

**Avaliação do Vigor de Sementes de
Cebola pelo Teste de Germinação
Conduzido em Altas Temperaturas**



ISSN 1678-2518

Julho, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 198

Avaliação do Vigor de Sementes de Cebola pelo Teste de Germinação Conduzido em Altas Temperaturas

Caroline Jácome Costa
Fabiola de Oliveira Krüger
Andréa Bicca Noguez Martins
Chaiane Fernandes Vaz
Paula Rodrigues Gayer Ribeiro
Márcio Gonçalves da Silva
Daniel Fernandez Franco

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

Home Page: www.cpact.embrapa.br

E-mail: cpact.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade Responsável

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Bárbara Chevallier Cosenza

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio

Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho.

Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.

Revisão de texto: Eduardo Freitas de Souza

Normalização bibliográfica: Marilaine Schaun Pelufê

Foto de capa: Ana Luiza Barragana Viegas

Tratamento de imagem e editoração eletrônica: Manuela Coitinho (estagiária)

1ª edição

1ª impressão (2014): 30 exemplares.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

A945 Avaliação do vigor de sementes de cebola pelo teste de germinação conduzido em altas temperaturas / Caroline Jácome Costa [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

16 p. Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado ISSN 1678-2518; 198).

1. Semente. 2. Germinação. 3. Teste de sementes.
4. Cebola. 5. *Allium cepa*. I. Costa, Caroline Jácome. II. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	11
Conclusões	15
Referências	15

Avaliação do Vigor de Sementes de Cebola pelo Teste de Germinação Conduzido em Altas Temperaturas

Caroline Jácome Costa¹

Fabiola de Oliveira Krüger²

Andréa Bicca Noguez Martins³

Chaiane Fernandes Vaz⁴

Paula Rodrigues Gayer Ribeiro⁵

Márcio Gonçalves da Silva⁶

Daniel Fernandez Franco⁷

Resumo

A utilização de sementes de alta qualidade é fundamental para o estabelecimento de populações adequadas no campo. Para uma análise completa da qualidade das sementes, há necessidade de se complementar as informações fornecidas pelo teste de germinação com testes de vigor, os quais possibilitam selecionar os melhores lotes para comercialização. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a possibilidade de utilização do teste de germinação conduzido sob altas temperaturas como teste de vigor em sementes de cebola. Foram utilizados cinco lotes de sementes de cebola, cultivar EMPASC

¹ Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Ciência e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. caroline.costa@embrapa.br.

² Bióloga, M. SC. em Fisiologia Vegetal, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, fabiolaoliveirakruger@gmail.com.

³ Engenheira-agrônoma, M. Sc. em Fisiologia Vegetal, amartinsfv@hotmail.com.

⁴ Acadêmica de Biologia, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, chavaz@hotmail.com.

⁵ Acadêmica de Biologia, estagiária da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, paulinhagayer@hotmail.com.

⁶ Acadêmico de Agronomia, estagiário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, marcio.silva027@gmail.com.

⁷ Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Agricultura Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, daniel.franco@embrapa.br.

352 - Bola Precoce, que foram submetidas ao teste de germinação nas temperaturas de 20, 25, 30 e 35° C e ao teste de emergência de plântulas em casa de vegetação. O teste de germinação, conduzido a 25, 30 e 35 °C, possibilitou a separação dos lotes de alto e baixo vigor de maneira proporcional ao comportamento das sementes quanto à emergência de plântulas, evidenciando sua potencialidade para ser utilizado como teste de vigor em sementes de cebola.

Termos para indexação: *Allium cepa*, potencial fisiológico, estresse térmico.

Vigor Evaluation of Onion Seeds by The Germination Test Carried Out at High Temperatures

Abstract

The use of high quality seeds is fundamental for the establishment of appropriate populations in the field. For a complete analysis of seed quality, it is necessary to complement the germination test information with vigor tests, which make possible to select the best lots for commercialization. The objective of the present work was to evaluate the possibility of applying the germination test carried out at high temperatures as a vigor test in onion seeds. Five lots of onion seeds, cultivar EMPASC 352 – Bola Precoce, were used. The seeds were submitted to the germination test at temperatures of 20, 25, 30 and 35° C and to the seedling emergence test. The germination test, carried out at 25, 30 and 35 °C, classified the lots of high and low vigor in a proportional way to the seedling emergence test, evidencing its potentiality to be used as a vigor test in onion seeds.

Index terms: Allium cepa, physiological potential, thermal stress.

