

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES PELETIZADAS DE CEBOLA

ANNE SUELI DINIZ GONÇALVES<sup>1</sup>; CLAUDIA ANTONIA VIEIRA ROSSETTO<sup>2</sup>

1,2. Instituto de Agronomia, UFRRJ, Departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 74511, 23.890-000, Seropédica-RJ; 1. e-mail: annesueli@hayoo.com.br; 2. e-mail: cavrosse@ufrj.br.

## RESUMO

Os tratamentos aplicados às sementes, tais como a peletização, visa facilitar o manuseio e a semeadura. A avaliação destas sementes tem sido baseada no teste de germinação e algumas vezes em testes de vigor usados para sementes não peletizadas. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes peletizadas de cebola. Para isto, foram avaliados dois lotes de sementes de cebola dos cultivares BR1 e TEG52, que foram ou não peletizados. Pelos resultados pode-se concluir que os testes de primeira contagem e de envelhecimento acelerado (sistemas salino e tradicional) a 42°C por 48 horas tem potencial para classificação de lotes de sementes de cebola em diferentes níveis de vigor. As sementes peletizadas apresentaram pior desempenho que as não peletizadas, pelos testes de primeira contagem, emergência e envelhecimento (sistema salino), que baseiam-se no crescimento das plântulas.

**Palavras-chave:** *Allium cepa* L.; germinação, vigor, controle de qualidade.

## ABSTRACT

### ONION PELLETED SEED PHYSIOLOGIC QUALITY

The seed pelleting is a technique that facilitates the sowing and the transplant production. The evaluation of these seeds has been based on germination and vigor test that are used for not pelleted. The objective was to evaluate the efficiency of vigor tests on onion pelleted seeds. Two onion seed lots of cultivars BR1 and TEG52 were pelleted or not. By the results can conclude that the first count test and accelerated aging test (saturated salt and traditional) at 42°C by 48 hours has a potential for testing onion pelleted seed lots. The pelleted seeds had lower vigor (first count, accelerated aging, emergence, with base the growth seedling) that not pelleted.

**Key words:** *Allium cepa* L.; germination, vigor, quality control.

## INTRODUÇÃO

A implantação da cultura da cebola (*Allium cepa* L.) tem sido feita por meio de transplante ou de semeadura direta (Filgueira, 2003). No entanto, para facilitar o manuseio das sementes tem sido empregada a peletização das mesmas (Silva & Nakagawa, 1998a). Esta técnica consiste na aplicação de materiais sólidos, em quantidade suficiente visando alterar a forma e o tamanho da semente (Silva & Nakagawa, 1998b). Com o uso de sementes peletizadas tem sido possível obter altas taxas de emergência de plântulas, com menor custo (Tonkin, 1979). Em cebola, Henriksen (1987) verificou que as sementes peletizadas garantem uma taxa de emergência de plântulas e uma distribuição final de plantas ao longo do sulco muito mais uniforme

que as sementes não peletizadas.

Entretanto, alguns tipos de péletes constituem barreira para o processo germinativo das sementes, pois as sementes peletizadas não germinam (Sachs *et al.*, 1981) ou demoram mais para embeber (Roos & Jackson, 1976), atrasando a formação das plântulas (Silva & Nakagawa, 1998c). No entanto, Kitto & Janick (1985), avaliando o efeito da peletização na germinação de sementes de cebola, assim como de alface, chicória e tomate, verificaram atraso de um a dois dias no período de emergência de plântulas, sem ter afetado a população final e a produção. Sendo assim, um aspecto a ser mencionado no atraso no processo de germinação, refere-se ao material de recobrimento utilizado. Segundo Silva & Nakagawa (1998a), os péletes são confeccionados com material

de enchimento (seco, não solúvel em água, inerte e de granulometria fina) e com cimentante (adesivo não fitotóxico e solúvel em água). Sachs et al. (1981) comentam que há possibilidade de que altas concentrações de oxigênio sejam necessárias para manter alto nível metabólico na germinação de sementes peletizadas desde o início da embebição até a elongação da radícula, sendo que o material utilizado para a confecção das pelotas pode impedir esta entrada. Além disso, as características hidrofílicas ou hidrofóbicas dos materiais utilizados para peletização podem modificar a absorção de água pelas sementes (Silva & Nakagawa, 1998a e b), pois a água é o fator externo que exerce a mais determinante influência sobre o processo de germinação.

