

Qualidade fisiológica de sementes de coentro [*Coriandrum sativum* (L.)]¹

PEREIRA, M.F.S.*; TORRES, S.B.; LINHARES, P.C.F.; PAIVA, A.C.C.; PAZ, A.E.S.; DANTAS, A.H.

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus Mossoró, Av. Francisco Mota, Caixa postal 137, 59625-900, RN-Brasil *mf.agro@yahoo.com.br. ¹Parte da dissertação da primeira autora.

RESUMO: A qualidade das sementes esta relacionada de forma direta ao seu potencial fisiológico, representado pela germinação e/ou vigor, expressando sua capacidade de originar plântulas normais. O objetivo do estudo foi a análise dos efeitos da temperatura e do tempo de exposição ao teste de envelhecimento acelerado sobre os parâmetros: germinação, germinação na primeira contagem, emergência, Índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea e massa seca. O ensaio foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As sementes foram submetidas à dois métodos de envelhecimento acelerado: o tradicional com água destilada e outro com solução saturada de 40 g NaCl 100 mL⁻¹ de água, em duas temperaturas (38 °C e 41 °C) e em três períodos de exposição (48, 72 e 96 horas). Melhor se pode verificar o potencial fisiológico das sementes de coentro, quando submetido às condições estressantes: na temperatura de 41 °C com o período de exposição de 96 h (Teste envelhecimento acelerado tradicional) e na temperatura de 41 °C com período de exposição de 48 h (com solução saturada). Os testes de germinação e primeira contagem evidenciaram diferenças na qualidade fisiológica inicial das sementes em função dos tratamentos aplicados.

Palavras-chave: análise de sementes, vigor, envelhecimento acelerado, germinação

ABSTRACT: Physiologic quality of cilantro seeds [*Coriandrum sativum* (L.)]. The quality quality of the seeds this related of direct form to it physiologic potential, acted by the germination and/or energy, expressing it capacity to originate normal plantules. The objective of the study was the analysis of the effects of the temperature and of the time of exhibition to the test of accelerated aging on the parameters: germination, germination in the first counting, emergency, Index of emergency speed, length of aerial part and mass dries. The rehearsal was driven in the delineamento entirely casualizado, with four repetitions. The seeds were submitted to two methods of accelerated aging: the traditional with distilled water and other with saturated solution of 40 g NaCl 100 mL⁻¹ of water, in two temperatures (38 °C and 41 °C) and in three exhibition periods (48, 72 and 96 hours). Better the physiologic potential of the cilantro seeds can be verified, when submitted to the stressful conditions: in the temperature of 41 °C with the period of exhibition of 96 h (it Tests traditional aging) and in the temperature of 41 °C with period of exhibition of 48 h (with saturated solution). The germination tests and first counting evidenced differences in the quality physiologic initial of the seeds in function of the applied treatments.

Key words: analysis of seeds, vigor, accelerated aging, germination

INTRODUÇÃO

O mercado mundial de sementes é estimado em aproximadamente 30 bilhões de dólares, deste valor quase 10% corresponde ao mercado de sementes de hortaliças. No ano de 2004, o Brasil movimentou, com sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.), mais de 4 milhões e cento e sessenta mil reais (Wanderley Junior & Melo, 2005). É uma hortaliça folhosa muito utilizada na culinária brasileira, em especial na região Nordeste do Brasil, sendo a

espécie mais produzida entre os agricultores de hortaliças da cidade de Mossoró, devido, talvez, por sua adaptação, que segundo Filgueira (2008) é uma cultura de clima quente. Pertence a mesma família da cenoura, Apiaceae (Joly, 2002), e é fonte de Ca (188 mg/100g), Fe (3mg/100g), Vitamina C (75mg/100g) e Pró-vitamina A (Wanderley Junior & Nascimento, 2010). Sua semente-fruto é do tipo diaquênio (com dois embriões), sendo importante sob

Recebido para publicação: agosto de 2011

Aceito para publicação: dezembro de 2011

a ótica propagativa, no uso como condimento e na múltipla eficácia medicinal. Além disso, seus constituintes fenólicos conferem ao seu extrato aquoso um potencial antioxidante (Melo et al., 2003).

