

EFEITO DO ESTRESSE TÉRMICO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO-VAGEM

Alixelhe Pacheco Damascena¹, Érika Cristina Souza da Silva Correia², Júlio César Antunes Ferreira³, Maria Eduarda Gonçalves dos Santos⁴, Djison Silvestre dos Santos⁵

¹Mestranda no programa de pós graduação em Proteção de Plantas – UNESP e-mail xellydamascena@hotmail.com, ² Pós Doutoranda em Proteção de Plantas – UNESP, ³Doutorando no programa de pós graduação em Proteção de Plantas – UNESP, ⁴Engenheira Agrônoma pela Faculdade de Tecnologia Paulista, ⁵Engenheiro Agrônomo.

RESUMO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão. O clima do Brasil é muito diversificado, de modo que as alterações de temperatura podem gerar estresse que modificam os processos bioquímicos e fisiológicos das sementes, afetando diretamente os índices de produção. Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar a influência da temperatura na germinação de sementes de feijão-vagem ‘Strada’, determinando a temperatura ideal para a germinação das mesmas. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições de 50 sementes cada. Os tratamentos consistiram nas temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30 e 35°C. As variáveis analisadas foram germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio para a germinação de 50% de sementes viáveis (T50). A germinação foi obtida a partir do número total de sementes colocadas para germinar subtraídas pelo número de sementes germinadas. Para o IVG foi realizada a contagem diária das sementes germinadas (protrusão radicular) durante nove dias. O tempo necessário para a germinação de 50% de sementes viáveis foi analisado pela contagem diária de protrusão radicular. Dentre as temperaturas avaliadas, a ideal para a germinação das sementes de feijão-vagem foi 25 °C.

Palavras-chave: Temperatura. Análise de sementes. Potencial fisiológico

ABSTRACT

EFFECT OF THERMAL STRESS ON THE GERMINATION OF BEAN SEEDS
Brazil is the world's largest producer and consumer of beans. The climate of Brazil is very diversified, so that temperature changes can generate stress that modify the biochemical and physiological processes of the seeds, directly affecting the production indexes. Thus, this study aimed to evaluate the influence of temperature on germination of 'Strada' pod beans, determining the ideal temperature for germination. The experimental design was completely randomized with five treatments and four replicates of 50 seeds each. Treatments consisted of constant temperatures of 15, 20, 25, 30 and 35°C. The variables

analyzed were germination (%), germination speed index (IVG) and mean time for germination of 50% viable seeds (T50). Germination was obtained from the total number of seeds placed to germinate subtracted by the number of germinated seeds. For the IVG, the germinated seeds (root protrusion) were counted daily for nine days. The time required for the germination of 50% of viable seeds was analyzed by the daily count of root protrusion. Among the evaluated temperatures, the ideal for the germination of the bean-pod seeds was 25°C.

Keywords: Temperature. Analysis of seeds. Physiological potential

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijão (*Phaseolus vulgaris*) é cultivado por agricultores de vários perfis, em diversas escalas, regiões e mecanismos de produção. O País é caracterizado como o maior produtor e consumidor mundial de feijão. A produtividade brasileira em 2010 alcançou o patamar de 2.923.725 toneladas, com rendimento médio no ano de 2010 de 884 kg/ha (IBGE, 2017).

O alcance de altas produtividades no feijoeiro não está literalmente relacionado somente com a utilização das variedades melhoradas e um manejo apropriado da cultura, mas também está relacionada com a qualidade das sementes. A qualidade está vinculada com o grau de pureza física e varietal, capacidade de germinação, vigor e sua condição fitossanitária. Desse modo, o aperfeiçoamento dos processos de análise da qualidade fisiológica das sementes de feijão, na finalidade de disponibilizar maior segurança e exatidão nas resoluções obtidas de germinação e vigor das mesmas se torna essencial. A utilização de sementes com potencial fisiológico alto é indispensável na conquista de resultados aceitáveis em culturas de importância econômica. (BINOTTI et al.2008).

Quando se trata da produção de sementes do feijão-vagem, o Nordeste é caracterizado como melhor região para sua produção, especialmente o semi-árido (VIGGIANO,1990) As condições climáticas do Brasil são diversas entre suas regiões, o que apresenta alterações de temperatura que pode gerar estresse modificando processos bioquímicos e fisiológicos nas sementes, que pode ocasionar problemas na produtividade das culturas (MARINI et al. 2012).