A avaliação da qualidade fisiológica de sementes não peletizadas tem sido fundamentalmente baseada no teste de germinação, que possibilita que o lote expresse seu potencial em condições favoráveis e, nos testes de vigor, os quais permitem identificar os lotes com probabilidade de apresentar melhor desempenho no campo ou sob condições de armazenamento, tais como, primeira contagem, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado (sistema tradicional e com solução saturada de sal) e o de frio (Krzyzanowski *et al.*, 1999). Em sementes de cebola, Rodo & Marcos Filho (2003) constataram que os testes de envelhecimento acelerado com solução salina (41°C/72h) e deterioração controlada foram considerados eficientes para avaliação do potencial fisiológico de sementes de cebola. No entanto, a classificação dos lotes quanto ao vigor, pode variar conforme o teste e a cultivar (Rodo *et al.*, 1998).

Em relação à avaliação da qualidade fisiológica das sementes peletizadas, Roos & Jackson (1976) afirmaram que estas sementes comportam-se tão bem como as não tratadas, quando são analisadas pelo teste de germinação, ou seja, em condições adequadas, por meio do manejo correto de umidade presente no substrato. Além disso, para Sampaio & Sampaio (1994), a sensibilidade a disponibilidade de água no substrato para a germinação destas sementes é muito provavelmente devido ao tipo do material de cobertura empregado na peletização. No entanto, pelo teste de vigor, os resultados da avaliação das sementes peletizadas não podem ser interpretados da mesma maneira que os das não peletizadas. De acordo com Sampaio & Sampaio (1994), dependendo do teste de vigor usado, tal como os que avaliam o desempenho das sementes, deve ser considerado que as sementes peletizadas demoram mais que as não tratadas para iniciar sua embebição e desenvolver seus processos germinativos e conseqüentemente deve ser ressaltado que um atraso na emergência não pode ser considerado como evidência de baixo vigor.

Em sementes de alface, Coraspe (1993) verificou que os testes de laboratório não mostraram diferenças significativas na qualidade fisiológica entre sementes peletizadas e não tratadas, com exceção do teste de

envelhecimento artificial e do teste de emergência em campo, nos quais as sementes peletizadas apresentam melhor desempenho que as não tratadas.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes testes de vigor para avaliação da qualidade fisiológica de sementes peletizadas de cebola.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido com dois lotes de sementes de cebola dos cultivares BR 1 e TEG 52. Estes lotes foram divididos em dois sublotos, sendo que um destes foi submetido a peletização, pela empresa Agristar do Brasil Ltda. Após a recepção, as sementes permaneceram em embalagem plástica em câmara (16°C de temperatura e 45% de umidade relativa do ar) até o início dos testes.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (2 cultivares x 2 lotes x 2 tratamentos), com quatro repetições. Para isto, primeiramente as sementes foram submetidas à determinação do teor de água, empregando quatro subamostras de 50 sementes, utilizando o método da estufa, a 105°C (3°C), durante 24 horas (Brasil, 1992) e, posteriormente, avaliadas quanto à qualidade fisiológica pelos testes de germinação e de vigor (primeira contagem, emergência em areia envelhecimento acelerado e condutividade elétrica).

O teste de germinação foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes distribuídas no interior de caixas plásticas, contendo três folhas de papel tipo germitest umedecidos em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato, com água destilada e esterilizada e mantidas a 20°C. As avaliações foram realizadas ao sexto e 12º dia da instalação, adotando-se os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais. Juntamente com o teste de germinação, foi realizado o teste de primeira contagem, avaliando a porcentagem de plântulas normais obtidas no sexto dia após a instalação do teste (Nakagawa, 1999). Os resultados foram expressos em porcentagem.

O teste de condutividade elétrica foi realizado com quatro subamostras de 25 sementes, previamente pesadas, que foram imersas em 75 ml de água destilada esterilizada e mantidas a 20°C durante 8 ou 24 horas, com base em Torres et al. (1998), assim como com quatro subamostras de 50 sementes, previamente pesadas, que foram imersas em 25 ml de água destilada esterilizada e, mantidas a 25°C durante 8 ou 24 horas, com base em Piana *et al.* (1995). Após este período, foi realizada a leitura da condutividade elétrica da solução de embebição. Os resultados obtidos foram expressos em  $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ .

O teste de emergência em areia foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes distribuídas em

bandejas de poliestireno expandido, mantidas em condição ambiente (temperatura de 32°C e 72% de umidade relativa do ar). As avaliações foram realizadas do sexto ao 12º dia da instalação do teste (Nakagawa, 1999). Os resultados foram expressos em porcentagem. Juntamente com este teste, foi calculado o índice de velocidade de emergência.

Para o teste de envelhecimento acelerado, 400 sementes foram distribuídas em camada única e uniforme, sobre tela de alumínio fixada em caixa plástica de germinação, contendo no fundo 40mL de água destilada ou de solução de NaCl (40%) (Piana *et al.*, 1995; Jianhua & McDonald, 1996). As caixas foram mantidas a 42°C por 48 horas. Posteriormente, foram realizadas a determinação do teor de água e a instalação do teste de germinação, com quatro repetições de 50 sementes (Brasil, 1992) Os resultados foram expressos em porcentagem.

Os dados em porcentagem foram transformados previamente em arco seno da raiz quadrada de (x/100), embora nas Tabelas encontram-se os dados originais. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito da interação entre cultivar, lote e tratamento para os parâmetros analisados. Quando foi avaliada a germinação das sementes de cebola da cultivar BR 1, não houve efeito da peletização bem como de lote (Tabela 1). Para Marcos Filho (1999), principalmente, quando os lotes possuem poder germinativo semelhante, os testes de vigor têm como objetivo básico a identificação de diferenças sutis, importantes no potencial fisiológico dos lotes. No entanto, para o cultivar TEG 52, as sementes peletizadas apresentaram menor germinação, assim como as sementes do lote 2 apresentaram menor germinação que as do lote 1 (Tabela 1), sendo este valor muito próximo ao padrão (75%) para comercialização de sementes desta espécie (BRASIL, 1999).

Para a cultivar BR1, os testes de vigor avaliados pela primeira contagem e pelo índice de velocidade de emergência foram eficientes para promover a separação dos lotes em níveis diferentes de vigor, classificando o lote 1 como inferior ao lote 2 (Tabela 1). Além disso, estes testes, assim como o de emergência diferenciaram os tratamentos de peletização, sendo que as sementes peletizadas apresentaram menores valores (Tabela 1). Já, para a cultivar TEG 52, houve interação entre lotes e tratamentos de peletização para o teste de primeira contagem. As sementes do lote 2 quando foram peletizadas apresentaram a menor porcentagem de plântulas normais (Tabela 1). Além disso, as sementes peletizadas dos dois lotes apresentaram menor índice

**Tabela 1** - Dados médios, em porcentagem, de germinação, de primeira contagem, de emergência e, de índice de velocidade de emergência (IVE), obtidos de dois lotes de sementes de cebola dos cultivares BR1 e TEG52, após terem sido peletizadas (CP) ou não (SP).

de velocidade de emergência (Tabela 1). Também em sementes de tomate, Oliveira et al. (2003b) constataram que sementes peletizadas apresentaram germinação mais lenta em relação às não peletizadas. Em pimentão, Oliveira et al. (2003a) também verificaram que sementes peletizadas apresentaram germinação mais lenta em relação às não peletizadas, mas não diferiram quanto a porcentagem de germinação. Porém, Kitto & Janick (1985) verificaram uma menor velocidade de emergência das plântulas de cenoura, provenientes de sementes peletizadas, sem que esta tenha afetado a população final. A interpretação destes resultados segundo Sampaio & Sampaio (1994) devem considerar que as sementes peletizadas demoram mais que as não peletizadas para iniciar sua embebição e desenvolver seus processos germinativos, pois o pélete reduz a velocidade da germinação das sementes por formar uma barreira física, provavelmente devido ao material empregado. Além disso, de acordo com Nakagawa (1999), os testes de primeira contagem e índice de velocidade de emergência são baseados na velocidade de germinação e conseqüentemente no crescimento das plântulas. Assim, deve ser ressaltado que um atraso na emergência das plântulas provenientes de

sementes peletizadas não pode ser considerado como evidência de baixo vigor destas sementes.

