

VIGOR DE SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDAS AO TRATAMENTO TÉRMICO

Gésica Ramos do Espirito Santo¹
Dayane Ávila Fernandes²
Glauce Portela de Oliveira³

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de duas cultivares de girassol (BRS 321 e BRS 323), submetidas a cinco diferentes períodos de tratamento térmico (0, 5, 10, 15 e 20 minutos) de embebição das sementes em água destilada a 40°C e mantidas em câmara BOD a 40°C. Avaliou-se a porcentagem de germinação, o comprimento da raiz primária e parte aérea, biomassa seca da raiz e parte aérea. Não houve influência dos tratamentos térmicos entre as cultivares no teste de germinação. No entanto foi significativo para a avaliação de plântulas. Os melhores resultados para as variáveis comprimento da parte aérea (cm), peso da matéria seca na parte aérea (cm), para ambas cultivares, ocorreu quando submetidos ao tratamento térmico de 20 minutos. Em relação às outras variáveis analisadas a cultivar BRS 321 apresentou dados significativos em relação à BRS 323.

Palavras-chave: Germinação, *Helianthus annuus*, Temperatura.

STAMINA OF SUNFLOWER SEEDS SUBMITTED TO HEAT TREATMENT

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the germination of two sunflower cultivars (BRS 321 and BRS 323) submitted to five different thermal treatment periods (0, 5, 10, 15 and 20 minutes) of seed soaking in distilled water at 40 ° C and held in the BOD chamber at 40 ° C. The percentage of germination, length of primary root and aerial part, dry root biomass and aerial part were evaluated. There was no influence of the heat treatments between the cultivars in the germination test. However, it was significant for the evaluation of seedlings. The best results for the variables area length (cm), weight of the dry matter in the aerial part (cm), for both cultivars, occurred when submitted to the thermal treatment of 20 minutes. In relation to the other variables analyzed, the BRS 321 cultivar presented significant data in relation to BRS 323.

Key words: Germination, *Helianthus annuus*, Temperature.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais – Universidade Federal de Mato Grosso - gesicaramos123@gmail.com

² Professora Doutora do Centro Universitário de Várzea Grande / UNIVAG - dayavila1@hotmail.com

³ Doutora em Agricultura Tropical - glauceoli@gmail.com

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) está entre as cinco maiores culturas oleaginosas produtoras de óleo vegetal comestível no mundo. Em relação à produtividade mundial de girassol, destaca-se a França, país com vasta tradição de pesquisas com girassol, com média de 2.500 kg/há (CASTRO, 2005).

O uso de sementes de alta qualidade é imprescindível para obtenção de lavouras produtivas, constituídas por plantas de desenvolvimento e maturação uniformes, sadias e com menor probabilidade de infestação de doenças. Uma semente é considerada de qualidade quando apresenta garantia de uniformidade, germinação e vigor; qualidades que são complementadas por uma boa classificação, tratamento contra pragas e doenças e embalagem que permita manuseio seguro e boa proteção às sementes (CONTIBRASIL, 1981).

A temperatura exerce forte influência na germinação, sendo considerada ótima a temperatura na qual a semente expressa seu potencial máximo de germinação no menor espaço de tempo (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000; LOPES *et al.*, 2005).

O sucesso do tratamento térmico depende do tipo de calor, seco ou úmido, da temperatura empregada, do período de exposição e uniformidade da exposição do calor (MENDES, 2001).

A termoterapia com imersão de sementes em água quente é considerada mais eficiente quando comparada ao tratamento com o uso de calor seco (GRONDEAU *et al.*, 1994) pois a água em seu estado líquido proporciona maior condutividade de calor em relação aos demais veículos (MACHADO, 2000).

Diante do exposto o objetivo neste trabalho foi avaliar o vigor de sementes de girassol submetidas ao tratamento térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes da Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus Cuiabá/MT. Foram realizados os testes de teor de umidade inicial das amostras, germinação, comprimento de plântula e peso de matéria seca, utilizando sementes de duas cultivares de Girassol (BRS 321 e BRS 323).