A análise do potencial fisiológico das sementes é capaz de destacar a qualidade dos lotes verificado, não somente através do teste de germinação cotidianamente usado em laboratórios de análise de sementes, mas principalmente através dos testes de vigor, que sensibilizam diferenças fisiológicas para lotes de mesma porcentagem de germinação. A alta qualidade das sementes é um pré-requisito para a obtenção de mudas vigorosas, uniformes, estandes com produtividade e qualidade (Costa et al, 2008). Para se determinar o vigor das sementes os testes são classificados em fisiológicos, bioquímicos e teste de resistência a estresse (McDonald, 1978). Os testes fisiológicos procuram determinar atividade(s) fisiológica(s) cuja manifestação depende do vigor; os testes bioquímicos avaliam alterações bioquímicas associadas ao vigor, e os testes de resistência a estresse avaliam a exposição das sementes à condições desfavoráveis de ambiente (Marcos Filho, 2005). O teste de envelhecimento acelerado, muito usado nos países da América (Marcos Filho, 1999), é descrito pela AOSA (1983) como o teste no qual as sementes são submetidas à alta temperatura e umidade relativa, elevada por período relativamente curto, e colocadas em seguida para germinar, quando os lotes de sementes de alto vigor manterão sua viabilidade mesmo tendo sido submetidos à essas condições.

Alguns resultados já foram obtidos a cerca do uso de combinações eficientes na determinação do vigor através do envelhecimento acelerado: Alfaca 41 °C/48h (Pereira & Nascimento, 2003); Cebola 41 °C/48h (Rodo & Marcos Filho, 2003); Cenoura 41 °C/72h (Rodo et al, 2000); Maxixe 41 °C/72h (Torres & Marcos Filho, 2001); Melão 41 °C/72 ou 96h (Torres & Marcos Filho, 2003); Rúcula 41 °C/48h (Ramos et al., 2004); Rabanete 45 °C/48h (Hampton & Teckrony, 1995).

Diante da ausência de estudos nessa ótica para sementes de coentro, objetivou-se avaliar o seu potencial fisiológico, buscando uma metodologia para o teste de envelhecimento acelerado que sensibilize diferenças entre lotes.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de setembro a novembro de 2010. Foram determinados: grau de umidade inicial das sementes, primeira contagem (%), germinação (%), duas metodologias para o teste de envelhecimento acelerado (tradicional

e solução saturada de NaCl, na concentração 40g NaCl 100mL⁻¹ de água destilada), exposição à duas temperaturas (38 e 41 °C), por três períodos de exposição (48, 72 e 96h), e a determinação posterior dos respectivos graus de umidade da semente. Foram utilizados três lotes de sementes de coentro, do cultivar Super Verdão, provenientes da safra 2010. A metodologia utilizada pode ser descrita da seguinte forma: **teste de germinação**: foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes-fruto por lote, semeadas em papel tipo germitest, previamente umedecidas com quantidade de água equivalente a 3 vezes o seu peso seco, sob uma temperatura alternada de 20-30 °C, por 21 dias após sua instalação (Brasil, 2009); **primeira contagem de germinação**: foi realizada em conjunto com o teste de germinação, considerando as plântulas normais quantificadas no 7º dia; **emergência**: instalado na casa de vegetação do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA, onde 50 sementes por repetição foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido contendo 128 células, preenchidas com o substrato Basaplant® (composto por casca de pinus, turfa, carvão, vermiculita, adubação inicial com NPK e micronutrientes, em proporções não informadas pelo fabricante). As contagens de plântulas emergidas foram realizadas diariamente até os 21 dias, e após transformados em porcentagem; **índice de velocidade de emergência (IVE)**: obtido a partir dessa contagem diária de plântulas emergidas, dividindo-se o número observado pelo número de dias correspondente; **comprimento de parte aérea (CPA)**: foi determinado com régua milimetrada, considerando todas as plântulas da bandeja, realizado ao final dos 21 dias; **massa seca da parte aérea (MSPA)**: determinou-se a partir das plântulas da área útil da bandeja, cortadas e desidratadas em estufa a 65 ± 3 °C, até peso constante, seguida de pesagem em balança analítica, com precisão de 0,001 g; **teor de água das sementes (TA)**: realizado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas, com duas repetições (Brasil, 2009), realizada antes e após o teste de envelhecimento acelerado; **teste de envelhecimento acelerado**: foi conduzido utilizando-se caixas plásticas transparentes (gerbox), possuindo em seu interior apoio de uma tela metálica contendo as sementes. Em seu interior, foram adicionados 40 mL de água destilada, para o procedimento tradicional (McDonald & Phannendranath, 1978) ou 40 g NaCl 100 mL⁻¹ de água destilada (com o procedimento solução saturada), proporcionando um ambiente de 100 e 76% de umidade relativa no seu interior, respectivamente (Jianhua & McDonald, 1997), exposta a temperaturas de 38 e 41 °C, por 48, 72 e 96 h. Decorrido o período de envelhecimento, quatro subamostras de 50 diaquênios foram colocadas para germinar,

