

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura e Pecuária*

**Eventos Técnicos
& Científicos**

002

setembro, 2023

ANAIS

24^a Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol 12^a Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol

4 e 5 de outubro de 2023
Campo Verde, MT

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Hugo Soares Kern
Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass, acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000

Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Adeney de Freitas Bueno*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Claudine Dinali Santos Seixas, Edson Hirose, Ivani de Oliveira Negrão Lopes, José de Barros França Neto, Leandro Eugênio Cardamone Diniz, Marco Antonio Nogueira, Mônica Juliani Zavaglia Pereira e Norman Neumaier.*

Coordenadora de Editoração: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*

Bibliotecária: *Valéria de Fátima Cardoso*

Editoração eletrônica e capa: *Vanessa Fuzinatto Dall’Agnol*

1ª edição

PDF digitalizado (2023).

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária.

É de responsabilidade dos autores a declaração afirmando que seu trabalho encontra-se em conformidade com as exigências da Lei nº 13.123/2015, que trata do acesso ao Patrimônio Genético e ao Conhecimento Tradicional Associado.

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 Soja

Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol (24. : 2023 : Campo Verde, MT)

Anais: XXIV Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol: XII Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol: 4 e 5 de outubro de 2023 – Campo Verde, MT / Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Hugo Soares Kern, editores técnicos. Londrina : Embrapa Soja, 2023.

109 p. (Eventos técnicos & científicos / Embrapa Soja, e-ISSN ; n. 2).

1. Girassol. 2. Pesquisa. 3. Congresso. I. Leite, Regina Maria Villas Bôas de Campos. II. Kern, Hugo Soares. III. Título. IV. Série.

CDD: 633.85 (21. ed.)

SELEÇÃO DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL NO CERRADO VIA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

SELECTION OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE CERRADO VIA PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

João Vítor Pinheiro Melo¹, Renato Fernando Amabile², Arlini Rodrigues Fialho¹, Claudio Guilherme Portela de Carvalho³, Gustavo Barbosa Cobalchini Santos¹, Mariana Alves Santos¹, Kelly Cristina dos Santos Soares⁴, Uirá do Amaral⁵, Marcelo Fagioli¹

¹Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, DF, e-mail: joaovictormelo29@gmail.com, arlinirf@gmail.com, gustavocobalchini@gmail.com, mfagioli@unb.br, mariana.alvess140@gmail.com; ²Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, e-mail: renato.amabile@embrapa.br; ³Embrapa Soja, Londrina-PR, e-mail: portela.carvalho@embrapa.br; ⁴União Pioneira de Integração Social, Planaltina, DF, e-mail: soareskelyc.s@gmail.com, ⁵Instituto Federal Goiano, Campus Urutá, Urutá, GO, e-mail: uira.amaral@ifgoiano.edu.br

Introdução

No Brasil, o melhoramento genético do girassol busca desenvolver variedades precoces, de baixo porte, com alta produtividade e resistência a fatores bióticos e abióticos, visando o uso da cultura durante os períodos de entressafra (Aquino et al., 2013). Além disso, para otimizar o rendimento dessa cultura, a seleção de genótipos adaptados desempenha um papel muito importante, que contribui para o aumento da produtividade (Resende et al., 2022). O momento adequado para a semeadura é um dos fatores primordiais para o sucesso no cultivo do girassol, pois não só ajuda a reduzir os riscos relacionados a doenças, mas também influencia as respostas fisiológicas e o rendimento dos diferentes genótipos (Bezerra et al., 2014).

Além disso, quando se trata do cultivo de girassol no Cerrado, um dos objetivos fundamentais é identificar genótipos que sejam mais tolerantes às possíveis condições de acidez dos solos presentes nessa região (Santos et al., 2016). O estudo de genótipos se faz necessário, uma vez que ainda falta informações sobre quais tipos são mais adaptados e quais são as épocas de semeadura adequadas para a região central do Brasil (Resende et al., 2022). O desenvolvimento de variedades de girassol mais produtivas e bem adaptadas às condições do solo e do clima visa a alcançar retornos econômicos competitivos em comparação com outras culturas, além de reduzir a dependência de genótipos importados de outros países.

O girassol apresenta uma ampla diversidade genética, e o entendimento dessa diversidade desempenha um papel fundamental na orientação das estratégias de melhoramento genético. Em particular, os estudos sobre divergência genética, como discutido por Falconer (1981), identificaram quatro abordagens para a avaliação dessa diversidade: estudos genealógicos, diversidade eco geográfica, análise dialética e técnicas multivariadas. Conforme enfatizado por Moura (2003), os métodos mais frequentemente utilizados em estudos de melhoramento incluem análise de variáveis canônicas, análise de componentes principais, análise de agrupamento e métodos de aglomeração baseados em medidas de dissimilaridade.