Teor de água

As amostras foram separadas em três repetições com aproximadamente 5 g de sementes para cada cultivar. As cápsulas de alumínio com (6 cm diâmetro e 4 cm altura) foram pesadas, posteriormente as sementes foram colocadas dentro desses recipientes e pesadas novamente (recipiente + sementes). Em seguida, as amostras foram levadas à estufa de secagem a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas. No dia seguinte, foram retiradas da estufa e pesadas novamente de acordo com Brasil (2009).

Teste de germinação

As sementes foram colocadas em copos descartáveis (50 ml) com água destilada a 40°C e mantidas em câmara BOD a 40°C , por 5 tempos: 0, 5, 10, 15 e 20 minutos. Após passados os tempos foram retiradas da água e semeadas em papel germitest embebidos com água destilada, na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel. O experimento foi realizado com quatro repetições de 50 sementes nos rolos de papel que foram mantidos em BOD a 25°C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações foram realizadas aos quatro e dez dias da instalação do teste (BRASIL, 2009).

Considerou-se como germinadas as plântulas avaliadas como normais conforme especificações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Teste comprimento de plântula

Foram utilizadas quatro repetições com 10 sementes de girassol. As sementes foram dispostas no terço superior do papel de germinação no sentido longitudinal. Foram utilizadas três folhas de papel de germinação, para cada repetição, os quais foram umedecidos previamente com água destilada equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos posicionados verticalmente em câmara BOD, na ausência de luz, por cinco dias a 25°C . Ao final deste período, foi efetuada a medida das partes das plântulas normais emergidas (raiz primária e hipocótilo), utilizando-se uma régua graduada. O comprimento médio das partes da plântula, foi obtido somando as médias tomadas de cada plântula normal, em cada repetição, e dividindo, a seguir, pelo número de plântulas normais mensurados. Os resultados foram expressos em centímetros (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

Peso de matéria seca

Com o auxílio de um bisturi, foram removidos os cotilédones e as plântulas foram divididas em parte aérea (hipocótilo) e raiz primária. Estes, foram colocados em sacos de papel, separados por repetição, e a seguir postos para secar em estufa termoelétrica regulada a 80°C, durante 24 horas. Após este período, as amostras foram retiradas da estufa e colocadas para esfriar em dessecador. Uma vez esfriadas, foram pesadas em balança com precisão de 0,001g e determinado o peso da matéria seca das partes das plântulas. O peso obtido foi dividido pelo número de plântulas normais componentes, resultando no peso médio de matéria seca por parte da plântula, expresso em mg/plântula.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5, sendo 2 cultivares de girassol (BRS 321 e BRS 323) e 5 tempos de tratamento térmico (0, 5, 10, 15 e 20 minutos), compondo 10 tratamentos com 4 repetições cada. Avaliou-se a porcentagem de germinação, o comprimento da raiz primária e parte aérea, biomassa seca da raiz e parte aérea. Os dados coletados foram submetidos aos testes de normalidade (Lilliefors, $P < 0,05$) e homogeneidade (Hartley, $P < 0,05$) e, posteriormente, à análise de variância. De acordo com a significância as médias das características amostradas foram submetidas ao teste de Tukey ($P < 0,05$ e $P < 0,01$), utilizando o sistema computacional ASSISTAT versão 7.6 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância, não houve diferença estatística para cultivar e tratamento térmico, assim como não houve interação significativa entre os fatores analisados (Tabela 1).

TABELA 1 - Resumo da análise de variância para a germinação (%) em sementes de cultivares de girassol submetidas ao tratamento térmico.

F.V.	GL	Germinação (%)
Cultivar	1	2,7893 ^{ns}
Trat. Térmico	4	1,3667 ^{ns}
C x T	4	1,9525 ^{ns}
Resíduo	30	
CV (%)		1,92

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

^{ns} Não Significativo

(C= cultivar e T= tratamento térmico)

A média de germinação foi semelhante entre os tratamentos testados, além disso a primeira contagem demonstrou alto vigor em ambas as cultivares independente da utilização do tratamento térmico.

Com relação ao teste de comprimento de plântula no resumo da análise de variância observou-se que houve interação significativa entre a cultivar e o tratamento térmico para as variáveis comprimento da parte aérea e raiz (Tabela 2).

TABELA 2 - Resumo da análise de variância para as variáveis comprimento (cm) e peso da matéria seca (mg) da parte aérea e raiz de sementes de cultivares de girassol submetidas ao tratamento térmico.

