

Patrocínio



Apoio



Agência de Turismo



Organização



Promoção e realização



Ministério da Educação

Ministério de Minas e Energia

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



CGPE 10.815



Girassol

XX Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol
VIII Simpósio Nacional Sobre a Cultura do Girassol

ANAIIS

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Adilson de Oliveira Junior
Aluísio Brígido Borba Filho
Editores Técnicos



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

ANAIS

XX Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol

VIII Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol
8 a 10 de outubro de 2013 - Cuiabá, MT

*Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite
Adilson de Oliveira Junior
Alúcio Brígido Borba Filho*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, Acesso Orlando Amaral, Caixa Postal 231, CEP 86001-970,
Distrito de Warta, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000
Fax: (43) 3371 6100
www.cnpsa.embrapa.br
cnpsa.sac@embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Soja

Comitê de publicações da Embrapa Soja

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*

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

Membros: *Adeney de Freitas Bueno, Adônis Moreira, Alvaldi Antonio Balbinot Junior, Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Décio Luiz Gazzoni, Fernando Augusto Henning, Francismar Correa Marcelino-Guimarães, e Norman Neumaier.*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização Bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

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

Foto da capa: *RR Rufino/Arquivo Embrapa Soja*

1ª edição

1ª impressão (2013): 350 exemplares

Os trabalhos contidos 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, Pecuária e Abastecimento.

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 (20. : 2013 : Cuiabá, MT)

Anais: XX Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol: VIII Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol: 8 a 10 de outubro de 2013 – Cuiabá, MT / Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite, Adilson de Oliveira Junior, Aluísio Brigido Borba Filho, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa , 2013.

200 p. : il. ; 29 cm x 21 cm.

ISBN 978-85-7035-232-3

1. Girassol-Pesquisa-Brasil. 2. Girassol-Congresso-Brasil. I. Título.

CDD 633.8506081 (21.ed.)

© Embrapa 2013

Editores Técnicos

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Engenheira Agrônoma, Dra.

pesquisadora da Embrapa Soja

Londrina/PR

regina.leite@embrapa.br

Adilson de Oliveira Junior

Engenheiro Agrônomo, Dr.

pesquisador da Embrapa Soja

Londrina/PR

adilson.oliveira@embrapa.br

Aluísio Brigido Borba Filho

Engenheiro Agrônomo, Dr.

professor da UFMT

Cuiabá/MT

borbafilho@terra.com.br

Comissões

Comissão Organizadora

Alúcio Brígido Borba Filho - UFMT (Coordenador)
Ana Cláudia Barneche de Oliveira - Embrapa Clima Temperado
César de Castro - Embrapa Soja
Carina Ferreira Gomes Rufino - Embrapa Soja
Cláudio Guilherme Portela de Carvalho - Embrapa Soja
Daniela Tiago da Silva Campos - UFMT
Daniel Cassetari Neto - UFMT
Eugênio Nilmar dos Santos - UFMT
Hugo Soares Kern - Embrapa Soja
Ivo Leandro Dorileo - UFMT
Leimi Kobayasti - UFMT
Margarete Tomásia de Aquino Nunes - UFMT
Oscarlina Lúcia dos Santos Weber - UFMT
Patrícia Helena de Azevedo - UFMT
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite - Embrapa Soja
Renato Fernando Amábile - Embrapa Cerrados
Sandra Maria Santos Campanini - Embrapa Soja
Vicente de Paulo Campos Godinho - Embrapa Rondônia
Virgínia Helena de Azevedo - UFMT

Comissão Técnico-Científica

Cláudio Guilherme Portela de Carvalho - Embrapa Soja (Coordenador)
Ana Cláudia Barneche de Oliveira - Embrapa Clima Temperado
César de Castro - Embrapa Soja
Daniela Tiago da Silva Campos - UFMT
Daniel Cassetari Neto - UFMT
Leimi Kobayasti - UFMT
Oscarlina Lúcia dos Santos Weber - UFMT
Patrícia Helena de Azevedo - UFMT
Vicente de Paulo Campos Godinho - Embrapa Rondônia
Virgínia Helena de Azevedo - UFMT

Comissão de Editoração

Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite - Embrapa Soja (Coordenadora)
Adilson de Oliveira Junior - Embrapa Soja
Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol - Embrapa Soja

Apresentação

Esta publicação contém quarenta e quatro trabalhos técnico-científicos apresentados na XX Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol (RNPG) e no VIII Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol (SNCG), promovidos pela Universidade Federal de Mato Grosso e Embrapa Soja e realizados em Cuiabá - MT, no período de 8 a 10 de outubro de 2013.

Os eventos reuniram pesquisadores, professores, estudantes e técnicos de várias instituições, empresários e produtores rurais, mantendo-se como a principal oportunidade de discussão da cadeia produtiva do girassol no Brasil.

O interesse pelo cultivo de girassol no país vem crescendo devido à busca por alternativas agrícolas e por óleo de melhor qualidade. A área cultivada no Brasil tem se expandido, com destaque para a Região Centro-Oeste, particularmente o Estado de Mato Grosso, que apresenta a maior área cultivada com girassol no país. Assim, as informações aqui apresentadas certamente contribuirão para a geração e incorporação de novos conhecimentos e tecnologias, as quais deverão estar sempre focadas nos princípios de sustentabilidade.

Alúcio Brígido Borba Filho
Coordenador da XX RNPG e do VIII SNCG
UFMT

Ricardo Vilela Abdelnoor
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja

Sumário

FERTILIDADE E ADUBAÇÃO	13
1. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E ABSORÇÃO DE BORO EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE GIRASSOL Debora Curado Jardim; Dayane Ávila Fernandes; Oscarlina Lúcia dos Santos Weber; Walcyrene Lacerda Matos Pereira Scaramuzza	15
2. PRODUÇÃO DE GIRASSOL EM RESPOSTA À UTILIZAÇÃO DE BORO E A ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA César de Castro; Adilson de Oliveira Junior; Fábio Álvares de Oliveira; Luiz Tadeu Jordão; Renan Ribeiro Barzan; Renan Pedro Chicarelli da Silva	18
3. PRODUÇÃO DE GIRASSOL EM RESPOSTA À UTILIZAÇÃO DE FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO Adilson de Oliveira Junior; César de Castro; Fábio Álvares de Oliveira; Luiz Tadeu Jordão; Renan Ribeiro Barzan; Renan Pedro Chicarelli da Silva	22
FISIOLOGIA VEGETAL	27
4. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDAS A DIFERENTES FORMAS DE ARMAZENAMENTO Jamile Maria da Silva dos Santos, Ana Maria Pereira Bispo dos Santos, Clovis Pereira Peixoto, Jamille Ferreira dos Santos, Gisele da Silva Machado, Viviane Guzzo de Carli Poelking	29
5. MATÉRIA SECA E ÁREA FOLIAR DE GIRASSOL EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS Jamilé Maria da Silva dos Santos, Igor Santos Bulhões, Clovis Pereira Peixoto, Gisele da Silva Machado; Carlos Alan Couto dos Santos, Marcos Roberto da Silva, Viviane Guzzo de Carli Poelking	33
6. EFEITO DA ÉPOCA DE SEMEADURA NA MASSA DOS GRÃOS DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL NA REGIÃO DO RECÔNCAVO DA BAHIA Jamile Maria da Silva dos Santos, Gisele da Silva Machado, Marcos Roberto da Silva, Clovis Pereira Peixoto, Ana Maria Pereira Bispo dos Santos, Viviane Guzzo de Carli Poelking	37
7. FENOLOGIA DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO RECÔNCAVO SUL DA BAHIA Jamile Maria da Silva dos Santos, Gisele da Silva Machado, Marcos Roberto da Silva, Clovis Pereira Peixoto, Ana Maria Pereira Bispo dos Santos, Viviane Guzzo de Carli Poelking	40
8. GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE GIRASSOL Viviane Guzzo de Carli Poelking, Jamille Ferreira dos Santos, Clovis Pereira Peixoto, Ana Maria Pereira Bispo dos Santos, Jamile Maria da Silva dos Santos	44
9. USO DE BIORREGULADOR VEGETAL EM HÍBRIDOS DE GIRASSOL CULTIVADOS SOBRE PLANTIO DIRETO Viviane Guzzo de Carli Poelking, Everton Vieira de Carvalho, Carlos Alan Couto dos Santos, Clovis Pereira Peixoto, Elvis Lima Vieira, Jamile Maria da Silva dos Santos, Gisele da Silva Machado, Igor Santos Bulhões, Ana Maria Pereira Bispo dos Santos	48
10. CRESCIMENTO DO SISTEMA RADICULAR DE PLANTAS DE GIRASSOL SUBMETIDAS AO STIMULATE® Viviane Guzzo de Carli Poelking, Carlos Alan Couto dos Santos, Clovis Pereira Peixoto, Elvis Lima Vieira, Everton Vieira Carvalho, Jamile Maria da Silva dos Santos	52
11. MÉTODOS PARA DETERMINAR A VARIAÇÃO DA ÁREA FOLIAR EM GENÓTIPOS DE GIRASSOL Viviane Guzzo de Carli Poelking, José Augusto Reis Almeida, Clovis Pereira Peixoto, Jamile Maria da Silva dos Santos, Gisele da Silva Machado, Jamille Ferreira dos Santos	56