Portanto, a seleção do método mais apropriado depende da precisão desejada pelo pesquisador, da facilidade de análise e da maneira como os dados foram coletados. Um desses métodos estatísticos multivariados é a Análise dos Componentes Principais (ACP). A ACP tem sido adotada em vários estudos relacionados a culturas de importância agrícola, como cevada, sorgo, trigo, aveia, milho, feijão e, também, o girassol. No entanto, no Brasil, há uma escassez de pesquisas visando o melhoramento do girassol.

A utilização da ACP em conjunto com dados agronômicos pode ser uma ferramenta eficaz para a seleção de híbridos que apresentem alto rendimento e maturação precoce. Nesse contexto, o sucesso do cultivo do girassol no sistema produtivo do Cerrado está intimamente relacionado com a escolha adequada de cultivares adaptadas aos diferentes ambientes. O trabalho objetivou analisar como as características agronômicas avaliadas se comportaram na construção dos Componentes principais colaborando na seleção de genótipos de girassol para o Cerrado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado durante o ano de 2020, no período de segunda safra, na Embrapa Cerrados (CPAC), Planaltina-DF, localizada a 15°35'30" de latitude sul e 47°42'30" de longitude oeste, a uma altitude de 1.007 m, em Latossolo argiloso, distrófico típico com clima classificado como Tropical Estacional (Aw) do Cerrado no Distrito Federal.

O delineamento experimental utilizado foi em Blocos ao Acaso, com 3 repetições.

Foram analisados 40 genótipos: Aguara 06, BRS 323, Helio 250, Syn 045, P3H1, P3H10, P3H11, P3H12, P3H13, P3H14, P3H15, P3H16, P3H17, P3H18, P3H19, P3H2, P3H20, P3H21, P3H22, P3H23, P3H24, P3H25, P3H26, P3H27, P3H28, P3H29, P3H3, P3H30, P3H31, P3H32, P3H33, P3H34, P3H35, P3H36, P3H4, P3H5, P3H6, P3H7, P3H8, P3H9.

As características agrônômicas avaliadas, foram: rendimento de grãos (kg/ha), dias para floração (dias), altura de planta (cm), diâmetro do capítulo (cm) e peso de mil aquênios (g).

Os resultados obtidos foram submetidos ao Programa R e foi realizada a análise de componentes principais, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A análise de componentes principais (Tabela 1) das características morfoagronômicas de girassol possuem três componentes principais (PC1, PC2), com seus respectivos valores de Eigen e a porcentagem de variância explicada (% Explained) por cada componente.

Tabela 1. Análise de Componentes Principais. Rend: Rendimento, PMA: Peso de mil aquênios, DFI: Dias para Floração, DC: Diâmetro de Capítulo, Altura: Altura de Plantas.

Variável	PC1	PC2	PC3
Valor de Eigen	1.72	1.11	0.85
% Explained	34.35	22.19	16.99
	Dim.1	Dim.2	Dim.3
Rend	0,797	-0,136	-0,077
PMA	0,686	-0,26	-0,509
DFI	0,476	0,569,	-0,1132
DC	0,358	-0,668	0,526
Altura	0,508	0,503	0,543

O PC1 (Tabela 1) possui um valor de Eigen de 1,72, explicando aproximadamente 34,35% da variância total nos dados. As maiores cargas na Primeira Dimensão (Dim.1) estão associadas principalmente com as variáveis rendimento (0,797) e peso de mil aquênios (0,686), indicando que essas variáveis contribuem significativamente para a direção e a magnitude das variações capturadas pelo PC1. Os híbridos P3H11, P3H12 e P3H20 possuíram destaque na formações dos vetores dessas características (Figura 1).