computando-se no sétimo dia a percentagem de plântulas normais. Todos os valores de emergência foram transformados em $\arcsin \sqrt{x}$, sendo portanto apresentado nas tabelas os dados originais.

Comparando-se os três lotes de sementes caracterizados por cultivares (lotes 1, 2 e 3), avaliou-se todos os testes, individualmente, quanto à análise de variância pelo teste F, em função das médias dos parâmetros plântulas normais, altura de plântula e acúmulo de massa da matéria seca. A comparação foi realizada pela aplicação do teste de Tukey ($P \leq 0,05$), através do aplicativo software ESTAT (Kronka & Banzatto, 1995).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Observou-se através do teste de germinação que os lotes diferiram entre si, destacando-se o lote 1 e 3, em mesmo nível de vigor apresentaram qualidade superior, enquanto o lote 2 foi estatisticamente inferior (Tabela I). Essa inferioridade na taxa germinação (<80%) obtida no lote 2, terá relação com a curva de perda de viabilidade (Powell, 1986), estando as sementes iniciando a Fase II, caracterizada por evidenciar perda do potencial fisiológico das sementes, mesmo em um teste em condições ideais como o de germinação, estando os outros dois lotes ainda na Fase I, perceptível pela alta percentagem de germinação. No teste de primeira contagem de germinação (Tabela I), que caracterizado por dar uma resposta complementar ao teste de germinação, porém antecipando observações a respeito dos lotes mais vigorosos, o lote 3 mostrou-se de qualidade superior, estando os lotes 1 e 2 no mesmo nível de potencial fisiológico, porém inferiores.

Com base nos testes de emergência, Índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea e massa da matéria seca da parte aérea, os lotes 1, 2 e 3 não diferiram entre si estatisticamente.

Quanto ao teste de envelhecimento acelerado, as amostras do método com solução tradicional, bem como com a solução salina, diferiram estatisticamente em relação às duas temperaturas (38 e 41°C) em todos os períodos de exposição (48, 72 e 96 h). Sendo a temperatura de 41°C foi a mais adequada para a classificação dos lotes em diferentes níveis de vigor, no período de exposição de 96 h TEA tradicional e 48 h com solução salina, nessas condições, os lotes de maior vigor do cultivar Super Verdão apresentou germinação superior a 69,0 e 58,0 %, respectivamente (Tabela II). Ramos et al. (2004), encontraram resultado semelhante para a cultura da rúcula, onde esse teste permitiu classificar lotes em diferentes níveis de vigor e dentre os procedimentos adotados, o período de exposição de 48 horas a 41°C, com o uso de água ou de solução saturada de NaCl, foi adequado para avaliação do potencial fisiológico dessa hortaliça. Ávila et al. (2006) estudando sementes de rabanete, encontrou eficiência na mesma temperatura, por 72 h com uso de solução saturada de NaCl e por 48 h de exposição com uso de solução não saturada. Todos esses resultados comprovam a fundamentação teórica do trabalho pioneiro sobre o teste de envelhecimento acelerado com sal, proposto por Jianhua & Mcdonald (1997) testando lotes de sementes expostas a três diferentes soluções salinas saturadas produzindo diferentes umidades relativas (KCl-87%, NaCl-76%, e NaBr RH-55%) em 38 e 41 °C.