FITOSSANIDADE..... 61

12. INIBIÇÃO *in vitro* DE *Sclerotinia sclerotiorum* COM USO DE EXTRATOS DE PLANTAS DO CERRADO
Liliane Silva de Barros, Elisabeth A. F. de Mendonça, Leimi Kobayashi, Andressa Iraldes Adoriam 63

13. REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL À MANCHA DE ALTERNARIA (*Alternaria helianthi*) EM CONDIÇÕES DE CAMPO, NAS SAFRAS 2011/2012 E 2012/2013 Regina M.V.B.C. Leite; Maria Cristina N. de Oliveira 66

14. REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL À PODRIDÃO BRANCA (*Sclerotinia sclerotiorum*) EM CONDIÇÕES DE CAMPO, EM 2012 E 2013 Regina M.V.B.C. Leite; Maria Cristina N. de Oliveira 70

15. PROGRESSO DE *Sclerotinia sclerotiorum* NO GIRASSOL EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS DE ENTRE LINHA E CONTROLE QUÍMICO Alfredo Riciere Dias; Edson Pereira Borges; Jefferson Luis Anselmo; Luiz Carlos Alves Júnior; Marcos Antonio Borges de Melo; Lennis Afraire Rodrigues; Cezar Paiva Mendonça; Fernando de Pieri Prando; Denis de Matos Silva 74

16. *Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DO GIRASSOL EM ÉPOCAS DISTINTAS DE SEMEADURA ASSOCIADO A DIFERENTES FUNGICIDAS Alfredo Riciere Dias; Edson Pereira Borges; Jefferson Luis Anselmo; Luiz Carlos Alves Júnior; Marcos Antonio Borges de Melo; Lennis Afraire Rodrigues; Cezar Paiva Mendonça; Fernando de Pieri Prando; Denis de Matos Silva 78

17. PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE GIRASSOL SOBRE ÁREA COM INFESTAÇÃO E SEM INFESTAÇÃO DE *Sclerotinia sclerotiorum* DE DIFERENTES CULTIVARES Jefferson Luis Anselmo, Sherithon Martins de Paula 82

MANEJO CULTURAL..... 87

18. CORRELAÇÃO DE DIÂMETRO DE CAPÍTULO E PRODUÇÃO DE AQUÊNIOS DE OITO CULTIVARES DE GIRASSOL Silvania Belo Dourado, Paula Rocha de Santana, Acácio de Oliveira Sá, Willian Pereira Silva, Saulo Almeida Sousa, Vagner Maximino Leite 89

19. DESENVOLVIMENTO DE ONZE CULTIVARES DE GIRASSOL EM SÃO GONÇALO DOS CAMPOS – BAHIA Saulo Almeida Sousa, Willian Pereira Silva, Paula Rocha de Santana, Antônio Carneiro Santana dos Santos, Silvania Belo Dourado, Tarcísio Marques Barros, Vagner Maximino Leite 92

20. PRODUÇÃO DE GRÃO E ÓLEO DE GIRASSOL NO SEMIÁRIDO, SEMEADO FORA DA ÉPOCA DE ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO Paula Rocha de Santana, Willian Pereira Silva, Silvania Belo Dourado, Saulo Almeida Souza, Fabiana de Almeida Cruz, Marisa Fernandes Mendes, Vagner Maximino Leite 96

21. PRODUÇÃO DE GRÃOS E OLÉO DE GIRASSOL NO SEMIÁRIDO BAIANO Paula Rocha de Santana, Tarcísio Marques Barros Silvania Belo Dourado, Fabiana de Almeida Cruz, Marisa Fernandes Mendes, Saulo Almeida Sousa, Vagner Maximino Leite 100

22. RELAÇÃO ENTRE RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO E O CRESCIMENTO DE PLANTA DE GIRASSOL SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO Jânio da Silva Santana; Marcos Roberto da Silva; Maxsuel Silva de Souza; José Roberto Fernando Galindo 104

23. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL Ariomar Rodrigues dos Santos, Aureliano José Vieira Pires, Fabiano Ferreira da Silva, Paulo Bonomo, Phelipe Silva Rodrigues, Thiara Jacira Vicuña Mendes Oliveira de Paula, Daiane Maria Trindade Chagas 108

24. PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL Ariomar Rodrigues dos Santos, Aureliano José Vieira Pires, Fabiano Ferreira da Silva, Paulo Bonomo, Phelipe Silva Rodrigues, Daiane Maria Trindade Chagas e Thiara Jacira Vicuña Mendes Oliveira de Paula 112

25. O GIRASSOL COMO OPÇÃO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA Alexandre Magno Brighenti; Cesar de Castro 116

26. CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) Thaisy G. G. de Freitas, Paulo S. L. e Silva, Vianney Reynaldo de Oliveira, Patricia L. de O. Fernandes, Kadson Emmanuel Frutuoso Silva 120

MELHORAMENTO GENÉTICO 123

27. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NA SAFRINHA/2012 EM MARINGÁ-PR Carlos Alberto de Bastos Andrade, Thiago Carvalho Vessoni e Marlon Mathias Dacal Coan 125

28. COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM MATO GROSSO, NA SAFRA DE 2011 Dayana Aparecida de Faria, Murilo Ferrari, Dryelle S. Pallaoro, João Batista Ramos, Cláudio Guilherme P. de Carvalho, Daniela T. da Silva Campos, Aluisio B. Borba Filho 128

29. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NO MUNICÍPIO DE CAMPO VERDE - MT, NA SAFRA DE 2012 Dayana Aparecida de Faria, Murilo Ferrari, João Batista Ramos, Cláudio Guilherme P. de Carvalho, Daniela T. da Silva Campos, Aluisio B. Borba Filho 131

30. AVALIAÇÃO TEMPORAL DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL EM SAFRINHA Ricardo M. Sayd, Renato Fernando Amabile, Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Fabio Gelape Faleiro 135

31. CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM GUARAPUAVA-PR Edson Perez Guerra, Thiago Moraes de Oliveira, Larissa Oliveira Berbel, Everson do Prado Banczek 139

32. COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM FAZENDA RIO GRANDE-PR Edson Perez Guerra; Luciene Martins Moreira; Rodrigo Mores Marochi 143

33. COMPETIÇÃO DE CULTIVARES DE GIRASSOL NO AGRESTE CENTRAL DE PERNAMBUCO Ivan Souto de Oliveira Junior, Sérvulo Mercier Siqueira e Silva, Farnésio de Sousa Cavalcante, José Nildo Tabosa, José Nunes Filho, André Luiz Pereira Ramos 146

34. DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM CULTIVO DE SAFRA, NO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO PINHAL -SP Debora F. De Souza, Beatriz A. de Souza, Miguel A. Forni, João V. Leopoldino, Milene G. da Silva, Guilherme A. B. de Aguiar, Waldemore Moriconi, Henrique B. Vieira, Nilza Patricia Ramos, Claudio G. P. de Carvalho 150

35. DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NOS MUNICÍPIOS DE TERESINA, SÃO JOÃO DO PIAUÍ E URUÇUI, PI:ANO AGRÍCOLA 2011/2012 José Lopes Ribeiro, Valdeir Queiroz Ribeiro, Cláudio Guilherme Portela de Carvalho, Sergio Luiz Gonçalves ... 154

36. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM PARAGOMINAS – PA – ENSAIO FINAL DE PRIMEIRO ANO Rafael Moysés Alves, Paulo Sergio Pereira Barbosa, Odimar Ferreira de Almeida, Lillian Eduarda da Silva e Silva 158

37. AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM PARAGOMINAS – PA, ENSAIO FINAL DE SEGUNDO ANO Rafael Moysés Alves, Paulo Sergio Pereira Barbosa, Odimar Ferreira de Almeida, Lillian Eduarda da Silva e Silva 162

38. DESEMPENHO DE CULTIVARES DE GIRASSOL DE ENSAIO FINAL DE PRIMEIRO ANO NO NORDESTE BRASILEIRO: ANO 2012 Hélio Wilson Lemos de Carvalho, José Henrique de Albuquerque Rangel, Ivênio Rubens de Oliveira, Cláudio Guilherme Portela de Carvalho, Marcelo Abdon Lira, Francisco Mérciles de Brito Ferreira, José Nildo Tabosa, Vanessa Marisa Miranda Menezes, Maitê Carolina Moura Gomes 166

39. DESEMPENHO DE CULTIVARES DE GIRASSOL DE ENSAIO FINAL DE SEGUNDO ANO NO NORDESTE BRASILEIRO: ANO 2012	Hélio Wilson Lemos de Carvalho, José Henrique de Albuquerque Rangel, Ivênio Rubens de Oliveira, Cláudio Guilherme Portela de Carvalho, Marcelo Abdon Lira, Francisco Mércles de Brito Ferreira, José Nildo Tabosa, Vanessa Marisa Miranda Menezes, Maittê Carolina Moura Gomes	169
ÓLEO E CO-PRODUTOS.....		173
40. EFEITO AMBIENTAL NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS NO ÓLEO DE GIRASSOL	Amadeu Regitano Neto, Tammy Aparecida Manabe Kiihl, Ana Maria Rauen de Oliveira Miguel, Roseli Aparecida Ferrari, Ercilia Aparecida Henriques e Anna Lúcia Mourad	175
41. INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS DE PROTEÍNA DE SEMENTES DE GIRASSOL	Claudia Pickardt, Alexandre Martins Moreira, Peter Eisner	179
42. VALORES NUTRICIONAIS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL	Ariomar Rodrigues dos Santos, Aureliano José Vieira Pires, Fabiano Ferreira da Silva, Paulo Bonomo, Phelipe Silva Rodrigues, Thiara Jacira Vicuña Mendes Oliveira de Paula, Daiane Maria Trindade Chagas	183
43. VALORES NUTRICIONAIS DE SEMENTES DE GIRASSOL	Ariomar Rodrigues dos Santos, Aureliano José Vieira Pires, Fabiano Ferreira da Silva, Paulo Bonomo, Phelipe Silva Rodrigues, Daiane Maria Trindade Chagas, Thiara Jacira Vicuña Mendes Oliveira de Paula	187
OUTRAS ÁREAS.....		191
44. DIAGNÓSTICO DE PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE GIRASSOL DISPONÍVEIS NA BIBLIOTECA SciELO DE 2009 A 2013	Dafne Alves Oliveira, Josivanny Oliveira Santos, Aluisio Brígido Borba Filho	193
ÍNDICE REMISSIVO DE AUTORES.....		197



**FERTILIDADE
E ADUBAÇÃO**

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E ABSORÇÃO DE BORO EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE GIRASSOL

AGRONOMICAL FEATURES AND BORON IN DIFFERENT YIELD OF SUNFLOWER

DEBORA CURADO JARDINI¹; DAYANE ÁVILA FERNANDES²; OSCARLINA LÚCIA DOS SANTOS WEBER³;

WALCYLENE LACERDA MATOS PEREIRA SCARAMUZZA⁴

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Cuiabá - MT, debora_jar@hotmail.com;

²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Cuiabá - MT, dayavila1@hotmail.com;

³Pesquisadora Científica, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá - MT, oscsanwb@cpd.ufmt.br; ⁴Pesquisadora Científica, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá - MT, walcylene@cpd.ufmt.br.

Resumo

O girassol é uma cultura de grande importância para a economia mundial, principalmente, como fonte de energia alternativa e pela sua adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. Quanto aos aspectos nutricionais, a cultura do girassol é considerada exigente em boro e mostra pouca eficiência no aproveitamento desse nutriente. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo e a absorção de boro em diferentes genótipos de girassol. O experimento foi realizado no período de março a maio de 2013 na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT – Campus São Vicente), Vila de São Vicente da Serra – Santo Antonio do Leverger, Mato Grosso. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com os tratamentos representados por oito genótipos de girassol, sendo eles: M734, Helio 358, Embrapa 122, HLE 23, MG 341, BRS G37, BRS G41, V90631 e quatro repetições. As variáveis estudadas foram altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas e teor de boro foliar. Conclui-se que não houve diferenças entre os genótipos em relação à altura de plantas, diâmetro do caule e teor de boro foliar, em relação ao número de folhas, os genótipos Embrapa 122 HLE 23 e V90631 apresentaram maior número de folhas.

Palavras-chaves: desenvolvimento vegetativo, micronutrientes, cultivares.

Abstract

Sunflower is an important crop for the world economy mainly as a source of alternative energy and its adaptation to different edafoclimatic conditions. Considering nutritional aspects, the sunflower crop is considered demanding in boron and shows low efficiency in the use of this nutrient. Thus, the aim of this study was to evaluate the agronomic performance and absorption of boron in different genotypes of sunflower. The experiment was carried out in the period from March to May 2013 in the experimental area of the Federal Institute of Edu-

cation, Science and Technology of Mato Grosso (IFMT - Campus São Vicente), Vila da Serra de São Vicente - Santo Antonio do Leverger, Mato Grosso used with a randomized complete block design with treatments represented by eight sunflower genotypes, namely: M734, Helio 358, Embrapa 122, HLE 23, MG 341, BRS G37, G41 BRS, V90631 and four replications. The variables studied were plant height, stem diameter, number of leaves and leaf boron content. It was concluded that there were no differences among genotypes for plant height, stem diameter and leaf boron content in relation to the number of leaves, genotypes 23 and Embrapa 122 HLE V90631 had more leaves.

Key-works: vegetative growth, micronutrient, cultivars

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa que se adapta amplamente a diferentes condições edafoclimáticas em relação à maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil (Leite et al., 2005). Atualmente, vem crescendo o interesse de produtores pelo seu plantio devido à busca por novas opções de cultivo e ao aumento da demanda das indústrias por óleo de melhor qualidade e, principalmente, para produção de biocombustíveis.

A absorção de nutrientes, de modo geral, é influenciada pela capacidade de exploração do sistema radicular, as condições climáticas, as propriedades do solo, a disponibilidade de água e nutrientes no solo e o manejo cultural. A exigência nutricional é variável com o ciclo de desenvolvimento do girassol, mas de maneira geral, o período onde ocorre maior taxa de absorção de nutrientes e crescimento mais acelerado do girassol é o da fase de formação do botão floral, nesta fase ainda esta ocorrendo o desenvolvimento vegetativo até o final do florescimento (Castro e Oliveira, 2005).

Quanto aos aspectos nutricionais, o girassol é uma cultura exigente em boro. É uma espécie

caracterizada pela pouca eficiência no aproveitamento do boro no solo, no entanto, é uma planta que tem uma alta exigência em boro e, por esta razão, tem sido usada como uma planta indicadora da disponibilidade desse nutriente no solo (Souza et al., 2004). Além disso, existem variações significativas na eficiência de absorção de boro entre os genótipos de girassol (Furlani et al., 1990).