F.V.	GL	Comprimento (parte aérea)	Comprimento (raiz)	Peso matéria seca (aérea)	Peso matéria seca (raiz)
Cultivar (C)	1	2,2632 ^{ns}	7,2935 *	10.2564 **	53.1057 **
Tratamento Térmico (T)	4	10,3437 **	6,0632 **	16.8694 **	1.1792 ^{ns}
C x T	4	3,3900 *	3,7312 *	0.4856 ^{ns}	2.6595 ^{ns}
Resíduo	30				
CV (%)		9,65	11,83	10,03	17,66

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

^{ns} Não Significativo

Para o peso da matéria seca da parte aérea os valores foram significativos para os dois fatores separadamente e para o peso da matéria seca da raiz apenas a cultivar apresentou diferença estatística (Tabela 2).

Conforme os resultados obtidos para a variável comprimento da parte aérea (cm) ambas as cultivares apresentaram os melhores resultados quando suas sementes foram submetidas ao tratamento térmico por 20 minutos (Tabela 3).

TABELA 3 - Comprimento da parte aérea (cm) de plântulas de girassol submetidas ao tratamento térmico.

Cultivar	Tratamento térmico (minutos)				
	0	5	10	15	20
BRS 321	9,26 aBC *	8,99 aC	8,09 bC	11,25 aAB	11,79 aA
BRS 323	10,58 aAB	9,05 aB	10,27 aAB	10,27 aAB	11,53 aA

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas referem-se às colunas e letras minúsculas, às linhas.

As razões que determinam os efeitos da alternância da temperatura não são totalmente conhecidas, mas supõe-se que essa variação térmica cria uma alteração no balanço promotores/inibidores da germinação em que estes têm a concentração diminuída durante os

períodos de temperaturas mais baixa, enquanto a dos promotores aumenta durante os ciclos de temperaturas mais altas (MARCOS FILHO, 2005).

Para a variável comprimento da raiz (cm) observou-se que as duas cultivares apresentaram melhores resultados sem utilizar o tratamento térmico, assim como o tratamento térmico por 10 minutos em interação com a cultivar BRS 323 e 20 minutos para BRS 321. (Tabela 4).

TABELA 4 - Comprimento da raiz (cm) de plântulas de girassol submetidas ao tratamento térmico.

Cultivar	Tratamento térmico (minutos)				
	0	5	10	15	20
BRS 321	13,69 aA *	12,21 aAB	10,61 aB	14,06 Aa	14,79 aA
BRS 323	13,32 aA	9,18 bB	12,48 aA	11,63 bAB	12,48 bA

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras maiúsculas referem-se às colunas e letras minúsculas, às linhas.

As raízes desenvolvem melhor em condições que há maior disponibilidade de água, as sementes que não foram submetidas ao tratamento térmico de ambas cultivares, possivelmente embeberam maior quantidade de água em temperatura ambiente, fazendo com que as raízes desse tratamento fossem expressivas em relação aos outros tratamentos. Em interação com a cultivar BRS 323 do tratamento térmico de 10 min e 20 min da BRS 321, possivelmente absorveu maior quantidade de água em relação aos outros tratamentos.

O desenvolvimento do girassol entre a sementeira e a maturação fisiológica é uma sequência de alterações morfológicas e fisiológicas na planta. (CONNOR; HALL, 1997). Essas fases são influenciadas por condições ambientais e genóticas, agindo de diversas formas em cada indivíduo, dificultando a comparação entre plantas.

Os melhores resultados para o peso da parte aérea (mg) foram observados na BRS 321 independente do tratamento térmico (Tabela 5).

TABELA 5 - Peso da matéria seca da parte aérea (mg) de cultivares de girassol.

Cultivar	Peso da matéria seca (aérea)
BRS 321	0,017 a *
BRS 323	0,015 b

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O acúmulo de matéria seca está diretamente relacionado às características fenotípicas e ambientais. O crescimento das plantas e o acúmulo de matéria seca são lentos no início do desenvolvimento, a parte aérea é a que mais influencia o comportamento da curva de acúmulo de matéria seca (BRAZ & ROSSETTO, 2009).

A absorção dos nutrientes, de modo geral, é influenciada por diversos fatores, entre eles a capacidade de exploração do sistema radicular, as condições climáticas, as propriedades dos solos, a disponibilidade de água e nutrientes no solo e manejo da cultura (SFREDO, 1983).

