



ARTIGO ORIGINAL

Danúbia Aparecida Costa Nobre^{1*}
Delacyr da Silva Brandão Junior²
Cândido Alves Costa²
José Carlos Fialho de Resende³
Márcia Martins²

¹Universidade Federal de Viçosa – UFV, Av. PH Rolfs, s/n, Centro, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil

²Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Núcleo de Ciências Agrárias, Av. Universitária, 1000, Universitário, CP 135, 39404-006, Montes Claros, MG, Brasil

³Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, BR-251, km 11, Chácara Recanto dos Araçás, 39404-128, Montes Claros, MG, Brasil

Autor Correspondente:

*E-mail: danubia_nobre@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE

Germinação
Sanidade
Tamanho e vigor

KEYWORDS

Germination
Health
Size and vigor

Avaliação da qualidade fisiológica de sementes em genótipos de girassol

Physiological evaluation of quality seed yield in sunflower

RESUMO: A propagação do girassol ocorre por via seminífera; portanto, faz-se necessária a utilização de sementes de elevada qualidade. O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de diferentes genótipos de girassol. As sementes de dez genótipos de girassol foram avaliadas para determinar a sua qualidade, por meio dos seguintes testes: teor de água; massa de mil sementes; biometria das sementes (comprimento, largura e espessura); teste de germinação; primeira contagem de germinação; índice de velocidade de germinação; teste de tetrazólio, e teste de sanidade das sementes. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os genótipos CNZ CIRO e HLA 11-26 apresentam baixa porcentagem de germinação e vigor. Já o Helio 358, CF 101 e M 734 exibiram baixo vigor e viabilidade pelo teste de tetrazólio. A qualidade das sementes dos genótipos HLA 11-26 e CNZ CIRO foi influenciada por fungos do gênero *Alternaria* e *Aspergillus*, respectivamente.

ABSTRACT: Sunflower propagation occurs via seed chambers; therefore, it is necessary to use high quality seeds. The purpose of this study was to determine the physical, physiological and seed health qualities of different sunflower genotypes. Seeds of 10 sunflower genotypes were evaluated for quality by the following tests: water content, mass of 1000 seeds, seed biometrics (length, width and thickness), germination, first germination count, germination rate, tetrazolium, and seed health. The data collected were subjected to analysis of variance and the Scott-Knott test at 5% probability. CNZ CIRO and HLA 11-26 genotypes presented low germination percentage and vigor. Hélio 358, CF 101 and M 734 genotypes exhibited low vigor and viability by the tetrazolium test. Seed quality of HLA 11-26 and CNZ CIRO genotypes were influenced by fungi of the genera *Alternaria* and *Aspergillus*, respectively.

1 Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) tem merecido destaque no Brasil e no mundo pelo fato de ser uma cultura que apresenta ciclo de 90 a 140 dias, para verão e safrinha; suas sementes apresentam elevado teor de óleo (42 a 45%), há alto grau de adaptabilidade, com variedades que toleram o déficit hídrico, além do custo de produção, que é menor do que de outras oleaginosas anuais (BRASIL, 2009a).

A propagação do girassol é essencialmente seminífera, sendo importante, portanto, a utilização de sementes de elevada qualidade. Neste sentido, faz-se necessária a reunião de todos os atributos da semente, como o genético, o físico, o fisiológico e o sanitário, que contribuem para a formação de plantas vigorosas (POPINIGIS, 1985). A interação desses atributos é um fator de fundamental importância para os diversos segmentos que compõem o sistema de produção, contribuindo significativamente para a manutenção e o aprimoramento da qualidade das sementes. Para Marcos Filho (2005), a emergência rápida e uniforme, e o estabelecimento do estande constituído por plântulas vigorosas da cultivar escolhida pelo produtor representam condições essenciais para assegurar o desempenho adequado da cultura, podendo afetar a uniformidade do desenvolvimento, o rendimento final e a qualidade do produto. Portanto, ressalta-se a necessidade tanto da escolha criteriosa dos lotes destinados à semeadura como da sua disponibilidade em quantidades suficientes para atender à demanda.

