

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMENTES DE GIRASSOL NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL

EVALUATION OF SUNFLOWER SEEDS QUALITY IN THE BRAZILIAN SAVANNAH AT FEDERAL DISTRICT, BRAZIL

Ellen Grippi Lira¹, Renato Fernando Amabile², Pedro Ivo Aquino Leite Sala¹, Marcelo Fagioli¹, Sônia Maria da Costa Celestino², Felipe Augusto Alves Brige¹, Lincoln Moreira Rocha Loures⁴, Thiago Paulo da Silva², Igor Alencar de Carvalho¹, Claudio Guilherme Portela de Carvalho³, Welinton Fernandes Vieira⁴

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF. e-mail: ellen.gripp@gmail.com, pedroivo.sala@gmail.com, mfangioli@unb.br, felipebrige@gmail.com, igor239.carvalho@gmail.com; ²Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73310-970 Planaltina, DF. e-mail: renato.amabile@embrapa.br, sonia.celestino@embrapa.br; ³Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970 Londrina, PR. e-mail: portela.carvalho@embrapa.br; ⁴Secretária de Inovações e Negócios, Riacho Fundo II-DF. e-mail: lincoln.loures@embrapa.br, welinton.vieira@embrapa.br.

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de girassol provenientes de três ambientes, dois na área experimental da Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, em Planaltina, DF e um na área experimental da Embrapa Produtos e Mercado, no Recanto das Emas, DF. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso. Foram considerando nove testes de qualidade de sementes: Teste padrão de germinação (TPG) em areia; Teste padrão de germinação (TPG) em papel; Peso de matéria verde e de matéria seca (PMV e PMS); Condutividade elétrica (CE); Lixiviados de potássio (LIX); Envelhecimento acelerado (EA); Emergência de plântulas em campo (EC) e; Índice de velocidade de emergência (IVE) em campo. As sementes avaliadas foram obtidas através de polinização aberta de híbridos simples de 16 genótipos. A partir da análise de variância, constatou-se que não houve significância entre os locais. As características estudadas apontaram diferença significativa entre os genótipos avaliados, exceto TPG em papel, que não obteve diferença estatística entre genótipos em nenhum ambiente. Os genótipos BRS 323, MG 360 e HLA 2012 obtiveram os melhores resultados para os testes EC e IVE. Os melhores desempenhos no teste CE foram dos genótipos GNZ NEON, M734, SYN 3950HO, AGUARÁ 06, SYN 045, MG 360 e HELIO 251. Para o teste LIX, destacaram-se em qualidade os genótipos GNZ NEON, SYN 045, AGUARÁ 06 e M734. Os pares CE e LIX e EC e IVE detiveram as maiores correlações genotípica e fenotípica.

Palavras-chaves: *Helianthus annuus* L., germinação, testes de vigor.

Abstract

This study aimed to evaluate the physiological quality of sunflower seeds from three environments, two of them were conducted at Embrapa Cerrados (Federal District - Brazil), and the other one at Embrapa Produtos e Mercado (Federal District – Brazil). A complete randomized block design was used. Nine characters were evaluated: germination (TPG) in sand; germination (TPG) on paper; Weight of green matter and dry matter (PMV and PMS); Electrical conductivity (CE); potassium leachate (LIX); Accelerated aging (EA); Field emergence (EC) and; emergence speed (IVE) in the field. It was found that there was no significance between locations. Except for TPG paper, the characteristics studied showed significant differences between genotypes. The genotypes BRS 323, MG 360 and HLA 2012 achieved the best results for the EC and IVE tests. The best performances in the CE test were from genotypes GNZ NEON, M734, SYN 3950HO, AGUARÁ 06, SYN 045, MG 360 and HELIO 251. For LIX test, the best results were from GNZ NEON, SYN 045, AGUARÁ 06 and M734. CE and LIX, and, EC and IVE, detained the highest genotypic and phenotypic correlations.

Keywords: *Helianthus annuus* L., germination, vigor tests.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma importante cultura anual, originária da América do Norte, que recebe destaque pela produção de óleo de alta qualidade. Esta cultura é caracterizada também pela grande adaptabilidade, sendo apresentada como uma opção rentável para o cultivo em safrinha. Castro e Farias (2005) apontam o girassol como detentor de características positivas, como maior tolerância a condições de seca, frio e calor, comparado com outras espécies.