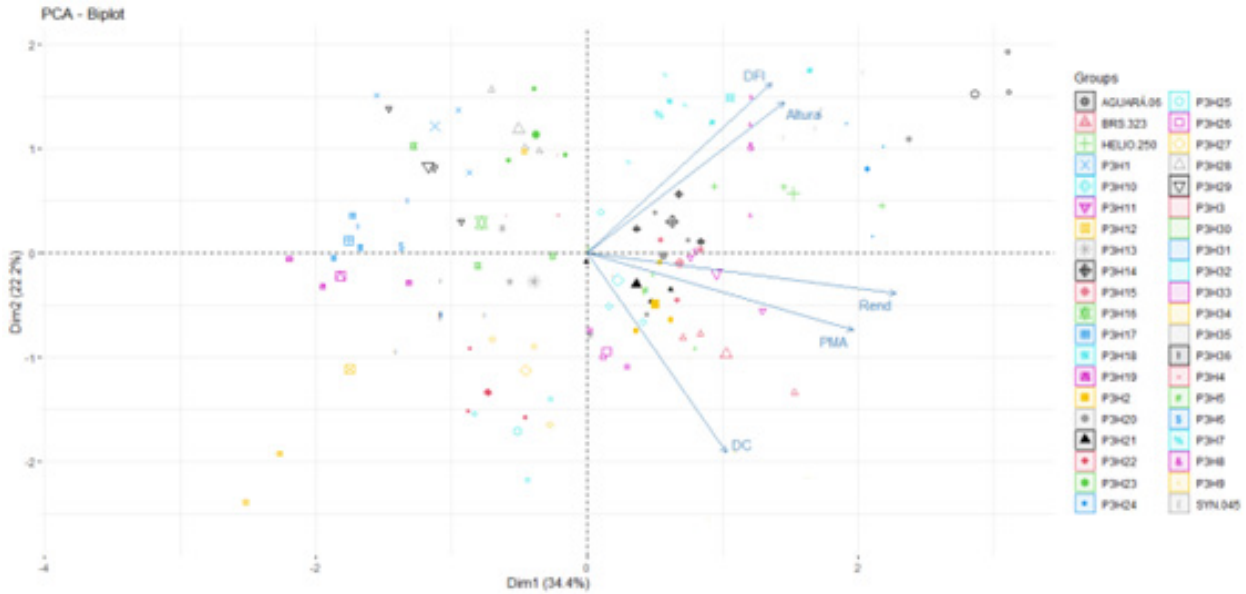


Figura 1. Gráfico da Análise de Componentes Principais.

O PC2 (Tabela 1), com um valor de Eigen de 1,11, explica cerca de 22,19% da variância total. Este componente tem a Segunda Dimensão (Dim.2) negativa para todas as variáveis, com destaque para Dias para floração (-0.569) e diâmetro de capítulo (-0,668). Dessa forma o PC2 está relacionado à relação inversa entre o diâmetro do capítulo e os dias para floração capturando variações morfológicas específicas.

A variável altura da planta não apresentou valores significativos acima de 0,5 para a primeira e a segunda dimensão, sendo assim, não exercendo relevante influência na construção espacial dos componentes principais.

As correlações entre variáveis, usando o coeficiente de correlação de Pearson, indicaram a existência de interações significativas entre elas (Figura 2). A correlação positiva moderada (0,41) entre rendimento e peso dos aquênios mostrou que à medida que o peso dos aquênios aumenta, o rendimento tende a aumentar proporcionalmente. Correlações fracas, como a relação positiva (0,21) entre rendimento e diâmetro do capítulo e de 0,19 entre rendimento e dias para floração e a de 0,25 entre rendimento e altura da planta, permite inferir que capítulos maiores estão associados a maiores rendimentos, e também destacam a interferência dessas variáveis na determinação do rendimento.

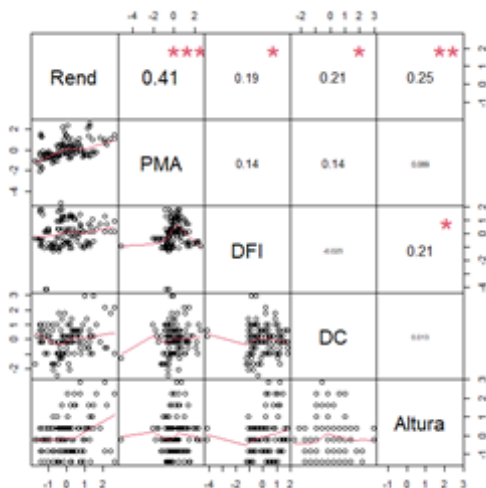


Figura 2. Correlograma das correlações de Pearson.

As médias dos valores da característica rendimento variaram entre 1972,56 kg/ha e 4505,18 kg/ha, havendo também a formação de 9 grupos de semelhança entre os genótipos analisados, evidenciando assim a grande variabilidade existente entre os genótipos. O genótipo P3H33 e a testemunha AGUARÁ 06 obtiveram os maiores valores para o rendimento, 4505,18 kg/ha e 4465,96 kg/ha, respectivamente, sendo os materiais mais promissores dentre os demais para a característica avaliada. Os genótipos P3H12 (2244,01 kg/ha), P3H22 (2115,46 kg/ha), P3H17 (2114,23 kg/ha), P3H23 (2087,32 kg/ha), P3H31 (1972,56 kg/ha) apresentaram similaridade estatística, com as menores médias no rendimento.