Os primeiros reflexos do estresse térmico podem ser observados na fase de germinação e emergência das plântulas, devido a temperatura interferir na absorção de água pela semente, assim como nas reações bioquímicas e fisiológicas que envolvem todo o processo, regulando tanto a taxa quanto a velocidade de germinação (RIBEIRO et al., 2012). A germinação ocorre sob uma amplitude de temperatura que varia de acordo com a espécie, sendo definidas as temperaturas máximas e mínimas acima e abaixo das quais

a germinação não ocorre (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012) e em casos extremos, desvios na temperatura ideal podem provocar até a morte prematura das plântulas (SOUZA et al., 2011).

Diante do contexto, objetivou-se com este trabalho, avaliar a influência de diferentes regimes térmicos na germinação do feijão-vagem ‘Strada’, o que contribuirá para a compreensão dos aspectos ecofisiológicos que envolvem a germinação dessa leguminosa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório Multidisciplinar pertencente à Faculdade de Tecnologia Paulista, em Lupércio – SP. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos (15, 20, 25, 30 e 35°C) e quatro repetições de 50 sementes cada.

As sementes de feijão-vagem ‘Strada’ foram semeadas em papel para germinação umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca, organizado na forma de rolos. Os rolos foram acondicionados em saco plástico transparente e incubados em germinadores do tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) regulados às temperaturas constantes de 15, 20, 25, 30 e 35 °C com fotoperíodo de oito horas.

As sementes de feijão-vagem ‘Strada’ foram submetidas aos testes de germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio para ocorrência de 50% de germinação (T50). Para o teste de germinação, as avaliações foram realizadas aos cinco e nono dias após a semeadura, contabilizando-se as porcentagens de plântulas normais, anormais e semente mortas, de acordo com as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O índice de velocidade de germinação e o tempo para ocorrer 50% da germinação de sementes viáveis foram determinados por contagem diária das sementes germinadas (protrusão radicular - raiz primária com comprimento maior ou igual a 1 mm) durante 9 dias e após a estabilização do número de sementes germinadas, foi calculado o índice de velocidade de germinação pela equação proposta por Maguirre (1962) e o tempo para ocorrer 50% da germinação foi calculado através da análise de dados de germinação (protrusão radicular) cumulativa utilizando o módulo de ajuste de curva do pacote de software Germinator (JOOSEN et al., 2010).

As médias da porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio para ocorrência de 50% de germinação nas diferentes temperaturas foram submetidas à análise de variância e regressão polinomial, utilizando-se o programa SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O efeito das diferentes temperaturas no feijão-vagem ‘Strada’ foi significativo para todas as características avaliadas.

Houve efeito quadrático para o potencial de germinação do feijoeiro, com máximo estimado em 80% para a temperatura de 25 °C. Observa-se na figura 1 que o aumento da temperatura foi correspondente ao aumento da porcentagem de germinação até o ponto máximo, havendo a partir deste, declínio na porcentagem de germinação das sementes do feijoeiro (Figura 1).

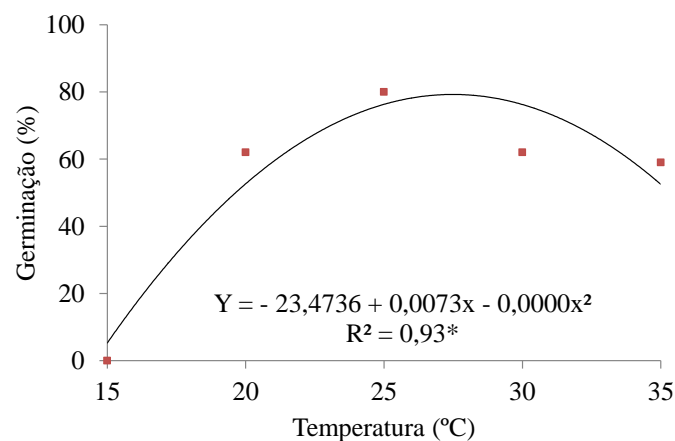


Figura 1. Porcentagem de germinação sementes de feijão-vagem ‘Strada’, submetidas a diferentes temperaturas.

De acordo com Carvalho; Nakagawa (2000); Taiz; Zeiger (2009), a temperatura afeta a porcentagem de germinação, influenciando principalmente na absorção de água pela semente e em todas as reações bioquímicas e processos fisiológicos que determinam à germinação. Isto indica que as sementes de feijão-vagem expostas a temperaturas acima de 25 °C podem ter entrado em processo de termoinibição que induziu a dormência fisiológica, mas ao retornarem a faixa de temperatura ideal podem germinar.