Conforme os dados obtidos para a variável peso da matéria seca na parte aérea, o melhor resultado para o fator tratamento térmico foi no tempo de 20 minutos independente da cultivar utilizada (Tabela 6).

TABELA 6 - Peso da matéria seca da parte aérea (mg) em plântulas de girassol submetidas ao tratamento térmico.

Tratamento térmico (minutos)	Peso da matéria seca (aérea)
0	0,017 ab *
5	0,013 c
10	0,014 c
15	0,016 b
20	0,019 a

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A temperatura afeta a velocidade, a uniformidade e a percentagem de germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000). Para testes de germinação em sementes de girassol a temperatura ideal é de 25,30 ou alternada 20, 30°C (BRASIL, 2009).

A evolução do desenvolvimento das diferentes partes do girassol, principalmente na parte aérea, observa-se o acúmulo de matéria seca, que são nutrientes, compostos orgânicos que serão posteriormente, translocados para os órgãos reprodutivos e os grãos (SILVA et al., 2012). Sabendo dessas informações estabelece uma relação entre desenvolvimento de germinação em condições favoráveis e o acúmulo de matéria seca.

Para a variável peso da matéria seca da raiz (mg) observou-se melhor resultado na cultivar BRS 321 independente do tratamento térmico (Tabela 7).

TABELA 7 - Peso da matéria seca da raiz (mg) de plântulas de girassol submetidas ao tratamento térmico.

Cultivar	Peso da matéria seca (raiz)
BRS 321	0,0063 a *
BRS 323	0,0041 b

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A ramificação em girassol tem uma alta variedade morfológica. Ela pode ser curta, longa; abundante, escassa ou basal e de topo ou em haste e ainda sofrer influência ambiental.

O processo de formação/maturação deve ser visualizado como uma série de etapas de preparação para uma germinação bem sucedida. Assim, o futuro desenvolvimento da semente depende do processo de formação/maturação da semente (MARCOS FILHO, 2005).

CONCLUSÕES

Houve diferença no vigor de sementes de girassol, sendo os melhores resultados para ambas cultivares quando submetidas a tratamento térmico de 20 minutos.

A cultivar BRS 321 mostrou maior sensibilidade quando submetida ao tratamento térmico, sendo as variáveis analisadas superiores a cultivar BRS 323.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CASTRO, C.; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do Girassol. In: LEITE, R. M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p.163-218.
- CONNOR, J.D.; HALL, A.J. Sunflower physiology. In: SCHNEIDER, A.A.(Ed.). Sunflower technology and production. Madison: ASA: CSSA: SSSA, 1997. p. 113-181. (Series of Monographs, 35).
- CONTIBRASIL SEMENTES. Girassol: manual do produtor. Campinas-SP, 1981. 31 p.
- GRONDEAU, C.; SAMSON, R. A review of thermotherapy to free plant materials from pathogens, especially seeds from bacteria. Critical Revision in Plant Sciences, Oxfordshire, v. 13, n.1, p. 57-75, 1994.
- LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2005.
- LOPES, P. V. L.; MARTINS, M. C.; TAMAI, M. A.; OLIVEIRA, A. C. B. de.; CARVALHO, C. G. P. Produtividade de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009, 4 p. (Comunicado Técnico, 208).
- MACHADO, J.C.Tratamento de sementes no controle de doenças. Lavras: LAPS; UFLA, FAEPE, 2000. 138 p.
- MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ. 2005. 495p.
- MENDES, M.S.A.; LIMA, P.M.M.; FONSECA, J.N.L.; SANTOS, M.F. Erradicação de *Fusarium oxysporum* em sementes de alfafa utilizando termo e quimioterapia. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 26, n.2, p.148-152, 2001.
- SFREDO, G.J.; Absorção de nutrientes por duas cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L) em função da idade da planta, em condições de campo. 1983.99f. Tese (Doutorado) – Escola Superior Agrícola “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SILVA, A. R. A; BEZERRA F. M. L., FREITAS, C. A. S. de, PEREIRA, F. J.V., ANDRADE, R. R. & FEITOSA, D. R. C., R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.16, n.9, p.959–968, 2012.