O boro desempenha papel fundamental no desenvolvimento e na alongação celular e na integridade da parede celular, assim como, no transporte de açúcares, na lignificação, no metabolismo de carboidratos, no metabolismo de RNA e na respiração (Malavolta et al., 1997). Os sintomas de deficiência de boro consistem em inibição ou paralisação da alongação das raízes; as plântulas não se desenvolvem além dos cotilédones; as folhas jovens tornam-se endurecidas, malformadas, necróticas e podem adquirir coloração bronzeada; o caule e o pedúnculo tronam-se frágeis e quebradiços, acarretando a queda do capítulo e, portanto, reduzindo a produção. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os caracteres agrônômicos assim como a habilidade em absorção de boro de diferentes genótipos de girassol.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido durante os meses de março a maio de 2013 na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT - Campus São Vicente), Santo Antonio do Leverger, Mato Grosso. O solo da respectiva área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (LVd), apresentando uma textura média à argilosa, segundo o sistema de classificação da Embrapa (2006). Os tratamentos consistiram dos genótipos M734, Helio 358, Embrapa 122, HLE 23, MG 341, BRS G37, BRS G41, V90631. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. O preparo do solo foi realizado com uma aração na camada de 20 cm seguida de uma gradagem para destorroar e nivelar o solo. Na semeadura foram aplicados 570 kg ha⁻¹ do formulado 4-14-8 e 2 kg ha⁻¹ de borogran. Em cobertura (30 dias após a emergência da plantas) foi utilizado uréia na proporção de 87 kg ha⁻¹ e 57 kg ha⁻¹ de KCL. Foi realizado o semeio de três sementes/cova e, após quinze dias da emergência, foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta/cova. Cada unidade experimental foi constituída de 4 fileiras de 6 metros de comprimento com espa-

çamento entre linhas de 0,90 m e 0,25 m entre plantas. Para efeito de coleta de dados foram consideradas apenas as duas linhas centrais, eliminando-se 0,5 m nas extremidades das fileiras. Os tratos culturais referentes a pragas, doenças, plantas daninhas foram realizadas de acordo com os monitoramentos e recomendações agrônômicas.

Cinquenta dias após a emergência (início do florescimento), foi avaliada a altura de 10 plantas ao acaso, na área útil, tomando como medida a distância do solo até a inserção da inflorescência, com auxílio de uma fita métrica, ocasião onde as folhas expandidas das referidas plantas foram contabilizadas, avaliou-se também o diâmetro do caule, medindo-se com paquímetro digital a 5 cm do nível do solo. Em cada cultivar coletou-se a folha índice completamente expandida a partir do ápice (sexta folha no sentido da inflorescência para baixo). As folhas foram lavadas com água deionizada, em seguida, foram colocadas em estufa com ventilação forçada de ar a 70 °C, até atingir massa constante; após a secagem procedeu-se à trituração em moinho tipo Wiley; procedeu-se, posteriormente, à pesagem e quantificação dos teores B de acordo com a metodologia de Malavolta et al. (1997). Os dados foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância e pelo teste F. Nos casos de significância (p < 0,05), foi realizado o teste de média Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância (Tabela 1), verifica-se que não houve diferença entre os genótipos em relação aos caracteres agrônômicos altura de plantas e diâmetro. Porém, todos os genótipos avaliados apresentaram altura de plantas e diâmetro dentro dos valores considerados padrões segundo Castro e Farias (2005), para híbridos e variedades comerciais que são, respectivamente, 0,7 a 4,0 m e 1 a 8 cm.

Em relação ao número de folhas os genótipos Embrapa 122, HLE 23 e V90631 tiveram maior número de folhas em relação aos demais genótipos. De modo geral, todos os genótipos avaliados apresentaram número de folhas adequado que, segundo Castro e Farias (2005), pode variar de 20 a 40 folhas/planta.

Não houve diferença entre os genótipos em relação ao teor de boro foliar, no entanto, os teores de boro foliar estão abaixo do nível considerado

adequado por Blamey (1976) e Machado (1979), de 47 mg kg⁻¹ e 40 mg kg⁻¹, respectivamente. Isto pode estar relacionado à adsorção de boro à argila e a matéria orgânica do solo, refletindo na absorção do nutriente pelas plantas. Segundo Camargo et al., (2001), a adsorção do boro aos colóides orgânicos e inorgânicos controla a concentração dos íons e complexos na solução do solo exercendo, então, grande influencia na absorção desse nutriente pelas plantas. Cruz et al., (1987) citam que, quando se adiciona boro ao solo, parte permanece na solução do solo, disponível para absorção pelas plantas, e parte é adsorvida à fase sólida.

Conclusões

Todos os genótipos avaliados apresentaram altura de plantas, diâmetro e número de folhas dentro dos padrões estabelecidos para híbridos e variedades comerciais. Os teores de boro nas folhas dos genótipos estudados ficaram abaixo do nível considerado suficiente para a planta.

Referências

- BLAMEY, F.P.C. Boron nutrition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Avalon medium Sandy loam. *Agrochimophysics*, Pretoria, v.8, p.5-10, 1976.
- CASTRO, C.; FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M.V.B. de C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina, Embrapa Soja, 2005, p.161-218.
- CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 317-373.
- CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F.; CASA-GRANDE, J.C. Reações dos micronutrientes e

elementos tóxicos no solo. In: FERREIRA, M.E. (Ed.). *Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura*. Jaboticabal: CNPq/ FAPESP/POTAFOS, 2001. p. 89-124.

CRUZ, M.C.P.; NAKAMURA, A.M.; FERREIRA, M.E. Adsorção de boro pelo solo: efeito da concentração e do pH. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.22, p.621-626, 1987.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FURLANI, A.M.C.; UNGARO, M.R.G.; QUAGGIO, J.A. Comportamento diferencial de genótipos de girassol: Eficiência na absorção e uso do boro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.14, p.187-194, 1990.

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.

MACHADO, P.R. Absorção de nutrientes por duas variedades de girassol (*Helianthus annuus* L.) em função da idade e adubação em condições de campo. Piracicaba, ESALQ, 1979. 83p. Tese Mestrado.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

SOUZA, A.; OLIVEIRA, M.F.; CASTIGLIONI, V.B.R. O boro na cultura do girassol. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.25, p. 27-34, 2004.

Tabela 1. Características agrônômicas e teor de boro foliar dos genótipos de girassol.

Genótipos	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Nº de folhas	B (mg/kg)
M734	99.07 a	22.12 a	20.37 b	13.57 a
Helio 358	92.02 a	20.50 a	22.95 b	18.37 a
Embrapa 122	102.47 a	20.66 a	25.90 a	16.35 a
HLE 23	92.75 a	20.00 a	24.00 a	12.27 a
MG 341	95.02 a	21.31 a	22.97 b	18.21 a
BRS G37	97.30 a	23.40 a	21.62 b	17.30 a
BRS G41	103.82 a	22.80 a	22.95 b	11.74 a
V90631	107.17 a	22.87 a	24.40 a	14.40 a
Média	98.70	21.71	23.14	15.28
CV%	7.52	8.48	6.32	27.02

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

PRODUÇÃO DE GIRASSOL EM RESPOSTA À UTILIZAÇÃO DE BORO E A ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA

PRODUCTION OF SUNFLOWER IN RESPONSE TO BORON AND NITROGEN FERTILIZATION

CÉSAR DE CASTRO¹; ADILSON DE OLIVEIRA JUNIOR¹; FÁBIO ÁLVARES DE OLIVEIRA¹; LUIZ TADEU JORDÃO²;

RENAN RIBEIRO BARZAN³; RENAN PEDRO CHICARELLI DA SILVA⁴

¹Pesquisadores da Embrapa Soja, Londrina, PR. cesar.castro@embrapa.br; adilson.oliveira@embrapa.br; fabio.alvares@embrapa.br; ²Pós-graduando, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. Itjordao@cienciadosolo.com.br; ³Graduando Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR. renan_barzan@hotmail.com; ⁴Graduando Agronomia, UNIFIL, Londrina, PR. renan_chicarelli@hotmail.com

Resumo

Um experimento foi realizado na safrinha 2013 para avaliar a produtividade e altura de planta em função das doses de boro (B) e adubação nitrogenada na cultura do girassol. A semeadura foi realizada em 25 de fevereiro de 2013 com o híbrido de girassol BRS 323, em sucessão à soja em área de histórico de plantio direto. Foram utilizados seis doses de B no plantio (0, 1, 2, 4, 8 e 16 kg ha⁻¹), na forma de ácido bórico (17% B), com e sem a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N, em cobertura, na forma de ureia (45% N), aplicado 20 dias após a emergência das plantas, com 4 repetições. Não se observou efeito de doses de B para as variáveis analisadas. No entanto, o rendimento de girassol e a altura das plantas foram fortemente influenciados pela aplicação de N em cobertura.