Quando foi realizado o teste de envelhecimento acelerado pelo sistema tradicional, pode-se observar que não houve separação entre as sementes peletizadas ou não para os dois cultivares (Tabela 2). No entanto, pelo sistema salino, houve menor porcentagem de plântulas normais provenientes de sementes peletizadas. Este resultado foi semelhante ao de primeira contagem, de emergência e de índice de velocidade de emergência (Tabela 1). Em sementes de alface, Coraspe (1993) verificou que os testes de envelhecimento artificial e o teste de emergência em campo mostraram diferenças significativas na qualidade fisiológica entre sementes peletizadas e não peletizadas, pelos quais as sementes peletizadas apresentam melhor desempenho que as não tratadas. Também, com sementes da mesma espécie, Roos & Moore (1975) observaram que os resultados dos testes que avaliaram a emergência, a velocidade e a massa de plântulas foram suficientemente eficientes para comparar o vigor de distintos lotes de sementes peletizadas, mas sempre se apresentaram inferiores quando foram comparados com os das sementes não peletizadas.

**Tabela 2** - Dados médios, em porcentagem, de plântulas normais, obtidos de dois lotes de sementes de cebola dos cultivares BR1 e TEG52, após terem sido peletizadas (CP) ou não (SP), por ocasião da avaliação pelo teste de envelhecimento acelerado (tradicional e salino).

Tratamentos	Envelhecimento acelerado					
	Tradicional			Salino		
	SP	CP	Médias	SP	CP	Médias
<b>BR 1</b>						
Lote 1	9	8	8b	59	38	48b
Lote 2	30	30	30a	98	80	89a
Média	20A	20A		79A	59B	
C.V.(%)	18,22			6,56		
<b>TEG 52</b>						
Lote 1	8	16	12a	56	32	44a
Lote 2	8	8	8b	56	23	40b
Médias	8A	12A		56A	28B	
C.V.(%)	39,31			10,93		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

Além disso, pela Tabela 2, pode-se observar que as sementes do lote 1 do cultivar BR 1 e as sementes do lote 2 do cultivar TEG 52 apresentaram menor vigor avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado (tradicional e salino), assim como observado pelos testes de primeira contagem e índice de velocidade de emergência (Tabela 1). Segundo Vieira & Carvalho (1994), o teste de envelhecimento acelerado é um dos

testes mais utilizados para a avaliação do vigor que se baseia no aumento da deterioração das sementes, quando expostas a condições adversas de alta temperatura e umidade relativa do ar, sendo que sob estas condições, sementes de baixa qualidade deterioram-se mais rapidamente do que sementes mais vigorosas, estabelecendo diferenças no potencial fisiológico das amostras avaliadas. Também Rodó &

Marcos Filho (2003) consideraram para ambas os cultivares de cebola (Petrolina e Aurora) que o teste de envelhecimento acelerado por 72 horas a 42°C, com solução salina foi promissor para avaliar o potencial fisiológico de sementes desta espécie. Entretanto, avaliando a mesma espécie, Piana et al. (1995) constataram que o envelhecimento acelerado (42°C/48 horas, sistema tradicional), assim como o de frio, identificaram os lotes com diferentes níveis de vigor, bem como mostraram melhor correlação com a emergência.

Em relação às condições do teste de envelhecimento, Marcos Filho (1999) sugere a verificação do teor de água como um dos principais indicadores da uniformidade das condições deste teste. Assim, variações de 3 a 4% de água entre as amostras de sementes no final do teste são toleráveis. Examinando o teor de água das sementes dos dois lotes (Tabela 3), observa-se que após a absorção de água, as sementes apresentaram uma variação no conteúdo de água menor que o limite estabelecido por Marcos Filho (1999). Além disso, outro aspecto para considerar o teste de envelhecimento acelerado (sistema salino) como eficiente para detectar diferenças no vigor de sementes está relacionado com o menor aumento do conteúdo de água das sementes após a exposição às condições do teste, em comparação ao valor observado após a exposição ao sistema tradicional (Tabela 3). Para Powell (1995), há

uma estreita variação entre o conteúdo de água após o teste de envelhecimento acelerado e a germinação.