A semente é o veículo em que estão contidos as inovações e os avanços tecnológicos visando à agregação de valor ao produto a ser transferido para o agricultor, representando altos ganhos econômicos ao setor agrícola (BRASIL, 2011). Entretanto, outros fatores podem interferir na qualidade das sementes de girassol, como o ponto de maturidade fisiológica. Em vista disso, a colheita de sementes deve ser efetuada no momento adequado, com o intuito de reduzir, ao máximo, as possíveis perdas em sua qualidade (PINHO; SALGADO, 2006).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes de diferentes genótipos de girassol.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, na cidade de Montes Claros-MG. Foram utilizadas sementes de diferentes genótipos de girassol, colhidas na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), no município de Jaíba, distrito de Mocambinho, situado ao norte de Minas Gerais.

As sementes de girassol utilizadas para avaliação da qualidade foram provenientes dos genótipos: BRS G29; CF 101; GNZ CIRO; Helio 358; HLA 11-26; HLA 44-49; M 734; QC 6730; Sulfofossol e V 70004.

Para avaliação da qualidade física das sementes, determinou-se o teor de água, utilizando-se a metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009b), realizada pelo método da estufa, a 105 ± 3 °C, durante 24 h. Utilizaram-se três repetições de 15 g de sementes para cada genótipo em

estudo, sendo os resultados expressos em porcentagem na base úmida.

A massa de mil sementes foi verificada por meio da pesagem de oito subamostras de cem sementes puras, as quais foram pesadas em balança de precisão (0,0001 g). A média do peso das oito repetições de cem sementes foi multiplicada por dez, encontrando-se, então, o peso de mil sementes de cada genótipo (BRASIL, 2009b). Os resultados foram expressos em gramas.

Determinaram-se, ainda, como qualidade física, as medidas biométricas das sementes, que foram obtidas com os dados: comprimento (em sentido longitudinal), largura (em sentido transversal) e espessura das sementes; tais medidas foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital (0,01 mm), utilizando-se quatro repetições de 25 sementes para cada genótipo.

A qualidade fisiológica das sementes de girassol foi inicialmente estabelecida pelo teste de germinação. Para cada genótipo, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes. Utilizou-se o método do rolo de papel germitest, sendo este umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos foram colocados em câmara de germinação BOD, regulada à temperatura constante de 25 °C e fotoperíodo de 12 h. As avaliações foram realizadas a partir das 24 h de deposição das sementes na BOD, no quarto e décimo dia após o início do teste, seguindo-se os critérios das Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009b). Determinou-se o número de plântulas normais que apresentaram estruturas essenciais completas, desenvolvidas, proporcionais e sadias. Ao final do teste, foram, ainda, computadas as plântulas anormais e sementes duras, com os resultados expressos em porcentagem.

Juntamente com o teste de germinação, foi realizado o teste de primeira contagem de germinação, obtido pelo número de plântulas normais, determinado por ocasião da primeira contagem do teste de germinação; ou seja, no quarto dia após a montagem do teste, sendo os resultados também expressos em porcentagem (BRASIL, 2009b). Ainda em conjunto, executou-se o índice de velocidade de germinação, anotando-se, diariamente, no mesmo horário, o número de plântulas que apresentaram protrusão de radícula durante os dez dias de avaliação. Ao final do teste, com os dados diários do número de sementes germinadas, foi calculado o índice de velocidade de germinação, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