Palavras-chave: produtividade, manejo da adubação, *Helianthus annuus*

Abstract

An experiment was carried out in 2013 growing season to evaluate yield and plant height in function of doses of boron (B) and nitrogen fertilization on the sunflower crop. Sowing was performed on February 25th, 2013 using the sunflower hybrid BS 323, in succession to soybean, in a non-till area. We used 6 B doses at planting (0, 1, 2, 4, 8 and 16 kg ha⁻¹) using as boric acid (17% B) and, 50 kg ha⁻¹ N by urea (45% N) in topdressing, applied 20 days after seedling emergence, with 4 replications. We observed no effect of doses of B for the analyzed variables. However, the sunflower yield and plant height were strongly influenced by the presence of nitrogen.

Key-words: yield, fertilizer management, *Helianthus annuus*

Introdução

O boro (B) possui grande relevância na cultura do girassol, pois é o micronutriente que mais limita o desenvolvimento desta cultura. Em condições de deficiência, pode causar di-

versos distúrbios fisiológicos como, por exemplo, a inibição a elongação das raízes devido a problemas na divisão celular e elongação das células, tornando-as grossas e com as pontas necróticas (LOUÉ, 1993; MARSCHNER, 1995). Além disso, esses sintomas nem sempre são visíveis (fome oculta), podendo reduzir consideravelmente a produtividade da lavoura (CASTRO; OLIVEIRA, 2005).

Por outro lado, o nitrogênio (N) é constituinte de vários compostos em plantas e atua em diversos processos bioquímicos, e como consequência, é um dos nutrientes absorvidos em maiores quantidades (EPSTEIN; BLOOM, 2005). Segundo Zobiolo et al. (2010), o N é o segundo nutriente exigido em maiores quantidades na cultura do girassol, ficando atrás somente do potássio (K) e, a partir dos 25 dias após emergência (DAE), inicia-se a fase de acúmulo exponencial de N pela cultura do girassol. Logo, torna-se importante avaliar o potencial de resposta à adubação nitrogenada de cobertura a fim de ajustar o manejo da adubação, uma vez que os fertilizantes nitrogenados possuem elevado custo. Além disso, se for aplicado no momento adequado, é possível aumentar a eficiência de uso desse importante insumo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do girassol à aplicação de diferentes doses de B no plantio e à adubação nitrogenada de cobertura.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em condições de campo na safrinha 2013, no Centro Tecnológico da COMIGO, em Rio Verde, GO, em Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com 340 g kg⁻¹ de argila, em sucessão a soja e em área de histórico de plantio direto. Na Tabela 1, estão apresentados os dados da análise de solo da área experimental realizada no dia 22 de fevereiro de 2013, antes da instalação do experimento. Os dados de precipitação ao longo do desenvolvimento da cultura são apresentados na Figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, no esquema fatorial 6 x 2, com 4 repetições. Foram avaliadas 6 doses de B (0, 1, 2, 4, 8 e 16 kg ha⁻¹) na forma de ácido bórico (17% B), com e sem a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de ureia, em cobertura aos 20 dias após a emergência das plantas (DAE). Na semeadura, além da aplicação dos tratamentos contendo B, também foi realizada adubação de base contendo 50 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O.

A semeadura ocorreu no dia 25 de fevereiro de 2013, utilizando o híbrido de girassol BRS 323, com espaçamento de 0,50 m e estande final de aproximadamente 45.000 plantas ha⁻¹. Durante o ciclo da cultura, foram realizados todos os tratamentos culturais e não foram observados sintomas relacionados a desequilíbrios nutricionais.

A colheita foi realizada em 02 de julho de 2013, coletando-se as duas linhas centrais de cada parcela (7 m² de área útil) e a massa dos grãos corrigida para 11% de umidade e a altura de plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Pelo resumo do quadro de análise de variância das variáveis estudadas (Tabela 2), observa-se que não houve efeito significativo das doses de boro. Contudo, a cobertura com nitrogênio afetou significativamente a produtividade e a altura das plantas de girassol.

Na Tabela 3, encontram-se os valores de produtividade e altura de plantas em função da aplicação de 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura aos 20 DAE. Apesar da grande quantidade de chuvas na área experimental, ao redor de 600 mm durante o ciclo, o maior volume ocorreu concentrado no mês de março, no início do desenvolvimento das plantas, quando a necessidade de água pelo girassol é menor (Figura 1).

A falta de resposta às doses de B pode ser entendida pelo comportamento desse micronutriente no solo e pela dinâmica de absorção do nutriente pelas raízes, predominantemente por fluxo em massa (Malavolta et al., 1997). Além disso, a redistribuição do B no girassol é muito baixa, não "tolerando" longos períodos de deficiência de B, a partir da mobilidade do nutriente acumulado na planta, a exemplo do

que ocorre com N, P e K, nutrientes móveis na planta. Para o N, apesar do fluxo em massa desempenhar um papel importante na absorção de nitrogênio pelas raízes, há grande mobilidade do nutriente na planta.

Outra questão é que, além da aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N na semeadura, a cobertura foi realizada com 50 kg ha⁻¹ de N aos 20 DAE das plantas, ainda no período chuvoso. Assim, apesar da distribuição irregular das chuvas, principalmente nas fases com maior necessidade de água e nutrientes, o N aplicado no início do período de crescimento mais acentuado das plantas possibilitou a absorção e acúmulo de N suficiente para aumentar a produção em 695 kg de grãos por hectare e em 16 cm a altura das plantas (Tabela 3).

Zobiolo et al. (2010), estudando o acúmulo de macronutrientes no girassol, observou que devido a dinâmica do N no solo, é interessante realizar a adubação nitrogenada de cobertura, para adequada disponibilidade de N nas fases mais críticas de crescimento e acúmulo na planta, que ocorre, de modo geral, entre 30 a 35 DAE.

Apesar da falta de resposta às doses de B, observou-se efeito positivo da aplicação de nitrogênio em cobertura, aumentando em média a produtividade da cultura de girassol em 695 kg de grãos (Figura 2).

A interação entre a distribuição hídrica e a resposta aos nutrientes deve ser melhor entendida para cultivos de safrinha, onde a distribuição de água é mais preponderante ao desenvolvimento das culturas.

Conclusão

O girassol responde significativamente à aplicação de nitrogênio em cobertura.

A ocorrência de longo período de déficit hídrico na fase de maior demanda por B (florescimento), associada à dinâmica do nutriente no solo e na planta, contribuiu para ausência de resposta à aplicação de B.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo convênio Embrapa/Petrobrás.

Referências

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHEN-

TI, A.M.; CASTRO, C. (Eds.). **Girassol no Brasil**. princípios e aplicações. Piracicaba: POTAFOS, Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.317-373.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants: principles and perspective**. 2.ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2005. 400p.

LOUÉ, A. **Oligo-éléments en agriculture**. Antibes: Nathan, 1993. 577p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. *Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. Revista Brasileira Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v.34, p.425-433, 2010.

Tabela 1. Análise química do solo no início do experimento. (Média de parcelas experimentais amostradas em fevereiro de 2013).

Prof.	pH CaCl ₂	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	P (Mehlich-1)	C	V	B
cm	----- cmol _c / dm ³ -----			----- mg/dm ³ -----			g/dm ³	%	mg/dm ³	
0-20	4,89	0,01	4,06	0,08	2,46	0,70	18,37	15,10	44,69	0,25

Tabela 2. Resumo do quadro de análise de variância para as variáveis avaliadas na cultura do girassol.