Uma das etapas para uma produção eficaz é garantir a qualidade das sementes que são utilizadas, fazendo com o que o potencial da cultura possa ser expresso. Contribuem para a determinação de qualidade das sementes os aspectos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, uma vez que múltiplas características podem interagir e influenciar o desempenho dos materiais (Marcos Filho, 1999).

Testes de germinação e vigor são realizados de forma complementar, possibilitando conclusões de maior respaldo a respeito da qualidade das sementes, uma vez que estes caracterizam fatores fundamentais para estimar o comportamento das sementes no campo. Boa germinação e bom vigor contribuem para uma produtividade competitiva. Dois importantes exemplos de teste de vigor rápidos e eficazes são os testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio, que fornecem informações relacionadas à deterioração dos materiais, sendo embasados na permeabilidade das membranas. Ambos os testes apresentam melhor resultado quando menor valor é encontrado, pois isto significa menor lixiviação de solutos, indicando integridade das membranas celulares, enquanto maiores valores designam sementes de baixo vigor (Fagioli, 1997).

Estudos relacionados às características que influenciam a produção e o desempenho dos genótipos devem ser constantemente realizados. O conhecimento dos genótipos auxilia o processo de seleção e os programas de melhoramento. As correlações são um exemplo de ferramenta que facilita o processo de seleção. De acordo com Santos e Vencovsky (1986), as correlações possibilitam a

obtenção de sucesso através de seleção simultânea de características.

Informações sobre adaptação de genótipos e seus desempenhos em diferentes ambientes proporcionam base fundamental para a pesquisa de melhoramento genético e permitem a constante procura por materiais superiores. Estudos a respeito da qualidade de sementes de girassol são relevantes, visto a potencialidade da espécie.

Material e Métodos

Foram realizados três experimentos no Cerrado do Distrito Federal. O primeiro (CPAC 1), semeado em 20 de fevereiro de 2014, foi na área experimental da Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, em Planaltina, DF. O segundo ensaio (SNT), de 23 de fevereiro de 2014, foi na área experimental da Embrapa Produtos e Mercado, no Recanto das Emas, DF. O terceiro (CPAC 2), também na área da Embrapa Cerrados, foi iniciado no dia 25 de março de 2014.

As sementes avaliadas foram obtidas através de polinização aberta de híbridos simples de 16 genótipos: CF 101, ADV 5504, BRS G42, M734, HELIO 250, SYN 3950HO, BRS 323, MG 360, GNZ NEON, HLA 2012, MG 305, HELIO 251, AGUARÁ 06, AGUARÁ 04, PARAISO 20 e SYN 045. O genótipo M734 foi utilizado como testemunha por ser um material comercial de alta qualidade. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições.

Nove testes de qualidade de sementes foram realizados para caracterizar os materiais: Teste padrão de germinação (TPG) em areia; Teste padrão de germinação (TPG) em papel; Peso de matéria verde e de matéria seca (PMV e PMS); Condutividade elétrica (CE); Lixiviados de potássio (LIX); Envelhecimento acelerado (EA); Emergência de plântulas em campo (EC) e; Índice de velocidade de emergência (IVE) em campo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do programa Genes (Cruz, 1997). Primeiramente foi feita a análise conjunta dos ambientes, porém não houve significância entre os mesmos. Portanto, foram realizadas análises

ses de variância por ambiente. Feito isto, usou-se o teste Scott-Knott com significância de 1% (Scott; Knott, 1974) para agrupar as médias e obtiveram-se também as correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente, segundo Kempthorne (1966).

Resultados e Discussão

A primeira análise de variância foi realizada de forma conjunta, considerando os três ambientes em que foram desenvolvidos os ensaios. Não houve significância entre os locais. Com isso, foi realizada a análise de variância por ambiente, que por sua vez, evidencia diferenças estatísticas entre as médias dos genótipos para todas as variáveis avaliadas, exceto para TPG em papel, que não obteve diferença estatística entre genótipos em nenhum ambiente. Essa falta de diferença pode ser decorrente das condições favoráveis e controladas de todo o ensaio, uma vez que TPG em papel foi realizado em laboratório. Albuquerque et al. (2001) encontraram efeito significativo dos genótipos para os testes de germinação, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas, condutividade elétrica e lixiviados de potássio para sementes de girassol, o que corrobora o apresentado pelo presente estudo.