Por fim, efetivou-se o teste de tetrazólio, sendo este um teste bioquímico capaz de também expressar a qualidade fisiológica das sementes. As sementes dos diferentes genótipos foram submetidas ao método de pré-condicionamento para a remoção do tegumento, por meio da imersão direta em 200 mL de água, por 18 h, em câmara BOD, a 20 °C. Em seguida, removeram-se o pericarpo das sementes e a membrana fina (endosperma), que envolve o embrião. Logo após, os embriões foram imersos na solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio a 1,0% e mantidos no escuro em câmara BOD a 30 °C por 3 h, para coloração. Na sequência, os embriões foram lavados em água corrente e analisados individualmente (BRASIL, 2009b). A diferenciação de cores dos tecidos na parte externa das sementes foi observada, por meio das cinco classes de

viabilidade e vigor, determinadas pelo teste. O potencial de vigor foi decidido pelo somatório do número de sementes das classes 1 e 2, e a viabilidade, pela soma do número de sementes das classes 1 a 3, de acordo com os critérios estabelecidos por Bhering, Dias e Barros (2005).

Para avaliação da qualidade sanitária, utilizou-se o teste de sanidade, realizado pelo método do papel mata-borrão em caixa gerbox, com uma camada fina de agar-agar a 1,5%. Os genótipos foram divididos em quatro repetições de 25 sementes cada. As caixas gerbox foram esterilizadas com álcool etílico 70%; o papel filtro e agar-agar, autoclavados por 30 min. Utilizou-se a capela para transferir as sementes para as caixas, que continham duas folhas de papel filtro umedecido com o meio de cultura BDA. As caixas com as sementes foram colocadas em câmara BOD, por 24 h. Em seguida, foram transferidas para um congelador, com o objetivo de impedir a germinação das sementes. Logo após, foram transferidas para a BOD, na qual as caixas gerbox com as sementes permaneceram sob lâmpadas de luz fluorescente branca e fotoperíodo de 12 h, pelo período de 5 dias, à temperatura de 20 ± 2 °C (BRASIL, 2009c). Completando o período de incubação, as sementes foram analisadas individualmente em lupa esterioscópica e microscópio óptico para a identificação e a quantificação dos fungos. Os resultados foram expressos em contagem de fungos na superfície das sementes.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC). Os dados em porcentagem foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ e os de contagem foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

Os dados provenientes das transformações foram submetidos à análise de variância, sendo que as características significativas em nível de 5% foram submetidas ao teste Scott-Knott, no nível de 5% de significância. Utilizou-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genética-SAEG (RIBEIRO JUNIOR; MELO, 2009).

3 Resultados e Discussão

As sementes produzidas no norte de Minas Gerais apresentaram significância pelo teste *F* para o teor de água (Tabela 1), porém não diferiram estatisticamente entre si.

Os valores encontrados no presente estudo foram próximos aos relatados por Aguiar et al. (2001), em trabalho com sementes de diferentes genótipos de girassol. Verificou-se ainda que os teores de água das sementes, na presente pesquisa, não apresentaram interferência para as análises realizadas. De acordo com Leite, Brighenti e Castro (2005), esse valor está dentro da faixa ideal de umidade, que varia entre 5 e 10%.

Para massa média de mil sementes, os genótipos de girassol apresentaram diferença estatística entre si (Tabela 1). Houve variação de 14,0 g para os materiais, com maiores médias para CF 101, BRS G29 e M 734, diferindo-se dos demais. Resultados similares ao presente estudo foram encontrados por Backes et al. (2008), quando avaliaram diferentes genótipos.

Para a biometria dos diferentes genótipos, houve diferença estatística (Tabela 1), sendo o Helio 358 de maior comprimento; o BRS G29, de maior largura e espessura, e o M734, o de maior espessura, diferindo-se dos demais genótipos que exibiram menores médias.

Tabela 1. Teor de água (T.A.), massa de mil sementes (M 1000), comprimento (C), largura (L) e espessura (E) de sementes para dez genótipos de girassol.