Fonte de Variação	Variáveis	
	Produtividade	Altura de Plantas
	----- F -----	
Dose de B (D)	0,62 ^{ns}	0,80 ^{ns}
Cobertura N (C)	68,48 ^{**}	10,17 ^{**}
D x C	0,60 ^{ns}	0,56 ^{ns}
CV (%)	16,5	12,0

^{ns} e ^{**} = Não significativo e significativo a 1% de probabilidade

Tabela 3. Produtividade e altura das plantas de girassol em resposta à adubação nitrogenada de cobertura, na média dos tratamentos.

Adubação	Produtividade	Altura de Plantas
	---- kg/ha ----	---- cm ----
Com cobertura	2106 a	152,9 a
Sem cobertura	1411 b	136,9 b
<i>Média</i>	<i>1758</i>	<i>144,9</i>
<i>DMS_{Tukey, 5%}</i>	<i>171</i>	<i>10,2</i>

* Média das quatro repetições e das seis doses de boro.

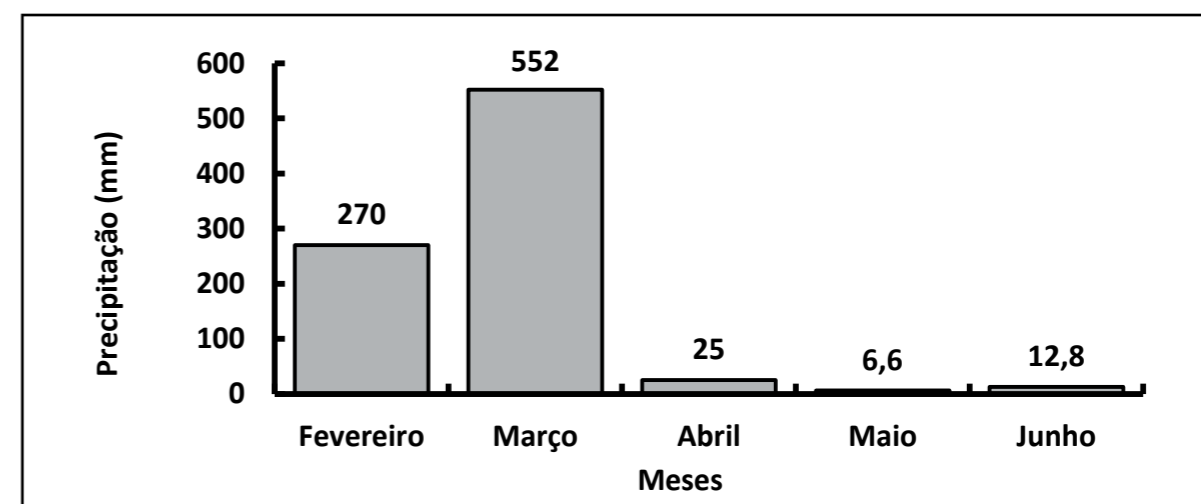


Figura 1. Precipitação acumulada nos meses de fevereiro a junho de 2013.

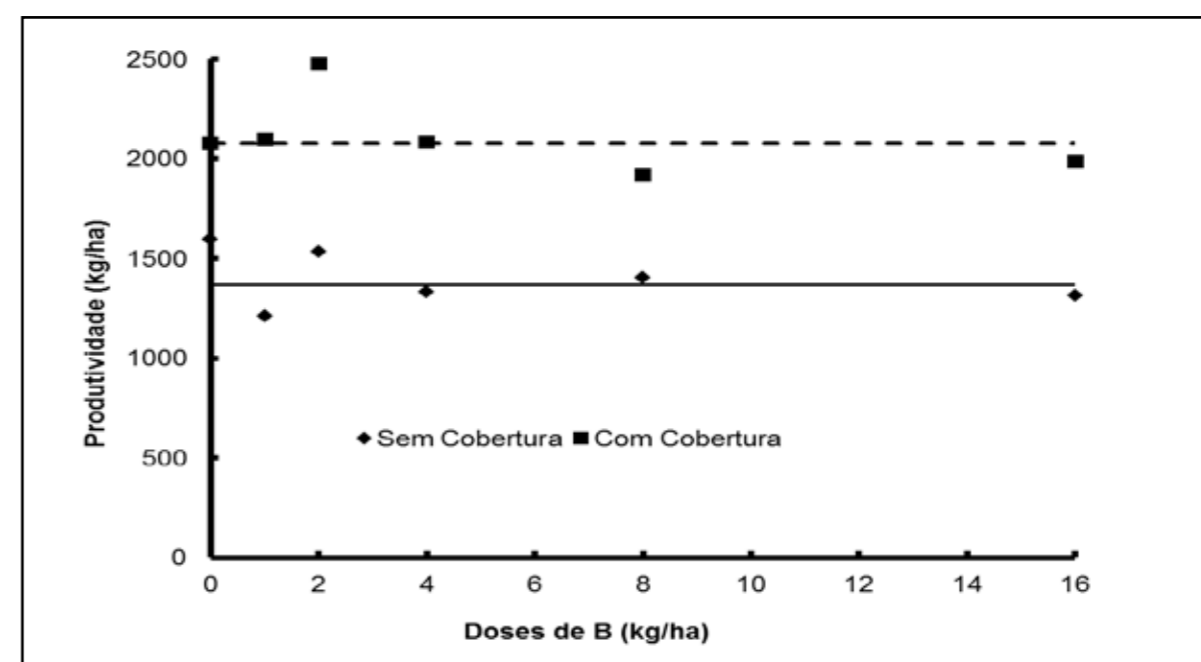


Figura 2. Produtividade de girassol em função de doses de B aplicadas no solo.

PRODUÇÃO DE GIRASSOL EM RESPOSTA À UTILIZAÇÃO DE FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO

PRODUCTION OF SUNFLOWER IN RESPONSE TO SOURCES AND DOSES OF NITROGEN

ADILSON DE OLIVEIRA JUNIOR¹; CÉSAR DE CASTRO¹; FÁBIO ÁLVARES DE OLIVEIRA¹; LUIZ TADEU JORDÃO²;

RENAN RIBEIRO BARZAN³; RENAN PEDRO CHICARELLI DA SILVA⁴

¹Pesquisadores da Embrapa Soja, Londrina, PR. adilson.oliveira@embrapa.br; cesar.castro@embrapa.br; fabio.alvares@embrapa.br | ²Pós-graduando, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. ljordao@cienciadosolo.com.br | ³Graduando Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR. renan_barzan@hotmail.com | ⁴Graduando Agronomia, UNIFIL, Londrina, PR. renan_chicareli@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do girassol à aplicação de fontes e doses de nitrogênio (N). Foram utilizadas duas fontes de N (ureia e nitrato de amônio) e cinco doses aplicadas a lanço em cobertura, com três repetições. Na safra 2012, a semeadura foi realizada no dia 9 de março utilizando o híbrido BRS 321 e, na safra 2013, a semeadura foi realizada em 25 de fevereiro utilizando o híbrido BRS 323. A cobertura com N foi realizada aos 32 e 20 dias após a emergência das plantas em 2012 e 2013, respectivamente. Não houve diferença estatística significativa para as variáveis produtividade e altura da planta entre as fontes de N aplicadas e não houve interação significativa entre as fontes e doses, nas duas safras. No entanto, a produtividade na safra 2013 foi influenciada pelas diferentes doses de N.

Palavras-chave: produtividade, volatilização, *Helianthus annuus*

Abstract

The aim of this study was to evaluate the response of sunflower to the application of sources and doses of nitrogen (N). Two sources of N (urea and ammonium nitrate) and five doses were used, with three replications. In 2012 growing season, sowing was held on March 9th using the hybrid BRS 321 and, in 2013, sowing was done on February 25th using the hybrid BRS 323. Coverage with N was performed at 32 and 20 days after plant emergence in 2012 and 2013, respectively. No statistical difference was found for yield and plant height among the sources of N and there was no significant interaction between the sources and doses, in the two seasons. However, yield was influenced by doses of N during 2013 growing season.