Pelos resultados de condutividade elétrica da solução de embebição das sementes, foi constatado que apenas para o cultivar TEG 52, houve separação dos lotes quando foi realizada a exposição a 20 ou 25°C, por 8 horas (Tabela 4). O lote 1 apresentou o menor valor de condutividade, sendo aquele com maior reparo, integridade, organização do sistema de membranas celulares e conseqüentemente maior vigor. Assim, este procedimento de condutividade elétrica revelou a possibilidade de conseguir classificar os lotes com diferentes níveis de vigor em períodos menores, assim como observado por Panobianco (2000). Para sementes de tomate, o período de embebição pode variar de quatro (Sá, 1999) a seis horas (Rodo *et al.*, 1998), bem como a eficiência da metodologia do teste pode depender da cultivar a ser avaliada (Rodo *et al.*, 1998). Além disso, as sementes peletizadas do cultivar BR 1 apresentaram menor valor de condutividade elétrica a 25°C por 24 horas. Já, as sementes do cultivar TEG 52 apresentaram menor valor tanto a 20 ou 25°C, por 8 e 24 horas. No entanto, a determinação da condutividade elétrica possivelmente foi afetada pelo material do pélete, que provavelmente formou uma barreira a absorção de água pelas sementes e conseqüentemente propiciou menor liberação de exsudatos das sementes para o meio.

**Tabela 3** - Dados médios de teor de água, obtidos de dois lotes de sementes de cebola dos cultivares BR1 e TEG52, após terem sido peletizadas (CP) ou não (SP), por ocasião do início dos testes e após o teste de envelhecimento acelerado (tradicional e salino).

Tratamentos	Inicial			Envelhecimento acelerado					
				tradicional			Salino		
	SP	CP	Médias	SP	CP	Médias	SP	CP	Médias
BR1									
Lote 1	8,1	6,4	7,3a	39,7	32,0	35,9b	5,9	5,8	5,9b
Lote 2	9,1	6,7	7,9a	41,8	33,3	37,9a	9,8	8,0	8,9a
Média	8,6A	6,6B		40,8A	32,6B		7,8A	6,9B	
C.V.(%)	9,10			2,76			6,26		
TEG 52									
Lote 1	8,8	6,7	7,8a	41,1	30,1	35,6a	11,7	7,2	9,4a
Lote 2	8,0	6,0	7,0b	41,8	26,5	34,1b	11,2	5,0	8,1a
Médias	8,4A	6,37B		41,5A	28,0B		11,5A	6,1B	
C.V.(%)	8,15			3,73			15,24		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

**Tabela 4** - Dados médios, em microS/cm/g, de condutividade elétrica na solução de embebição das sementes de cebola de dois lotes dos cultivares BR1 e TEG52, após terem sido peletizadas (CP) ou não (SP). Avaliação após exposição a 20 ou 25°C, por 8 e 24 horas.

	20°C/8 horas		20°C/24 horas		25°C/8 horas		25°C/24 horas	
	SP	CP	Médias	S.P.	Médias	S.P.	Médias	S.P.
Médias	36,5	39,69	56,71	53,71	51,69e	59,85	71,17e	252,31
S.P.	28,61	31,01	55,55	55,55	51,19e	73,59	73,76e	238,31
Médias	32,55A	38,35A	55,11A	51,31A	56,52A	71,15A	75,35A	215,35A
C.V.(%)	9,98	9,98	11,51	9,08	11,51	9,08	8,18	8,18
Médias	18,61	10,58	19,09Ab	61,39Ae	10,91	56,11Ae	115,66	211,99Ab
S.P.	19,30	53,78	11,82Ae	73,19Ae	95,51	295,19Ae	236,91	115,81Ae
Médias	63,98A	16,88B	98,11	61,29	72,96	55,91	36,58	367,58
C.V.(%)	8,35	11,99	11,99	11,32	11,32	11,32	12,61	12,61

As médias seguidas por mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%.

## CONCLUSÃO

Os testes de primeira contagem e de envelhecimento acelerado (sistemas salino e tradicional) a 42°C por 48 horas tem potencial para classificação de lotes de sementes de cebola em diferentes níveis de vigor.