No ensaio CPAC 01, observa-se que para a EC e IVE, os genótipos BRS 323 (33,00% e 26,09), MG 360 (32,50% e 22,08) e HLA 2012 (30,75% e 21,52) superaram a testemunha M743 (30,50% e 20,25) e foram semelhantes estatisticamente. Em relação ao TPG em areia, os genótipos CF 101, ADV 5504, BRS G42, HELIO 250, BRS 323, MG 360, HLA 2012, MG 305, HELIO 251, AGUARÁ 04 e PARAISO 20 foram superiores em relação à testemunha. Tanto para EC quanto para TPG em areia, os valores foram dados com base nas 50 sementes utilizadas para cada tratamento, o que significa dizer que o valor máximo seria 50%. Em PMS, os genótipos ADV 5504, BRS G42, HELIO 250, BRS 323, HLA 2012 e SYN 045 foram superiores em valor, porém semelhantes à testemunha M743 (0,42 g) segundo resultados estatísticos. Em PMV, somente o material HLA 2012 (0,12 g) diferiu estaticamente dos demais, sendo o genótipo com o maior valor apresentado. Quanto ao teste de envelhecimento acelerado, BRS 323 (93,00%) e

BRS G42 (91,50%) superaram e foram estatisticamente diferentes da testemunha M734 (75,50%).

Ainda em relação ao CPAC 01, nota-se que os testes de Condutividade elétrica e Lixiviados de Potássio obtiveram as maiores diferenças estatísticas entre os genótipos. Considerando o teste CE, os genótipos BRS G42 (61,13 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), SYN 3950HO (53,79 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), GNZ NEON (39,30 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), AGUARÁ 06 (54,94 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$) e SYN 045 (50,36 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$) apresentaram qualidade fisiológica superior aos demais, sendo significativamente semelhantes à testemunha (50,37 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$). Para LIX, os genótipos SYN 3950HO, GNZ NEON, AGUARÁ 06 e SYN 045 foram significativamente semelhantes à testemunha M743 (1,16 mg g⁻¹), apresentando os menores valores e conseqüentemente os melhores desempenhos em relação a esta característica.

No ensaio Fazenda Sucupira, observa-se que não houve diferença estatística para os testes TPG em areia e EC. Para IVE, houve semelhança estatística entre a testemunha e os genótipos CF 101, BRS 323, HLA 2012, HELIO 251, AGUARÁ 06, AGUARÁ 04 e PARAISO 20, correspondendo aos melhores desempenhos neste teste. Em PMV, os genótipos HELIO 250 (0,54), GNZ NEON (0,56), MG 305 (0,58), HELIO 251 (0,58), AGUARÁ 04 (0,55) e SYN 045 (0,58) obtiveram valores superiores e diferiram significativamente dos outros materiais. Em PMS, HELIO 250 e PARAISO 20 foram os genótipos de maior valor numérico, divergindo significativamente dos demais. No teste EA, encontram-se maiores valores para a testemunha M734 (83,50%) e para os genótipos MG 360 (84,50%), HELIO 251 (87,50%) e SYN 045 (80,00%), sendo que os quatro materiais citados foram similares estatisticamente. Para CE, houve semelhança entre a testemunha M734 (42,41 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$) e os genótipos MG 360 (49,46 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), GNZ NEON (31,80 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), HELIO 251 (49,76 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$) e SYN 045 (45,34 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), correspondendo aos materiais com os menores valores encontrados para esta variável. Para LIX, os genótipos BRS G42, MG 360, GNZ NEON, HELIO 251 e SYN 045 assemelharam-se à testemunha e corresponderam aos menores valores encontrados.

No ensaio CPAC 02, para TPG em areia, os genótipos BRS 323 (49,25% e 31,39) e PARAISO 20 (48,50% e 31,21), foram estatisticamente equivalentes, porém superiores em valor quando comparados com a testemunha M734 (47,75% e 31,20). Os maiores valores encontrados para PMV foram dos genótipos BRS G42, BRS 323, MG 360, GNZ NEON, HLA 2012, MG 305, AGUARÁ 04, SYN 045 e da testemunha M734, todos significativamente semelhantes. Para PMS, os maiores valores foram dos materiais BRS G42, MG 360, AGUARÁ 06, AGUARÁ 04 e PARAISO 20, que foram diferentes dos demais. O teste CE apresentou resultados de menor valor para a testemunha (36,24 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$) e os genótipos SYN 3950HO (45,67 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), MG 360 (48,63 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), GNZ NEON (38,37 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), HELIO 251 (40,55 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), AGUARÁ 06 (31,68 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$) e SYN 045 (36,43 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$), todos se assemelhando estatisticamente entre si. Para LIX, foi semelhante entre a testemunha, GNZ NEON, AGUARÁ 06 e SYN 045, sendo este grupo o que apresentou os menores valores numéricos. Em EA, os genótipos CF 101, ADV 5504, BRS 323, MG 360, HLA 2012, AGUARÁ 06 e SYN 045 foram superiores numericamente, porém estatisticamente equivalentes à testemunha M734 (80,00%). Em EC, o maior valor encontrado foi 35,75%, correspondente ao resultado da testemunha e do material HELIO 250. No teste IVE, os genótipos CF 101, BRS G42, HELIO 250 e AGUARÁ 04 obtiveram maior valor do que a testemunha, mas foram equivalentes estatisticamente à mesma.