TABELA 1. Grau de umidade (G.U), primeira contagem (P.C), germinação (G), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da parte aérea (C.P.A) e massa seca de plântulas (M.S.P.A) e respectivos coeficientes de variação de lotes de sementes de coentro, cultivar Super Verdão (Moisture content (G.U), the first count (P.C), germination (G), Emergency (E), emergency rate index (IVE), shoot length (C.P.A) and seedling dry matter (M.S.P.A) and their coefficients variation of lots of coriander seeds, cultivar super verdão). Mossoró, UFRS, 2011.

Cultivar	Lote	GU (%)	P.C (%)	G (%)	E (%)	IVE	C.P.A (cm)	M.S.P.A (mg)
Super-verdão	1	8,3	46,0 b	92,0 a	90,0 a	5,79 a	3,2 a	12,5 a
	2	8,5	39,0 b	76,0 b	97,0 a	6,69 a	3,1 a	14,3 a
	3	9,6	72,0 a	85,0 ab	88,0 a	5,57 a	3,0 a	11,3 a
CVs (%)	-	13,84	7,37	9,33	13,03	6,29	19,07	
F			22,85**	6,66*	1,19 ^{ns}	2,30 ^{ns}	2,04 ^{ns}	1,56 ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, $P \leq 0,05$.

TABELA 2. Dados médios de germinação obtidos para o teste de envelhecimento acelerado (procedimento tradicional e com solução salina) de três lotes de sementes de coentro, cultivar Super Verdão [Mean data for the accelerated aging test (traditional procedure and with saline solution) of three lots of coriander seeds, cultivar super verdão]. Mossoró, UFRSA, 2011.

		Cultivar Super Verdão					
Lote		38 °C			41 ° C		
		48h	72h	96h	48h	72h	96h
	%.....					
TEA	1	17,0b	12,5b	4,0c	7,0c	13,0c	4,0c
	2	28,5b	16,0b	14,5b	18,5b	20,0b	11,0b
	3	69,5a	51,0a	47,5a	44,0a	42,0a	69,0a
Tradicional							
CVs (%)		12,79	16,2	18,38	5,12	8,76	8,32
TEA	1	36,0b	21,5b	18,5b	21,0c	15,0b	21,0b
	2	52,5b	34,0a	28,0ab	42,5b	37,5a	37,5a
	3	67,5a	41,5a	36,0a	57,5a	35,0a	27,0ab
Saturado							
CVs (%)		9,72	7,58	16,24	6,4	6,56	12,33

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, P d" 0,05. TEA (Teste de Envelhecimento Acelerado).

TABELA 3. Dados médios obtidos para o teor de água após o teste de envelhecimento acelerado das sementes de coentro, cultivar Super Verdão [Mean data obtained for the tenor of water after the accelerated aging test of coriander seeds, to cultivate super verdão]. Mossoró, UFRSA, 2011.