O peso de mil aquênios apresentou a formação de 5 grupos de similaridade entre os materiais analisados, com médias que variaram entre 31,67 g e 72,33 g, demonstrando, desta forma, a variabilidade presente para essa característica. Os materiais com maiores médias para peso de mil aquênios foram o genótipo P3H30 (72,33 g) e a testemunha BRS 323 (70,33 g). Em contraste com os maiores resultados encontrados, os genótipos P3H35 (40 g), P3H31 (37,67 g), P3H32 (33,33 g), P3H17 (31,67 g) obtiveram as menores médias.

Na característica dias para floração, devido ao girassol ser uma cultura inserida no sistema de segunda safra e, conseqüentemente, ter menor precipitação em ambiente do Cerrado, é desejado que o ciclo da cultura no campo seja mais curto, desde que seja assegurada uma boa qualidade fisiológica da cultura. Assim, foram formados 3 grupos na análise de dados para a variável e os genótipos P3H19 (56,33 dias), P3H12 (50,33 dias) apresentaram os menores períodos para a floração. Em contraste, os materiais P3H23 (72,67 dias), P3H7 (72,67 dias), P3H14 (70,33 dias) possuíram os maiores períodos para alcançar o florescimento.

O diâmetro de capítulo obteve a formação de 5 grupos, com médias de 12,83 cm a 18,33 cm. Os genótipos P3H9 (18,33 cm), P3H33 (17,83 cm) possuíram o maior diâmetro dos capítulos, enquanto que P3H32 (13,33 cm), P3H1 (12,83 cm) tiveram as menores médias para a característica.

Em relação à característica altura da planta, houve a formação de 5 grupos estatisticamente divergentes e as médias variaram entre 161,67 cm à 190 cm. As testemunhas AGUARÁ 06 (190 cm), SYN 045 (188,33 cm) e o genótipo P3H18 (190 cm) obtiveram as maiores alturas dentre os genótipos analisados. Os genótipos que constituíram o grupo de menor média no tamanho das plantas foram P3H13 (165 cm), P3H26 (165 cm), P3H28 (165 cm), P3H22 (163,33 cm), P3H3 (163,33 cm), P3H33 (163,33 cm), P3H35 (163,33 cm), P3H10 (161,67 cm), P3H19 (161,67 cm), P3H25 (161,67 cm), P3H27 (161,67 cm), P3H4 (161,67 cm), P3H6 (161,67 cm), que é uma característica desejável por facilitar a colheita e evitar possível quebra das hastes ou acamamento.

Conclusão

Existe alta variabilidade genética dentre os genótipos de girassol avaliados para as características agronômicas, que podem ser aproveitados pelo programa de melhoramento de girassol. O rendimento e o peso de mil aquênios são as características agronômicas de maior influência dentre as demais características analisadas na construção dos componentes principais, sendo os híbridos P3H11, P3H12 e P3H20 os que mais se destacaram nessas características. Os genótipos com melhor valor de rendimento foi o P3H33 e AGUARÁ 06.

Referências

AQUINO, L. A.; SILVA, F. D. B.; BERGER, P. G. Características agronômicas e o estado nutricional de cultivares de girassol irrigado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n 5, p. 551-557, 2013.

BEZERRA, F. T. C.; DUTRA, A. S.; BEZERRA, M. A. F.; OLIVEIRA FILHO, A. F. D.; BARROS, G. D. L. Comportamento vegetativo e produtividade de girassol em função do arranjo espacial das plantas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, p. 335-343, 2014.

FALCONER, D. S. **Introduction to Quantitative Genetics**. 2. ed. London: Longmans Green, 1981. 464 p.

MOURA, E. F. **Divergência genética entre acessos de jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*)**. 2003. 75 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RESENDE, J. C. F. de; NOBRE, M. D. C. R.; FREIRE, R. F.; MENDES, J. O.; SANTOS, D. A. dos; MOREIRA, D. A. **Girassol: produção em Minas Gerais na safra ou safrinha**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2022. (EPAMIG. Circular Técnica, 379).

SANTOS, C. A. C.; PEIXOTO, C. P.; VIEIRA, E. L.; SILVA, M. R. da; BULHÕES, I. S.; SANTOS, J. M. da S. dos; CARVALHO, E. V. de. Produtividade do girassol sob a ação de bioestimulante vegetal em diferentes condições de semeadura no sistema plantio direto. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 14, n. 2, p. 83-91, 2016.