Genótipos	Variáveis				
	T.A. (%)	M 1000 (g)	C (mm)	L (mm)	E (mm)
BRS G29	6,5 a	54,0 a	10,2 d	5,4 a	3,4 a
CF 101	6,6 a	51,2 a	11,0 b	4,4 e	2,6 d
GNZ CIRO	6,3 a	40,0 c	10,3 d	4,7d	2,6 d
Helio 358	6,5 a	44,5 b	11,4 a	4,7 d	2,9 c
HLA 11-26	6,5 a	44,0 b	10,2 d	4,8 c	2,8 c
HLA 44-49	7,0 a	46,6 b	10,2 d	4,9 c	2,8 c
M 734	6,6 a	53,2 a	10,2d	5,2 b	3,4 a
QC 6730	6,9 a	42,0 c	10,2 d	4,9 c	2,9 c
Sulfossil	6,2 a	41,0 c	10,2 d	5,0 c	3,2 b
V 70004	6,1 a	41,0 c	11,0 c	4,8 c	2,8 c
Médias	6,32	45,75	10,49	4,8	2,94
CV (%)	6,52	4,55	1,13	2,26	4,25

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Segundo Adamo, Sader e Banzatto (1984), o tamanho das sementes de girassol utilizadas no plantio não influenciou a produção de sementes, nem tampouco a qualidade das mesmas. Porém, Aguiar et al. (2001) sustentam que o teor de água se mostrou diretamente relacionado ao tamanho das sementes e, após seis meses de armazenamento, ocorreram diferenças de vigor entre as sementes de menor tamanho, em relação às de maior tamanho. Portanto, deve-se atentar para o fato de as características biométricas de sementes serem bastante variáveis, em função das condições ambientais durante a sua formação, das condições de armazenamento e das características genéticas das matrizes.

Quanto aos resultados de germinação (Tabela 2), apenas GNZ CIRO e HLA 11-26 apresentaram baixa germinação (38,5 e 12,0%, respectivamente), sendo diferentes dos demais. O genótipo HLA 11-26 apresentou maior média de sementes duras, tendo diferido dos demais materiais estudados. De forma geral, as sementes apresentaram boa qualidade fisiológica, pois Almeida et al. (2010) consideram de qualidade as sementes de girassol com o teor de água entre 6 e 12%, que apresentam acentuado percentual de germinação (maior do que 70%).

Os resultados obtidos para o índice de velocidade de germinação (IVG), expresso na Tabela 2, apresentaram os materiais V70004, BRS G29, QC 6730 e M734 como as maiores médias; estes genótipos não diferiram entre si, porém diferiram-se dos demais cultivares. O GNZ CIRO e HLA 11-26 exibiram menores valores de IVG, demonstrando baixo desempenho, conforme expresso no teste de germinação e na primeira contagem de germinação.

Pelo teste de tetrazólio, foi possível estabelecer as classes de viabilidade e vigor, em que os melhores genótipos foram V70004, BRS G29 e Sulfossil (Tabela 2). Destacou-se o BRS G29, com elevada viabilidade e também maior porcentagem de germinação, primeira contagem e IVG, evidenciando que o teste de tetrazólio fornece indicação segura da viabilidade e do vigor das sementes de girassol. Logo, os testes realizados

Tabela 2. Porcentagem de germinação (G), primeira contagem (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), plântulas anormais (PA), sementes duras (SD), tetrazólio vigor (TZ 1-2) e viabilidade (TZ 1-3) verificados para dez genótipos de girassol.