Key-words: yield, volatilization, *Helianthus annuus*

Introdução

Na cultura do girassol, o nitrogênio (N) é acumulado em grandes quantidades e é considerado o nutriente que mais limita a produção

(BLAMEY et al., 1997). Além disso, influencia o metabolismo de síntese de compostos de reserva nas sementes, determinando o equilíbrio nos teores de óleo e de proteínas acumulados (CASTRO; OLIVEIRA, 2005). Por volta de 25 a 30 dias após a emergência (DAE), dependendo do cultivar, inicia-se o acúmulo de N pela planta, bem como acúmulo de matéria seca decorrente da formação de caule, folhas e pecíolos, capítulo e, posteriormente, aquênios (ZOBIOLE et al., 2010). Segundo Lantmann et al. (1985), quando cultivado em sucessão à soja, seriam necessários apenas 40 kg ha⁻¹ de N aplicados na cultura do girassol para obter as maiores produtividades. Esse resultado demonstra não só o efeito isolado da aplicação do nitrogênio, como também do aproveitamento do N proveniente da decomposição da palhada da soja.

A adubação nitrogenada pode ser realizada com diferentes fontes de nitrogênio (N), as quais se comportam de formas distintas no solo em função da dinâmica do N no solo e de cada fonte, podendo ocorrer perda, principalmente, por volatilização e lixiviação. Assim, além do custo do fertilizante, seu comportamento no solo pode determinar a melhor fonte para atender às necessidades metabólicas das plantas. Como exemplo, apesar da ureia ser, de modo geral, mais barata, comparada ao nitrato de amônio, quando manejada incorretamente, as perdas por volatilização podem chegar a 80% (LARA-CABEZAS et al., 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta do girassol à aplicação de ureia e nitrato de amônio em diferentes doses.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em condições de campo, nas safrinhas 2012 e 2013, no Centro Tecnológico da COMIGO, em Rio Verde, GO, em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico com 340 g kg⁻¹ de argila, em área com histórico de plantio direto e em sucessão à cultura da soja, com elevado potencial produtivo. Na Tabela 1, estão apresentados os dados da análise de solo,

na amostragem realizada imediatamente antes da instalação do experimento na safrinha 2013.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, no esquema fatorial 2 x 5, com 3 repetições. Foram estudadas duas fontes de N (ureia e nitrato de amônio), e cinco doses de N. No experimento de 2012, o girassol foi cultivado sem adubação de base, aproveitando a adubação residual da soja. Aos 32 dias após a emergência das plantas (DAE), aplicaram-se os tratamentos (0, 25, 50, 150 e 250 kg ha⁻¹ de N). Em 2013 o experimento recebeu adubação de base de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O e, aos 20 DAE das plantas, os tratamentos (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹).

Na safrinha de 2012, a semeadura foi realizada no dia 9 de março, utilizando o híbrido BRS 321. Na safrinha de 2013, a semeadura foi realizada em 25 de fevereiro, utilizando o híbrido BRS 323. Nas duas safras foi utilizado o espaçamento de 0,50 m, com estande final de aproximadamente 45.000 plantas ha⁻¹. No início do florescimento dos dois experimentos foram colhidas folhas de todas as parcelas para determinação dos teores de nutrientes. Os dados de precipitação ao longo do desenvolvimento da cultura nas duas safras são apresentados na Figura 1.

Na safrinha de 2012, a colheita do BRS 321 ocorreu no dia 10 de julho, aos 110 dias após a emergência, coletando-se uma área útil de 8,0 m². Em 2013, a colheita do BRS 323 ocorreu em 2 de julho, aos 120 dias após a emergência, coletando-se uma área útil de 6,0 m². Foram determinadas a massa dos grãos corrigida para 11% de umidade e a altura de plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Observando-se o resumo do quadro de análise de variância para as variáveis produtividade e altura de plantas (Tabela 2), não houve diferença significativa para variáveis estudadas nas duas safras avaliadas, com exceção da produtividade, em função das doses de N, na safra 2013.

Na Tabela 3, encontram-se os valores de produtividade e altura de plantas obtidos nas duas safras. A maior produtividade e altura de planta alcançada na safrinha de 2012, com o híbrido

BRS 321, apesar de não ter recebido adubação de base, foi devida a melhor distribuição de água durante o ciclo da cultura, ao redor de 300 mm durante o ciclo (Figura 1), permitindo melhor desenvolvimento da cultura. A falta de resposta às doses de N pode ser evidenciada pela concentração de N nas folhas que variaram de 38,7 a 45,3 g kg⁻¹, valores considerados suficientes para o girassol (CASTRO; OLIVEIRA, 2005). Segundo Gómez-Arnau (1988), o girassol tem um aproveitamento eficiente da adubação aplicada nos cultivos anteriores devido à capacidade do sistema radicular de explorar maior profundidade, absorvendo o N e o K lixiviado no perfil do solo.

Em 2013, apesar da grande quantidade de chuvas na área experimental, ao redor de 600 mm durante o ciclo, o maior volume ocorreu concentrado no mês de março, no início do desenvolvimento das plantas, quando a necessidade de água pelo girassol é menor; nas demais fases, a disponibilidade hídrica não foi suficiente para as plantas responderem aos tratamentos (Figura 1).

Na safrinha 2013, houve resposta significativa na produtividade da cultura em função das doses de N aplicadas 20 dias após a emergência das plantas (Tabela 2, Figura 2). Apesar da tolerância do girassol ao déficit hídrico, provavelmente a menor produtividade alcançada em 2013 pode ser explicada pela menor disponibilidade hídrica no florescimento e no enchimento de aquênios, fases com maior demanda de água e nutrientes para o girassol, afetando o desenvolvimento do híbrido BRS 323.

Conforme pode ser observado na Figura 2, não obstante a ureia ser passível de perdas por volatilização quando aplicada na superfície do solo, o girassol teve comportamento semelhante, com a mesma dinâmica de resposta em relação às duas fontes. Por outro lado, Cantarella e Montezano (2010) relataram que, embora a volatilização da ureia na forma de amônia possa atingir valores elevados, em condições de campo nem sempre ocorre a combinação de fatores favoráveis, como temperatura, baixa umidade no solo e presença de resíduos orgânicos que afetam a atividade da urease.

O rendimento máximo de girassol foi obtido com a aplicação de 126 kg ha⁻¹ de N (Figura 2). Contudo, a produção equivalente a 90% da produção máxima foi obtida com 68 kg ha⁻¹ de N,

valor próximo aos estabelecidos para o manejo adequado de nitrogênio na cultura de girassol.

Estudos que procurem entender a resposta do girassol à aplicação de N em função da disponibilidade hídrica devem ser realizados para refinar o manejo da adubação desta cultura na safrinha.

Conclusão

O girassol é eficiente no aproveitamento do N residual proveniente do cultivo da soja, devido à capacidade do sistema radicular de explorar grande volume de solo.

Não houve diferenças entre a ureia e o nitrato de amônio como fonte de nitrogênio para o girassol.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo convênio Embrapa/Petrobrás.

Referências

BLAMEY, F. P. C.; ZOLLINGER, R. K.; SCHNEITER, A. A. Sunflower production and culture. In: SCHNEITER, A. A. (Ed.). **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy, 1997. p.595-670.

CANTARELLA, H.; MONTEZANO, Z. Nitrogênio e enxofre. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes: nutrientes**. Piracicaba: IPNI – Brasil, 2010. v. 2, p. 5-46.

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Eds.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.317-373.

GÓMEZ-ARNAU, J. El cultivo del girasol. **Hojas divulgadoras**, n.20, p.1-31, 1988.

LARA-CABEZAS, W. A. R.; KORNDÖRFER, G. H. P; MOTTA, S. A. Volatilização de N-NH₃ na cultura de milho: I. Efeito da irrigação e substituição parcial da ureia por sulfato de amônio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 21, n. 3, p. 481-487, 1997.

ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C.; OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.34, p.425-433, 2010.

Tabela 1. Análise química do solo (média de parcelas experimentais amostradas em fevereiro de 2013).

Prof.	pH CaCl2	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	P (Mehlich-1)	C	V
cm		cmol _c / dm ³				mg/dm ³	g/dm ³	%	
0-20	4,89	0,01	4,06	0,08	2,46	0,70	18,4	15,10	44,7

Tabela 2. Resumo do quadro de análise de variância para as variáveis avaliadas na cultura do girassol.