As sementes peletizadas apresentaram pior desempenho que as não peletizadas, pelos testes de primeira contagem, emergência e envelhecimento (sistema salino), que baseiam-se no crescimento das plântulas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Comissão Estadual de Sementes e Mudanças. *Padrões de sementes para safra 99/2000*. Campinas: Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, 1999. 1p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária /SNDA. *Regras para análises de sementes*. Brasília : SNDA/ DNDV/ CLAV,1992. 365p.
- CORASPE, H.M. Avaliação do efeito da peletização sobre o vigor de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.). *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.50, n.3, p.349-354,1993.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo Manual de Olericultura*. 2 ed. Viçosa: UFV, 2003. 252p.
- HENRIKSEN, K. Seed type and sowing techniques for onion. *HortScience Abstract*, Arlesv, v.57 n.4, p.263, 1987.
- JIANHUA, Z; McDONALD, M.B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. *Seed Science and Technology*. Zürich, v.25, p.123-131, 1996.
- KITTO, S.L.; JANICK, J. Production of synthetic seeds by encapsulating asexual embryos of carrot. *Journal of American Society Horticultural Science*, Alexandria, v.110, n.2, p. 277- 282, 1985.
- KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. *Vigor de Sementes: conceito e testes*. Londrina: ABRATES, 1999.
- 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. cap.3, p.1-24.

- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F.C. et al. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.21.
- OLIVEIRA, J.A.; PEREIRA, C.E.; GUIMARÃES, R.M.; VIEIRA, A.R.; SILVA, J.B.C. Desempenho de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.25, n.2, p.36-47, 2003a.
- OLIVEIRA, J.A.; PEREIRA, C.E.; GUIMARÃES, R.M.; VIEIRA, A.R.; SILVA, J.B.C. Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.25, n.2, p.20-27, 2003b.
- PANOBIANCO, M. *Avaliação do potencial fisiológico de sementes de tomate*. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 152 p. (Tese de Doutorado).
- PIANA, Z.; TILLMANN, M.A.A.; MINAMI, K. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de cebola e sua relação com a produção de mudas vigorosas. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 17, n.2, p.149-153, 1995.
- POWELL, A.A. The controlled deterioration test. In: VENTER, H.A VAN de (Ed.). *Seed vigor testing seminar*. Copenhagen: The international Seed Testing Association, 1995, p. 73-87.
- RODO, A.B.; TILLMANN, M.A.A.; VILLELA, F.A. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.20, n.1, p.23-28, 1998.
- RODO, A.B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging and controlled deterioration for the determination of the physiological potential of onion seeds. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.60, n.3, p.90-103, 2003.
- ROOS, E. E.; JACKSON, G. S. Testing coated seed: germination and moisture absorption properties. *Journal of Seed Technology*, Wageningen, v.1, n.2, p.86-95, 1976.
- ROOS, E.E.; MOORE, F.D. Effect of seed coating performance of lettuce seeds in greenhouse soil tests. *Journal of the American for Society Horticultural Science*, Alexandria, v.100, p.573-576, 1975.
- SACHS, M.; CANTLIFFE, D.J.; NELL, T.A. Germination studies of clay-coated sweet pepper seeds. *Journal of the American for Society Horticultural Science*, Alexandria, v.116, p.385-389, 1981.
- SÁ ME. Condutividade elétrica em sementes de tomate (*Lycopersicon lycopersicum* L.) *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.56, p. 13-20, 1999.
- SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V. Recobrimento de sementes. *Informativo ABRATES*, Brasília, v.4, n.3, p.20-52, 1994.
- SILVA, J.B.C.; NAKAGAWA, J. Metodologia para avaliação de materiais cimentantes para peletização de sementes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.31-37, 1998a.
- SILVA, J.B.C.; NAKAGAWA, J. Métodos para avaliação de enchimento utilizados na peletização de sementes. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.44-49, 1998b.
- SILVA, J.B.C.; NAKAGAWA, J. Confecção e avaliação de péletes de alface. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.16, n.2, p.151-158, 1998c.
- TONKIN, J.H.B. Pelleting and other presowing treatments. *Advances Seed Technology*, New York, v. 4, p. 84-105, 1979.
- TORRES, S.B. Comparação entre diferentes testes de vigor e a correlação com a emergência no campo de sementes de cebola. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.20, n.1, p.65-69, 1998.
- VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. *Testes de Vigor em Sementes*. Jaboticabal: FUNEP/ UNESP, 1994. 164p.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.