Introdução

O Brasil está entre os dez maiores produtores de cebola do mundo, sendo as regiões Sul e Sudeste as principais produtoras, responsáveis por aproximadamente 70% da produção nacional (IBGE, 2011). A produção de sementes de cebola ocupa aproximadamente 5% da área de produção de sementes de hortaliças no Brasil, com uma produção média estimada em 117 toneladas anuais (ABCSEM, 2009). O Rio Grande do Sul concentra 90% da produção de sementes de cebola, que ocorre, em maior escala, na fronteira sudoeste do estado, considerada região privilegiada para a produção de sementes da espécie, por apresentar condições de solo e clima propícios, principalmente quanto ao fotoperíodo, temperatura e umidade (LEITE, 2011).

A utilização de sementes de alta qualidade fisiológica é um dos pré-requisitos para a obtenção de plantas vigorosas e uniformes, com reflexos no estande, produtividade e qualidade do produto colhido, sobretudo para culturas de ciclo curto, como as hortaliças. Nesse sentido, a disponibilidade de testes confiáveis que permitam avaliar a qualidade fisiológica das sementes é de grande importância. O teste de germinação tem sido o método tradicionalmente empregado com essa finalidade. Todavia, apesar de seu alto grau de confiabilidade e reprodutibilidade, sabe-se que o teste de germinação estima o potencial máximo de um lote de sementes, avaliado sob condições favoráveis de temperatura, umidade, luminosidade e disponibilidade de oxigênio (BRASIL, 2009). Tais condições raramente são encontradas no campo, por ocasião da semeadura, o que leva à obtenção de resultados que, geralmente, não possibilitam a detecção de diferenças no desempenho entre lotes de sementes, levando à necessidade de se complementar as informações fornecidas pelo teste de germinação com testes de vigor (CUSTÓDIO, 2005).

Assim, vários testes têm sido desenvolvidos e aprimorados, com o objetivo de fornecer informações que possam complementar os

resultados fornecidos pelo teste de germinação, para avaliação da qualidade fisiológica das sementes. De acordo com Marcos Filho e Novembre (2009), esses testes poderiam ser agrupados em duas categorias principais: na primeira, estariam os testes que avaliam a resposta das sementes a determinadas condições de estresse, como os testes de frio, envelhecimento acelerado e deterioração controlada e, na segunda categoria, estariam os testes que procuram determinar o estado metabólico atual da semente, como os testes de condutividade elétrica, lixiviação de íons inorgânicos e testes que avaliam o desempenho das plântulas.

Apesar das particularidades e limitações de cada um dos testes de vigor, para todos eles, é desejável que sejam objetivos, rápidos, simples, de fácil execução, economicamente viáveis, reproduzíveis e interpretáveis de maneira objetiva (TEKRONY; EGLI, 1977; HAMPTON; COOLBEAR, 1990). Isso faz com que, apesar dos esforços da pesquisa, a padronização de procedimentos dos testes de vigor ainda seja um dos maiores desafios aos que se dedicam ao assunto.

Considerando que o teste de germinação está padronizado para, praticamente, todas as espécies de sementes de interesse econômico e que a germinação das sementes sob temperaturas subótimas pode revelar diferenças entre o desempenho de lotes de sementes não detectadas no teste de germinação conduzido nas condições recomendadas para a espécie, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a possibilidade de utilização do teste de germinação conduzido sob altas temperaturas como testes de vigor em sementes de cebola.

Materiais e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. Empregaram-se cinco lotes de sementes de cebola (*Allium cepa* L.), cultivar EMPASC 352 - Bola Precoce.

Quatro repetições de 100 sementes de cada lote foram semeadas sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecidas com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca, no interior de caixas plásticas do tipo gerbox, mantidas a 20 °C e avaliadas aos seis (primeira contagem de germinação) e doze dias quanto à percentagem de plântulas normais, conforme as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Adicionalmente, as sementes foram submetidas ao teste de germinação conduzido nas temperaturas de 25 °C, 30 °C e 35 °C, sendo avaliadas aos doze dias quanto à percentagem de plântulas normais.

Além disso, quatro repetições de 100 sementes de cada lote foram semeadas em bandejas plásticas contendo substrato artificial para produção de mudas e mantidas em casa de vegetação por 21 dias, sendo avaliadas quanto à percentagem de emergência de plântulas.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, e os dados obtidos foram transformados em $\arcsen(x/100)^{1/2}$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Para avaliar o comportamento germinativo das sementes de cada lote em função da temperatura, os dados foram submetidos à análise de regressão.

Resultados e Discussão

A germinação de sementes de cebola dos cinco lotes avaliados reduziu-se com o aumento da temperatura, durante o teste de germinação, sendo que a redução foi mais acentuada para os lotes 1, 3 e 5 (Figura 1). Essa diferença ressalta diferenças de vigor entre os diferentes lotes avaliados, possibilitando distinção entre lotes de alto (lotes 2 e 4) e baixo vigor (lotes 1, 3 e 5).