		Teor de água das sementes de coentro Super-Verdão após o envelhecimento acelerado					
Lote		38 °C			41 °C		
		48h	72h	96h	48h	72h	96h
	%.....					
Tradicional	1	34,2	25,6	24,3	37,9	36,8	32,3
	2	27,0	25,6	22,9	35,7	36,4	30,2
	3	23,1	24,5	26,7	33,8	34,6	28,7
Saturado	1	10,4	11,0	11,3	10,7	9,4	8,5
	2	10,6	11,3	9,6	10,7	10,7	9,8
	3	10,8	10,9	9,5	11,2	11,0	8,6

Os resultados demonstraram que o uso de solução saturada de NaCl promoveu valores do grau de umidade inferiores (Tabela III) aos cuja metodologia foi a tradicional, que segundo Rodo et al. (2000) ocorre a redução da velocidade de captação de água pelas sementes durante o período de envelhecimento, de modo que ao final dos períodos estudados as sementes alcancem graus de umidade sensivelmente inferiores, promovendo efeitos menos drásticos, pois ao atingir menores teores de água, o grau de deterioração das sementes foi atenuado em relação ao normalmente verificado com o uso do método tradicional. Observamos que o procedimento com

solução saturada traz vantagens como a ausência de fungos e a menor variação do teor de umidade das sementes durante o teste.

Conclui-se que a metodologia mais adequada do teste de envelhecimento acelerado, buscando separar a qualidade fisiológica de sementes de coentro, ocorre na exposição das mesmas à temperatura de 41 °C por 48 h com solução saturada, isso pois com a presença de NaCl, não ocorreu fungos em nenhum dos tratamentos. Porém, foi eficiente o uso da mesma temperatura no período de exposição de 96 h para o Teste de Envelhecimento Acelerado tradicional.

REFERÊNCIA

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing, 1983. 93p.
- ÁVILA, P. F. V.; VILLELA, F. A.; ÁVILA, M. S. V. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de rabanete. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p.52-58, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal – CLAV, Departamento Nacional de Defesa Vegetal, 2009. 398 p.
- COSTA CJ et al. Potencial fisiológico de sementes de brássicas com ênfase no teste de envelhecimento acelerado. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p.144-148, 2008.
- HAMPTON, J.G.; TEKRONY, D.M. **Handbook of vigour test methods**. Zurich, International Seed Testing Association. 3 ed. 117 p., 1995.
- JIANHUA, Z.; McDONALD, M.B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. **Revista Seed Science and Technology**, v.25, p.123-131, 1997.
- KRONKA, S. N; BANZATO, D. A. **ESTAT**: sistema para análise estatística versão 2. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 1995. 243p.
- JOLY AB. 2002. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional. 777p.
- MARCOS FILHO J. 2005. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq. 495p.
- 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, cap.3, p.1-24. 1999.
- MELO, E.A. et al. Atividade antioxidante de extratos de coentro (*Coriandrum sativum* L.). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, p. 195-199. 2003.
- McDonald, M. B. A review and evaluation of seed vigor testes. **Proceedings of the Association of Official Seed Analysts**, v. 65, n.1, p. 177-237, 1978.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, p. 319, 2008.
- PEREIRA, R.S.; NASCIMENTO, W.M. **Germinação de sementes de coentro sob diferentes temperaturas**. Nota técnica da Embrapa Hortaliças. Brasília, 2003.
- POWELL AA. 1986. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. **Journal of Seed Technology** 10: 81-100.
- RAMOS, N.P. et al. Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**. v. 26, n.1, p.98-103, 2004.
- RODO, A.B. et al. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, v.57, p.289-292, 2000.
- RODO, A.B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging and controlled deterioration for the determination of the physiological potential of onion seeds. **Scientia Agricola**, v.60, n.3, p.465-469, 2003.
- TORRES, S.B.; MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de maxixe. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.1, p.108-112, 2001.
- TORRES, S.B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging of melon seeds. **Scientia Agricola**, v.60, n.1, p.77-82, 2003.
- WANDERLEY JUNIOR, L.J.G.; MELO, P.C.T. Produção de sementes de hortaliças em condições semi-áridas do nordeste do Brasil. Circular técnica da Embrapa Hortaliças. Brasília, 2005.
- WANDERLEY JUNIOR, L. J. G.; NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de coentro. Circular técnica da Embrapa Hortaliças. Brasília, 2010.