Albuquerque et al. (2001) obtiveram 79,41 $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ como melhor resultado para o teste de condutividade elétrica em sementes de girassol, o que evidencia a qualidade dos materiais avaliados neste trabalho.

De forma geral e em valores absolutos, para os três ambientes, as correlações genotípicas foram superiores às fenotípicas e ambientais. Os coeficientes fenotípicos e genotípicos com o mesmo sinal indicam ausência de erros na amostragem e avaliação, conforme apontado por Cruz et al. (2004).

Para os pares de caracteres TPG areia e PMS, TPG papel e EA, PMS e EA e, LIX e EC houve di-

ferença de sinais entre as correlações genotípicas e ambientais nos três ambientes, o que pode indicar que o ambiente favoreceu uma característica em detrimento da outra.

No CPAC 01, os pares CE e LIX (0,9928; 0,9882) e, EC e IVE (0,941; 0,942) detiveram as maiores correlações genotípica e fenotípica, respectivamente. Isso significa dizer que uma característica influencia a outra em mesmo sentido. No ensaio Fazenda Sucupira, o mesmo ocorreu com CE e LIX (0,9562; 0,9093) e com EC e IVE (0,926; 0,9187). Assim como nos anteriores, no CPAC 02, os pares CE e LIX (0,9976; 0,9838) e, EC e IVE (0,9881; 0,9856) obtiveram as maiores correlações genotípica e fenotípica, nesta ordem. Para os pares mencionados, a correlação ambiental apresentou o mesmo sinal das correlações genotípica e fenotípica, apontando que o ambiente não influenciou as variáveis e que é possível realizar seleção indireta. Com base neste trabalho, pode-se esperar, por exemplo, que cultivares com maior índice de velocidade de emergência alcancem maior porcentagem de emergência em campo.

Conclusão

As características estudadas no presente trabalho revelaram diferença significativa entre os genótipos avaliados, salvo TPG em papel, que não obteve diferença estatística entre genótipos em nenhum ambiente.

De modo geral, os genótipos BRS 323, MG 360 e HLA 2012 obtiveram os melhores resultados para os testes EC e IVE. O material BRS 323 teve bom desempenho para o teste de envelhecimento acelerado.

Os melhores desempenhos no teste CE foram dos genótipos GNZ NEON, M734, SYN 3950HO, AGUARÁ 06, SYN 045, MG 360 e HELIO 251. Para o teste LIX, os genótipos GNZ NEON, SYN 045, AGUARÁ 06 e M734 obtiveram melhores resultados.

Os pares CE e LIX e EC e IVE detiveram as maiores correlações genotípica e fenotípica nos três ensaios.

Referências

- ALBUQUERQUE, M. C. de F. E.; MORO, F. V.; FAGIOLI, M.; RIBEIRO, M. C. Testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, p. 1-8, 2001.
- CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Eds.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 163-218.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Versão Windows 1997. Viçosa: UFV, 1997. 442 p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. v. 1. 480 p.
- FAGIOLI, M. **Relação entre a condutividade elétrica de sementes e a emergência de plântulas de milho em campo**. 1997. 74 f. Dissertação (Mestrado em Produção e Tecnologia de Sementes) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- KEMPTHORNE, O. **An introduction to genetic statistics**. New York: John Wiley & Sons, 1966. 545 p.
- MARCOS-FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p.3.1-3.24.
- SANTOS, J.; VENCOVSKY, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agronômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Prática**, v. 10, n. 3, p. 265-272, 1986.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. Accouter analysis methods for grouping means in the analysis of variants. **Biometrics**, v. 30, p. 507-512, 1974.