,0	9,5
Plástico	8,0	8,5	9,0	8,0
Tamborete	8,5	8,5	8,5	9,5
Vidro	7,5	9,5	9,0	9,0

Houve diferença significativa entre os ambientes de armazenamento para os dois períodos, sendo que a câmara fria mostrou-se superior ao ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa, diferindo estatisticamente do mesmo em todas as características avaliadas. Para as embalagens utilizadas no acondicionamento das sementes não se observou grande variação, sendo que o tamborete de fibra de madeira e o saco de papel mostraram valores um pouco inferiores, enquanto houve um pequeno destaque para a embalagem de vidro após 360 dias de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2 - Quadrados médios e comparação de médias de germinação (G , $\arcsen\sqrt{G/100}$), índice de velocidade de germinação (IVG) e plântulas normais (PN, $\arcsen\sqrt{G/100}$) obtidas de sementes de tingui-preto, acondicionadas em diferentes embalagens e armazenadas em condições sem controle de temperatura e umidade (SC) e de câmara fria (CF), após 270 e 360 dias de armazenamento.

FV	GL	Quadrados Médios					
		270 dias			360 dias		
		G	IVG	PN	G	IVG	PN
Amb – A	1	26869,898**	61,466**	28033,025**	41387,506**	81,176**	51769,993**
Emb – E	3	34,567 ^{ns}	0,092 ^{ns}	6,675 ^{ns}	304,147**	0,184**	222,712**
A x E	3	55,163 ^{ns}	0,072 ^{ns}	13,848 ^{ns}	84,598 ^{ns}	0,045 ^{ns}	10,382 ^{ns}
Resíduo	56	49,073	0,063	49,279	37,341	0,024	44,985
Média		54	1,747	48	49	1,517	39
CV(%)		13,08	14,42	14,72	12,53	10,17	17,26
Médias – Ambientes							
SC		33 b	0,767 b	27 b	23 b	0,391 b	10 b
CF		74 a	2,727 a	69 a	74 a	2,643 a	67 a
Médias – Embalagens							
Papel		53 a	1,784 a	48 a	47 b	1,461 b	38 ab
Plástico		54 a	1,735 a	48 a	49 ab	1,547 ab	38 ab
Tamborete		52 a	1,648 a	47 a	44 b	1,407 b	35 b
Vidro		55 a	1,823 a	48 a	55 a	1,652 a	44 a

Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, para cada característica, não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Amb – ambiente de armazenamento; Emb – embalagens.

O teor de água das sementes submetidas ao envelhecimento acelerado após 270 e 360 dias de armazenamento pode ser visto na Tabela 3. Os lotes provenientes do armazenamento em câmara fria apresentaram, de maneira geral, valores um pouco superiores àqueles provenientes do ambiente sem

controle de temperatura e umidade relativa, de forma semelhante ao teor de água das sementes antes do envelhecimento acelerado.

Tabela 3 – Teor de água de lotes de sementes de tingui-preto aos 270 e 360 dias após armazenamento em diferentes condições e submetidas ao envelhecimento acelerado a 45 °C por 48 horas.

Embalagens	Ambientes			
	Sem controle de temperatura e umidade		Câmara Fria	
	270 dias	360 dias	270 dias	360 dias
Papel	15,5	19,5	15,5	17,5
Plástico	15,5	20,0	16,0	21,5
Tamborete	15,5	16,5	16,0	19,0
Vidro	14,5	17,0	15,0	19,5

Os resultados dos testes de germinação dos lotes de sementes após o envelhecimento acelerado aos 270 e 360 dias após o armazenamento estão apresentados nas Tabelas 4 e 5. Verifica-se a superioridade das sementes armazenadas em câmara fria, onde essas diferem em todas as características avaliadas das sementes armazenadas em ambiente com temperatura e umidade relativa variáveis. Nota-se que as sementes armazenadas nessa última condição já não germinaram depois de transcorridos 360 dias do armazenamento. Apesar de haver pouca diferenciação entre as embalagens de acondicionamento das sementes, o plástico e o vidro proporcionaram resultados ligeiramente superiores aos 360 dias após o armazenamento.

Tabela 4 - Quadrados médios e comparação de médias de germinação (G , $\arcsen\sqrt{G/100}$), índice de velocidade de germinação (IVG) e plântulas normais (PN, $\arcsen\sqrt{G/100}$) obtidos de sementes de tingui-preto, acondicionadas em diferentes embalagens e armazenadas em condições sem controle de temperatura e umidade (SC) e de câmara fria (CF), após 270 e 360 dias de armazenamento e submetidas ao envelhecimento acelerado a 45 °C por 48 horas.

FV	GL	Quadrados Médios					
		270 dias			360 dias		
		G	IVG	PN	G	IVG	PN
Amb – A	1	17106,832**	14,140**	8960,269**	17237,084**	12,292**	5465,513**
Emb – E	3	20,943 ^{ns}	0,047 ^{ns}	29,190 ^{ns}	127,675**	0,292**	76,489 ^{ns}
A x E	3	43,464 ^{ns}	0,065 ^{ns}	29,190 ^{ns}	127,675**	0,292**	76,489 ^{ns}
Resíduo	56	19,585	0,029	22,020	20,153	0,035	29,995
Média		24	0,673	17	24	0,620	14
CV(%)		18,15	25,39	27,11	18,88	30,15	40,15
Médias – Ambientes							
SC		1 b	0,008 b	0 b	0 b	0,000 b	0 b
CF		48 a	1,337 a	34 a	47 a	1,240 a	27 a
Médias – Embalagens							
Papel		23 a	0,648 a	18 a	20 b	0,452 b	11 a
Plástico		25 a	0,720 a	18 a	29 a	0,855 a	18 a
Tamborete		24 a	0,576 a	15 a	21 b	0,470 b	11 a
Vidro		26 a	0,745 a	19 a	25 ab	0,695 ab	15 a

Médias seguidas por uma mesma letra na coluna, para cada característica, não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Amb – ambiente de armazenamento; Emb – embalagens.

Tabela 5 – Desdobramento da interação ambiente x embalagem de armazenamento (A x E) para germinação ($G, \arcsen\sqrt{G/100}$), de sementes de tingui-preto, proveniente do acondicionamento em diferentes embalagens e armazenadas em condições sem controle de temperatura e umidade (SC) e de câmara fria (CF) após 360 dias de armazenamento, submetidas ao envelhecimento acelerado a 45 °C por 48 horas.

	G	
	SC	CF
Papel	0 Ab	40 Ca
Plástico	0 Ab	57 Aa
Tamborete	0 Ab	42 BCa
Vidro	0 Ab	50 ABa

Médias seguidas por uma mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada característica, não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Os resultados evidenciaram a superioridade da qualidade fisiológica das sementes armazenadas em câmara fria em relação às armazenadas em condição com temperatura e umidade relativa variáveis, sendo que, nesta última, a germinação se mostrou muito baixa independente da embalagem de acondicionamento das sementes. No método de envelhecimento acelerado, essa superioridade se comprova, mostrando uma melhor manutenção na viabilidade dos lotes de sementes armazenadas em câmara fria. Também, pode-se considerar que o envelhecimento acelerado foi eficiente, posto que os valores de germinação foram consideravelmente reduzidos após o mesmo, e de forma mais nítida para os lotes armazenados em condições não controladas, mostrando ser eficaz para a diferenciação de vigor entre lotes.

Referências Bibliográficas

CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de Sementes. In: AGUIAR, I. B., PIÑA-RODRIGUES, F. C. M., FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993, p. 333-350.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 351p.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.) **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.3.1-3.24.

Bolsa: CNPq/PIBIC