Houve aumento progressivo para o índice de velocidade de germinação à medida que se elevou a temperatura até 25 °C, de modo que a partir desse ponto, ocorreu diminuição com a elevação da temperatura (Figura 2).

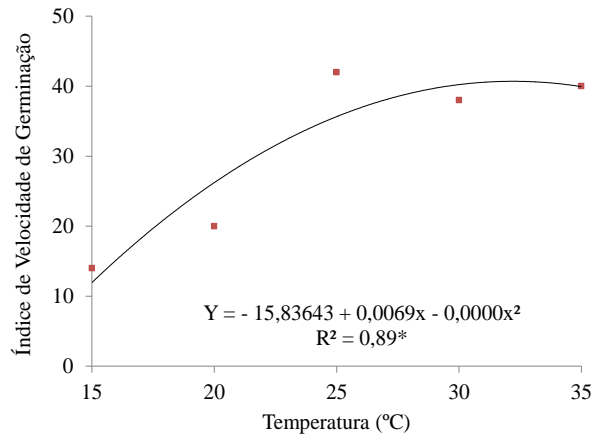


Figura 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de feijão-vagem ‘Strada’ submetidas a diferentes temperaturas.

Temperaturas inferiores ou superiores à ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo, expondo as plântulas por maior período a fatores adversos, o que pode levar à redução no total de germinação, o que ocorreu nas temperaturas abaixo e acima de 25 °C, aqui considerada como a temperatura ótima (BASKIN; BASKIN, 2001; MARCOS FILHO, 2005).

De maneira geral, à medida que a temperatura aumentou, houve redução no tempo necessário para a germinação de 50% das sementes do feijão-vagem. Na figura 3 observa-se que 50% das sementes expostas às temperaturas de 25, 30 e 35 °C germinaram em um período inferior a 24 horas (1 dia), enquanto aquelas submetidas a 15 °C necessitaram de um período significativamente maior, correspondente a 72 horas (3 dias) (Figura 3). Isto indica que as temperaturas de 25, 30 e 35 °C possibilitaram maior uniformidade na germinação das sementes em comparação à temperatura de 15 °C. A emergência da raiz primária em um menor período de tempo parece ser a principal vantagem do condicionamento fisiológico, fato este comprovado por diversos autores (CAVALLARO et al., 1994; DELL ÁQUILA; TRITTO, 1991)

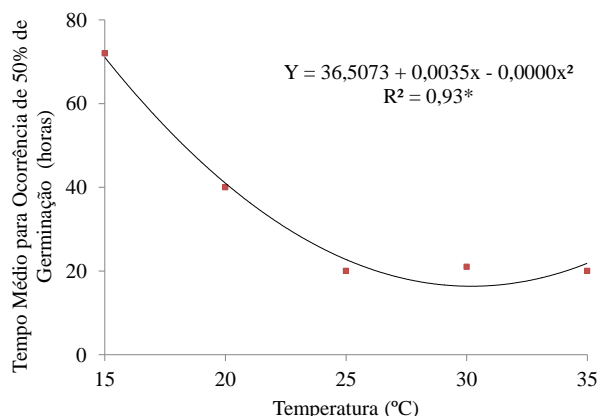


Figura 3. Tempo médio para ocorrência de 50% de germinação das sementes de feijão-vagem 'Strada' submetidas a diferentes temperaturas.

Levando-se em consideração as variáveis analisadas, a temperatura de 25 °C mostrou-se a mais adequada em virtude da maior porcentagem de germinação, IVG e T50, o que é benéfico para o processo germinativo, visto que as sementes que demoram muito para germinar podem, por exemplo, ser atacadas por patógenos durante o processo de embebição e não germinar. Portanto, o lote que apresentar maior velocidade durante o processo de germinação, ou seja, alto vigor irá sofrer menor influência (BASKIN; BASKIN, et al., 2001; SCREMIN-DIAS et al. 2006).