Genótipos	Variáveis						
	G (%)	PC (%)	IVG	PA (%)	SD(%)	TZ 1-2 (%)	TZ 1-3 (%)
BRS G29	84,0 a	68,5 a	19,1 a	4,0 a	3,7 e	90,0 a	96,0 a
CF 101	77,0 a	49,0 b	15,1 b	4,5 a	7,0 d	29,0 c	47,0 d
GNZ CIRO	38,5 b	27,0 c	7,2 c	1,0 b	29,5 b	64,0 b	79,0 b
Helio 358	62,0 a	51,5 b	14,0 b	2,2 b	16,5 c	39,0c	57,0 c
HLA 11-26	12,0 c	5,0 d	1,9 d	0,7 b	43,5 a	56,0 b	64,0 c
HLA 44-49	69,5 a	41,5 b	12,3 b	2,2 b	11,5 c	57,0 b	63,0 c
M 734	78,0 a	65,5 a	17,5 a	2,7 a	8,2 d	36,0 c	42,0 d
QC 6730	83,5 a	72,5 a	21,1 a	5,7 a	2,5 e	52,0 b	65,0 c
Sulfossol	78,0 a	49,0 b	14,7 b	4,0 a	7,0 d	84,0 a	93,0 a
V 70004	79,0 a	57,5 b	16,6 a	5,2 a	5,0 e	90,0 a	91,0 a
Médias	66,15	48,70	13,93	3,25	13,44	59,7	79,2
CV (%)	13,09	15,95	11,00	36,63	17,48	10,40	9,15

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

contribuíram para justificar a elevada qualidade de alguns materiais com relação à porcentagem de sementes viáveis e de plântulas normais.

Para Marcos Filho (1999), é importante a utilização de mais de um teste para determinar o vigor das sementes, em função da variação da eficiência dos procedimentos disponíveis. Em razão disso, mesmo havendo coerência entre a classificação dos demais genótipos pelo teste de tetrazólio (classes 1-2 e 1-3), se confrontados os resultados com os demais testes, observa-se que alguns genótipos estudados exibiram elevada germinação e vigor pelo teste de primeira contagem e IVG; entretanto, mostraram-se com baixa qualidade pelo teste de tetrazólio. Na medida em que a presente pesquisa foi realizada com sementes colhidas no mesmo ano agrícola do plantio, mas de diferentes genótipos, sendo alguns mais precoces do que outros, pode ter ocorrido a colheita de materiais imaturos e as sementes terem permanecido duras ao fim do teste. Tais condições podem explicar os resultados do genótipo M734, que apresentaram alta G, PC e IVG, e baixa viabilidade e vigor, pelo teste de tetrazólio.

Conforme Brasil (2009b), isso ocorre por causa da impermeabilidade do tegumento das sementes à água, sendo, portanto, um tipo de dormência. Neste caso, as sementes não germinaram, mas estavam viáveis.

Em conformidade com Marcos Filho, Komatsu e Barzaghi (1987), cita-se que a dormência das sementes de girassol é superada pelo armazenamento, sendo necessário um período de, no máximo, 60 dias após a colheita. No presente estudo, os testes para determinar a qualidade das sementes foram realizados imediatamente após a colheita, o que pode explicar o elevado número de sementes duras, para alguns genótipos. Portanto, realizou-se o teste de tetrazólio, que pode contribuir, sobremaneira, com a diferenciação de lotes de sementes, com a vantagem de ser executado com maior rapidez e precisão (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI; COSTA, 1999), conferindo, assim, a viabilidade e o vigor das sementes em estudo.

Apesar de alguns genótipos apresentarem valores inferiores para a germinação e o vigor, a maioria dos genótipos avaliados

no presente trabalho atende aos padrões para a produção e a comercialização de sementes de girassol. Segundo a legislação vigente, as sementes são caracterizadas de acordo com a sua categoria, sendo considerada germinação mínima de 70,0% para sementes básicas (BRASIL, 2005).

Outro fator de fundamental importância para a qualidade das sementes é a sanidade das mesmas. Nos genótipos em estudo, foram identificados nove gêneros de fungos associados às sementes (Tabela 3).

Para o gênero *Aspergillus* spp., observou-se incidência nos genótipos HLA 11-26 e QC 6730, enquanto os genótipos HLA 44-49, CNZ CIRO, Helio 358 e BRS G29 apresentaram maiores médias para o gênero *Alternaria* spp. Para o gênero *Curvularia* sp., apenas o genótipo V 70004 apresentou maior média; o gênero *Fusarium* sp. esteve em maior porcentagem nos genótipos V 70004, HLA 44-49, CF 101 e BRS G29. Diversamente, o genótipo CF 101 apresentou maior incidência de *Phoma* sp.