Na temperatura recomendada para a realização do teste de germinação, que é de 20 °C, a percentagem de germinação dos diferentes lotes avaliados foi relativamente homogênea, variando entre 94% e 97% entre os cinco lotes. A germinação do lote 1 reduziu-se de 94% para 38% quando o teste de germinação foi conduzido na temperatura mais elevada, de 35 °C (Tabela 1). Para os lotes 2, 3, 4 e 5, essa redução foi de 95% para 73%; 97% para 25%, 96% para 69% e 95% para 23%, respectivamente (Tabela 1).

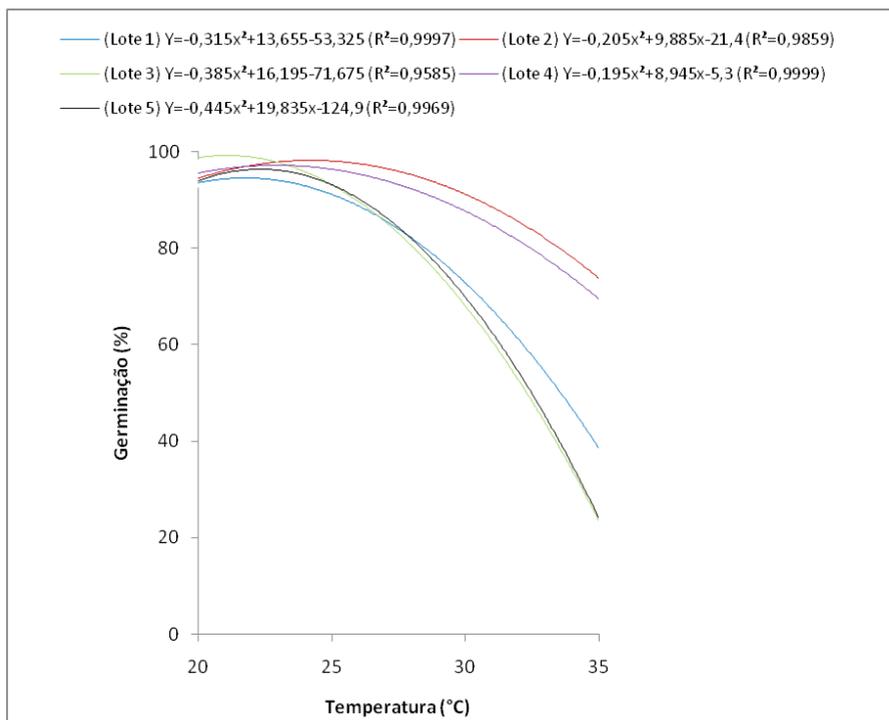


Figura 1. Médias dos resultados do teste de germinação de sementes de cebola de diferentes lotes, conduzido sob diferentes temperaturas.

Altas temperaturas durante a germinação das sementes podem ser consideradas fatores de estresse, levando ao atraso ou inibindo o processo germinativo, o que pode se refletir em redução da porcentagem, uniformidade e velocidade de germinação de

sementes de várias espécies, sobretudo naquelas adaptadas a climas subtropicais e temperados (NASCIMENTO; PEREIRA, 2007; PINHEIRO et al., 2012). A faixa ideal para germinação de sementes de cebola varia de 11 °C a 25 °C (MENDONÇA et al., 2013) e as Regras para Análise de Sementes recomendam que o teste de germinação, para sementes de cebola, seja conduzido sob temperaturas constantes de 20 °C ou 15 °C (BRASIL, 2009). Pinheiro et al. (2012) avaliaram a germinação, velocidade de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação de sementes de cebola das cultivares IPA 10, IPA 11 e Alfa São Francisco submetidas às temperaturas de 15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C e 35 °C, e também observaram redução da germinação, da velocidade e do índice de velocidade de germinação das sementes nas temperaturas superiores a 25 °C. Dessa forma, já se esperava que temperaturas acima das recomendadas para a condução do teste de germinação prejudicassem o desempenho germinativo das sementes.