4 CONCLUSÕES

A temperatura de 25 °C permitiu o melhor desempenho germinativo, mostrando-se a ideal para a germinação de sementes de feijão-vagem 'Strada'.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. San Diego: Academic Press, 2001. 666 p.
- BINOTTI, F. S.; HAGA, I.; KUNIKO, C. D.; ALVES, Z.; EUSTÁQUIO, M. Efeito do período de fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 2, p. 247-254. 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 398p.
- CAVALLARO, V.; MAUROMICALE, G.; VINCENZO, G. D.; DIVICENZO, G.; QUAGLIOTTI, B. P. Effects of osmoconditioning on emergence characteristics of the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Acta Horticulturae**, v. 362, p.213-220. 1994.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Semente: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 588p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

DELL ÁQUILA, A.; TRITTO, V. Germination and biochemical activities in wheat seeds following delayed harvesting, ageing and osmotic priming. **Seed Science and Technology**, v.19, n.1, p.73-82. 1991.

EKSI, C.; DEMIR, I. The use of a shortened controlled deterioration vigour test in predicting field emergence and longevity of onion seed lots. **Seed Science and Technology**, v. 39, n. 1, p.190-198. 2011.

GUILIONI, L. J. J.; LECOEUR, W. J. High temperature and water deficit may reduce seed number in field pea purely by decreasing plant growth rate. **Functional Plant Biology**, v. 30, n. 11, p.1151-1164. 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário do Brasil - 2006. Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 26 de novembro de 2017.

KAVAK, S.; ILBI, H.; ESER, B. Controlled deterioration test determines vigour and predicts field emergence in pepper seed lots. **Seed Science and Technology**, v. 36, n. 2, p.456-461. 2008.

KIKUTI, A. L. P.; MARCOS FILHO, J. Physiological potential of cauliflower seeds. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 4, p.374-380. 2008.

LIMA, L. B.; MARCOS FILHO, J. Procedimentos para condução de testes de vigor baseados na tolerância ao estresse térmico em sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p.45-53. 2011.

LOPES, M. M.; BARBOSA, R. M.; VIEIRA, R. D. Methods for evaluating the physiological potential of scarlet eggplant (*Solanum aethiopicum*) seeds. **Seed Science and Technology**, v. 40, n. 1, p.86-94. 2012.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177., 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARINI, P.; MORAES, C. L.; MARINI, N.; MORAES, D. M.; AMARANTE, L.; Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de arroz submetidas ao estresse térmico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 722-730. 2012.

MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 2. Ed. Oxford: Pergamon Press, 1989. 192p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Perfil do feijão no Brasil**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao/saiba-mais>. Acesso em: 27 de novembro de 2017.

MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review of Plant Biology**, v. 59, p.651-681. 2008.

PACHECO, M. V.; MATOS, M. V. P.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; PINTO, K. M. S. Efeito de temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae). **Revista Árvore**, v. 30, n. 3, p.359-367. 2006.

RIBEIRO, G.; PIMENTE, A. J. B.; SOUZA, M. A.; ROCHA, J. R. A.C.; FONSECA, W. B. Estresse por altas temperaturas em trigo: impacto no desenvolvimento e mecanismos de tolerância. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.18, n.2-4, p.133-142. 2012.

SCREMIN-DIAS, E.; KALIFE, C.; MENEGUCCI, Z.; SOUZA, P. **Produção de mudas de espécies florestais nativas: manual**. Campo Grande: UFMS, 2006. 59 p.

SILVA, J. B.; VIEIRA, R. D. Deterioração controlada em sementes de beterraba. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 1, p.69-76. 2010.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. **O feijão comum no Brasil passado, presente e futuro**. Santo Antônio de Goiás-GO: Embrapa Arroz e Feijão, (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 287). 2013.

SOUZA, M. A.; PIMENTEL, A. J. B.; RIBEIRO, G. Melhoramento para tolerância ao calor. In: FRITSCHENETO, R.; BORÉM, A. (Eds.). **Melhoramento de plantas para condições de estresses abióticos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, p.199-226. 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TORRES, S. B.; DANTAS, A. H.; PEREIRA, M. F. S.; BENEDITO, C. P.; SILVA, F. H. A. Deterioração controlada em sementes de coentro. **Revista Brasileira de Sementes**, v.43, n.2, p.319-326. 2012.



7^a Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu
29 de Outubro a 01 de Novembro de 2018, Botucatu - São Paulo, Brasil



VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2006. 600p.

VIGGIANO, J. Produção de Sementes de feijão-vagem. In: CASTELLANE, P. D. NICOLOSI, W. M, HASEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal-SP: Fundação de Estudos e Pesquisas em Agronomia, p.127-140. 1990.