Os fungos do gênero *Alternaria* e *Fusarium* também foram detectados em sementes de pinhão-manso (*Jatropha Curcas* L.) e apresentaram-se potencialmente patogênicos (KOBAYASTI et al., 2011).

No geral, os fungos presentes nas sementes de girassol não influenciaram a qualidade fisiológica das sementes, visto que o genótipo HLA 44-49, que apresentou maiores médias de incidência para os gêneros *Alternaria* e *Fusarium*, exibiu boa germinação e reduzido número de plântulas anormais. Porém, *Alternaria* spp. interferiu na qualidade das sementes do genótipo CNZ CIRO, o que foi constatado ao se observarem os índices de vigor e porcentagem de germinação de plântulas normais. Segundo Salustiano, Machado e Pittis (2005), a presença de *Alternaria helianthi* e *A. zinniae* como contaminantes de sementes de girassol é capaz de causar alto índice de doença e redução do estande na fase inicial do desenvolvimento do girassol.

O genótipo HLA 11-26, que também apresentou baixo potencial germinativo, possivelmente foi influenciado pelo gênero *Aspergillus*, visto que este está associado à deterioração

Tabela 3. Porcentagem de fungos associados as sementes de dez genótipos de girassol.

Genótipos	Gênero de fungos				
	<i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Curvularia</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Phoma</i>
BRS G29	0,5 b	10,7 a	0,0 b	4,7 a	0,0 b
CF 101	0,7 b	5,5 b	0,0 b	4,0 a	1,5 a
GNZ CIRO	0,2 b	6,2 a	0,0 b	1,2 b	0,5 b
Helio 358	0,7 b	8,5 a	0,0 b	3,2 b	0,0 b
HLA 11-26	6,7 a	3,7 b	0,5 b	1,5 b	0,2 b
HLA 44-49	0,2 b	8,0 a	0,0 b	7,5 a	0,0 b
M 734	1,2 b	5,5 b	0,0 b	1,5 b	0,7 b
QC 6730	9,5 a	4,5 b	0,0 b	1,5 b	0,2 b
Sulfossol	0,7 b	4,5 b	0,0 b	2,5 b	0,0 b
V 70004	0,5 b	2,0 b	2,5 a	7,7 a	0,5 b
Médias	2,09	5,91	0,30	3,53	0,36
CV (%)	42,52	24,23	37,52	29,65	28,56

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

de sementes, em condições de armazenamento inadequado. Esse fungo pode ter se associado a sementes logo após a colheita, reduzindo o potencial de armazenamento e, por consequência, a germinabilidade.

Embora haja comprovação do efeito negativo sobre a germinação e o vigor de sementes na presença desses patógenos (BRHATTACHARYA; RAHA, 2002; PEREIRA; BARROS; ROSSETTO, 2010), no presente estudo, a presença dos fungos parece não ter influenciado o potencial fisiológico, indicando que as sementes produzidas no norte de Minas Gerais apresentam elevada qualidade, pois mesmo alguns genótipos – que apresentaram maior incidência de *Aspergillus* e *Rhizopus* – mostraram-se vigorosos e com boa germinação.

O grau de severidade das doenças fúngicas varia de acordo com os genótipos de girassol e há cultivares provavelmente mais suscetíveis e tolerantes a essas infecções do que outros (GOMES et al., 2008). Portanto, ainda há necessidade de se avaliarem os genótipos estudados, uma vez que alguns apresentaram médias mais baixas em relação a outros, quando cultivados no norte de Minas Gerais. Contudo, isso pode ainda estar relacionado ao ciclo da cultura e à época de colheita. Assim, há ainda a necessidade da confirmação da suscetibilidade, da tolerância e da resistência desses genótipos frente às doenças fúngicas que acometem a cultura do girassol.