Os resultados obtidos para a germinação de sementes de cebola a 20 °C indicam que, pelo teste de germinação, os diferentes lotes seriam classificados como lotes de qualidade fisiológica similar (Tabela 1). Entretanto, quando o teste de germinação foi conduzido sob temperaturas superiores a 20 °C, observou-se que os lotes foram diferenciados entre si, revelando diferenças quanto ao vigor das sementes, também evidenciadas no teste de emergência de plântulas em casa de vegetação (Tabela 1). Assim, para o teste de germinação conduzido a 25 °C, os lotes 2, 3 e 4 foram classificados como de qualidade fisiológica semelhante, diferenciando-se dos lotes 1 e 5, considerados de qualidade fisiológica inferior. Para o teste de germinação conduzido a 30 °C, os lotes 2 e 4 foram classificados como de qualidade fisiológica superior, diferenciando-se dos lotes 1, 3 e 5, classificados como de qualidade fisiológica inferior. Ao conduzir o teste de germinação a 35 °C, mais uma vez os lotes 2 e 4 revelaram desempenho superior em relação aos demais (Tabela 1). Isso sugere que as altas temperaturas predominantes durante o teste de germinação atuaram como fatores de estresse térmico nas sementes,

que, aos serem submetidas a essas temperaturas durante o teste, foram diferenciadas quanto ao seu potencial fisiológico, apesar de serem consideradas homogêneas pelo teste de germinação conduzido na temperatura indicada para a espécie, que é de 20 °C. Além disso, verificou-se que o teste de germinação conduzido a 25 °C, 30 °C e 35 °C possibilitou a separação dos lotes de alto e baixo vigor de maneira proporcional ao comportamento das sementes quanto à emergência de plântulas, embora os resultados desse teste apenas tenham sido capazes de diferenciar os lotes 2 e 3, classificados como de qualidade fisiológica superior, do lote 5, considerado de qualidade fisiológica inferior. Esses resultados, aliados ao fato de que a condução do teste de germinação em altas temperaturas reveste-se de simplicidade, facilidade de execução e elevado potencial de padronização, ressaltam o grande potencial do teste de germinação conduzido em altas temperaturas como um teste eficiente para a avaliação do vigor de sementes de cebola. Entretanto, outros estudos, abrangendo maior número de lotes e cultivares de cebola, necessitam ser conduzidos como forma de confirmar esses resultados.

Tabela 1. Primeira contagem de germinação (PC), germinação (G) de sementes de cebola, cultivar EMPASC 352 - Bola Precoce, a 20 °C, 25 °C, 30 °C e 35 °C e emergência de plântulas em casa de vegetação (E), provenientes de sementes de diferentes lotes.

Lotes	PC	G 20°C	G 25 °C	G 30 °C	G 35 °C	E
	----- % -----					
1	86b	94a	90b	74b	38b	73bc
2	92a	95a	96a	93a	73a	94a
3	95a	97a	98a	63b	25bc	87ab
4	93a	96a	95a	89a	69a	83abc
5	91ab	95a	90b	73b	23c	60c
CV (%)	3,17	2,67	3,38	5,78	9,24	11,69

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Conclusões

O teste de germinação, conduzido a 25 °C, 30 °C e 35 °C, apresenta potencial para ser utilizado como teste de vigor em sementes de cebola.

Referências

ABCSEM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças** – Ano calendário 2009. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa_mercado_2009.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399 p.

CUSTÓDIO, C. C. Testes rápidos para avaliação do vigor de sementes: uma revisão. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 1, n. 1, p. 29-41, 2005.

HAMPTON, J. G.; COOLBEAR, P. Potential versus actual seed performance: can vigour testing provide an answer? **Seed Science & Technology**, Zurich, v. 18, n. 2, p. 215-228, 1990.

IBGE. **Quantidade produzida nos últimos 7 anos por produtos, das lavouras temporárias, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação produtoras - Brasil – 2004-2011**: cebola. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default_zip_temp_ods.shtm>. Acesso em: 23 set. 2013.

LEITE, D. L. Produção de sementes de cebola. In: CURSO SOBRE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE SEMENTES DE HORTALIÇAS, 11., 2011, Porto Alegre. **Palestras...** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2011. 1 CD-ROM.

MARCOS FILHO, J.; NOVENBRE, A. D. L. C. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. **Tecnologia de sementes de hortaliças** (Ed.). Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 185-243.

MENDONÇA, J. L.; MADEIRA, N. R.; RESENDE, F. V. **Cultivo**. In: SISTEMAS DE PRODUÇÃO: cultivo da cebola. Disponível em: <http://www.cnpq.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cebola/plantio.htm>. Acesso em: 29 ago. 2013.

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. Preventing thermo-inhibition in carrot by seed priming. **Seed Science & Technology**, Zurich, v. 35, p. 503-506, 2007.

PINHEIRO, G. S.; ANGELOTTI, F.; COSTA, N. D.; DANTAS, B. F.; SANTANA, C. V. S.; RODRIGUES, D. R. FERREIRA, L. C. A. SILVA, L. B. F. Germinação de sementes de cebola sob diferentes temperaturas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. S7961-S7966, 2012. (Suplemento – CD-ROM).

TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. Relationship between laboratory indices of soybean seed vigor and field emergence. **Crop Science**, Madison, v. 17, n. 4, p. 573-577, 1977.

Embrapa

Clima Temperado