4 Conclusões

Os genótipos CNZ CIRO e HLA 11-26 apresentam baixa porcentagem de germinação e vigor. Diversamente, Helio 358, CF 101 e M 734 exibiram baixo vigor e viabilidade pelo teste de tetrazólio.

A qualidade das sementes do genótipo HLA 11-26 e CNZ CIRO foi influenciada por fungos do gênero *Alternaria* e *Aspergillus*, respectivamente.

Referências

ADAMO, P. E.; SADER, R.; BANZATTO, D. A. Influência do tamanho na produção e qualidade de sementes de girassol. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 6, n. 3, p. 09-14, 1984.

AGUIAR, R. H.; FANTINATTI, J. B.; GROTH, D.; USBERTI, R. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de girassol de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n. 1, p. 134-139, 2001.

ALMEIDA, F. A. C.; JERÔNIMO, E. S.; ALVES, N. M. C.; GOMES, J. P.; SILVA, A. S. Estudo de técnicas para o armazenamento de cinco oleaginosas em condições ambientais e criogênicas. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 12, n. 2, p. 189-202, 2010.

BACKES, R. L.; SOUZA, A. M.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; GALLOTTI, G. J. M.; BAVARESCO, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no Planalto Norte Catarinense. *Scientia Agraria*, v. 9, n. 1, p. 41-48, 2008.

BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; BARROS, D. I. Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p. 176-182, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100022>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Padrões para produção e comercialização de sementes de girassol*. Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005. Brasília: Mapa/ACS, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Anuário estatístico da agroenergia*. Brasília: Mapa/ACS, 2009a. 160 p.

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, 2009b. 399 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de Análise Sanitária de Sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009c. 200 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Guia de inspeção de campos para produção de sementes*. Secretaria de Defesa Agropecuária. 3. ed. revisada e atualizada - Brasília: Mapa/ACS, 2011. 41 p.

- BRHATTACHARYA, K.; RAHA, S. Deteriorative changes of maize, groundnut and soybean seeds by fungi in storage. *Mycopathologia*, v. 155, n. 3, p. 135-141, 2002. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1020475411125>
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 8, p. 8.5.1-8.5.26.
- GOMES, D. P.; LEITE, R. M. V. B. C.; MORAES, M. F. H.; KRONKA, A. Z.; TORRES, S. B. Sanidade de sementes de girassol provenientes de três municípios do estado do Maranhão. *Revista Caatinga*, v. 21, n. 1, p. 55-63, 2008.
- KOBAYASTI, L.; ADORIAM, A. I.; PAIVA NETO, V. B.; ALVES, C. Z.; ZUFFO, M. C. R. Incidência de fungos em sementes de pinhão-manso. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 3, p. 385-390, 2011. <http://dx.doi.org/10.5216/pat.v41i3.10948>
- LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. *Girassol no Brasil*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Londrina: Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Embrapa Soja, 2005.
- 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. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.
- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 1, p. 1-21.
- MARCOS FILHO, J.; KOMATSU, Y. H.; BARZAGHI, L. Métodos para superar a dormência de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 9, n. 2, p. 65-74, 1987.
- PINHO, E. V. R. V.; SALGADO, K. C. P. C. Inovações tecnológicas na produção de sementes. In: Sementes: inovações tecnológicas no cenário nacional. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v. 27, n. 232, p. 22-31, 2006.
- PEREIRA, E. L.; BARROS, C. S.; ROSSETTO, C. A. V. Contaminação de sementes de amendoim, inoculadas por *Aspergillus* secção *Flavi*, influenciada pelo genótipo, pela área de cultivo e pelos isolados. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 4, p. 853-859, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000400009>
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da Semente*. 2. ed. Brasília, 1985. 289 p.
- RIBEIRO JUNIOR, J. I.; MELO, A. L. P. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 301 p.
- SALUSTIANO, M. E.; MACHADO, J. C. I.; PITTIS, J. E. Patogenicidade de *Alternaria helianthi* (Hansf.) e *Alternaria zinniae* (Pape) ao girassol a partir de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p. 138-143, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100017>