Fonte de Variação	Safrinha 2012		Safrinha 2013	
	Produtividade	Altura Plantas	Produtividade	Altura Plantas
Fonte (F)	0,26 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,00 ^{ns}
Dose (D)	0,45 ^{ns}	0,78 ^{ns}	14,34 ^{**}	1,09 ^{ns}
F x D	0,64 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,71 ^{ns}
CV (%)	8,3	4,1	14,9	8,9

^{ns} = Não significativo; ^{**} = Significativo a 1%.

Tabela 3. Produtividade e altura das plantas de girassol em resposta às fontes utilizadas na adubação nitrogenada de cobertura, na média dos tratamentos.

Fonte de Variação	Safrinha 2012		Safrinha 2013	
	Produtividade	Altura Planta	Produtividade	Altura Planta
Ureia	2110 a	136,2 a	1812 a	121,4 a
Nitrato de Amônio	2143 a	137,9 a	1843 a	121,3 a
Média	2126	137,1	1827	121,4
DMS _{Tukey,5%}	136	4,4	208	8,3

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

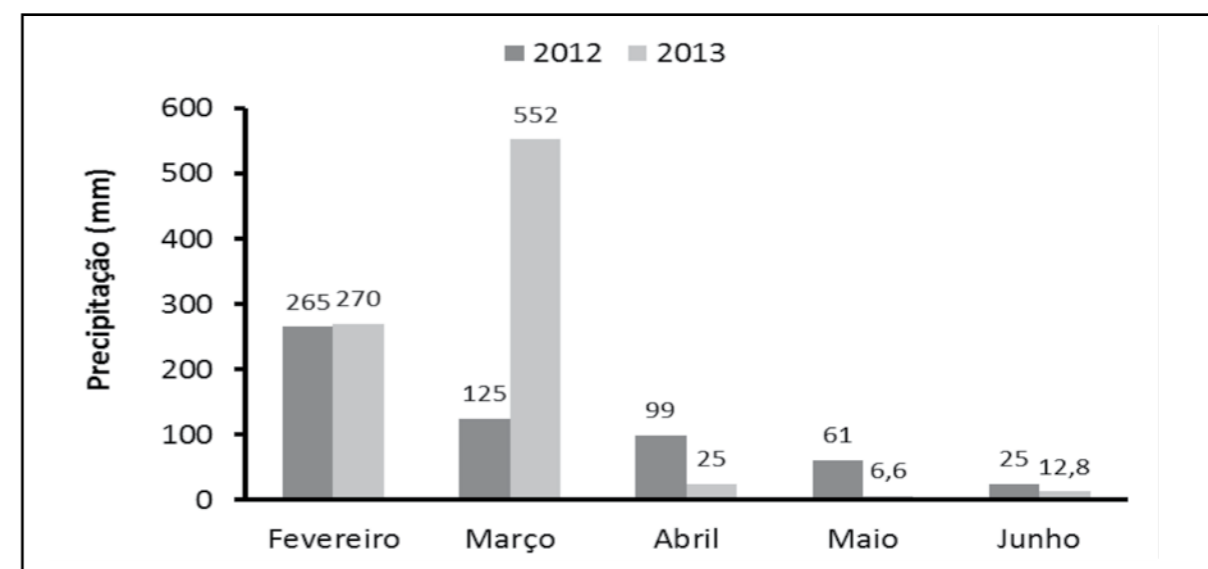


Figura 1. Precipitação acumulada nos meses de fevereiro a junho de 2012 e 2013.

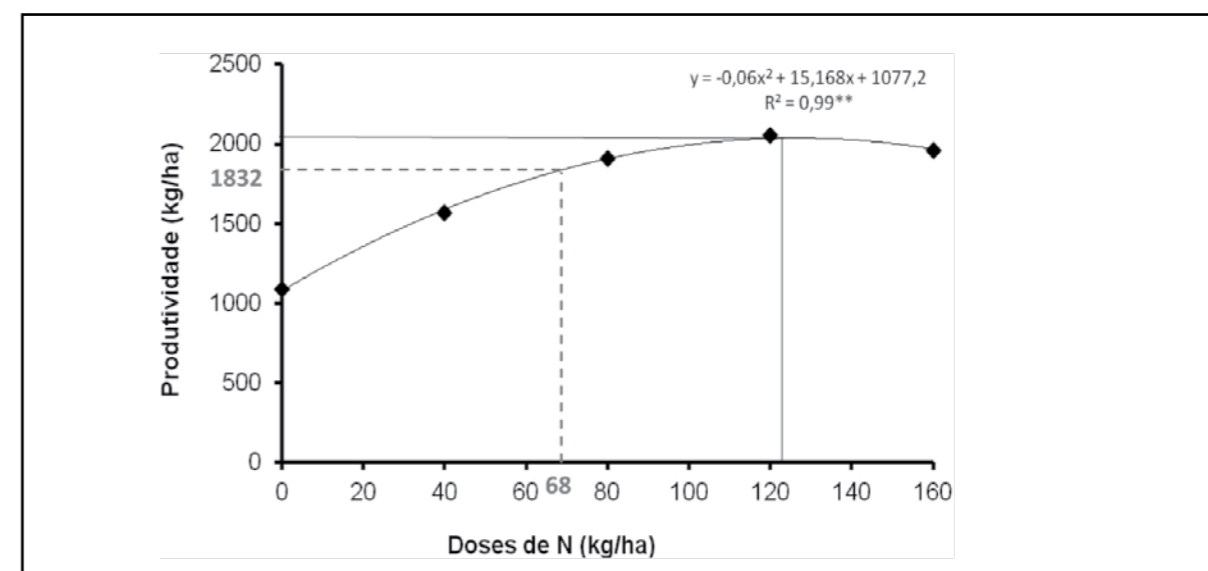


Figura 2. Produtividade de girassol em função das doses de N aplicadas no solo, na safrinha 2013.



**FISIOLOGIA
VEGETAL**

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE GIRASSOL SUBMETIDAS A DIFERENTES FORMAS DE ARMAZENAMENTO

EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL QUALITY SUNFLOWER SEEDS UNDER DIFFERENT FORMS OF STORAGE

JAMILE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹, ANA MARIA PEREIRA BISPO DOS SANTOS¹, CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹, JAMILLE FERREIRA DOS SANTOS¹, GISELE DA SILVA MACHADO¹, VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB, Rua Rui Barbosa, nº 710, centro, Cruz das Almas-BA, CEP 44380-000, agromyle@hotmail.com

Resumo

A conservação de sementes de girassol é de grande importância, pelo potencial econômico que a cultura do girassol possui e também para contribuir com o número de informações ainda insuficientes sobre o armazenamento de suas sementes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de girassol acondicionadas em diferentes embalagens. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x3x3, com quatro repetições de 50 sementes, o primeiro fator as cultivares (Catissol e Embrapa122), o segundo, tipos de armazenamento (garrafas PET, sacos plásticos e latas) e terceiro época de avaliação (60, 120, 180 dias). Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foram feitos os testes de germinação, emergência e vigor de plântulas. Os dados foram submetidos à análise de variância. Os resultados foram comparados pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade. A germinação e o vigor das sementes de girassol diminuíram ao longo do período de armazenamento, independentemente do tipo de embalagem utilizada; As embalagens garrafas Pet destacou-se na conservação das sementes de girassol durante os períodos de armazenamento, acompanhada da embalagem lata de alumínio que também se demonstrou eficiente. As sementes de girassol armazenadas em saco plástico apresentaram os menores índices de qualidade ao final do período de armazenamento quando comparadas as outras embalagens.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., germinação de sementes, qualidade fisiológica

Abstract

The conservation of sunflower seeds is of great importance and economic potential of the sunflower crop has and also to contribute to the number of still insufficient information about storing their seeds. The aim of this study was to evaluate the physiological quality of sunflower seeds packaged in different containers. The experiment was conducted in

completely randomized 2x3x3 factorial design with four replications of 50 seeds, the first factor cultivars (Catissol and Embrapa122), the second storage types (PET bottles, plastic bags and cans) and third season evaluation (60, 120, 180 days). To evaluate the physiological quality of seeds were made germination, emergence and seedling vigor. Data were subjected to analysis of variance. The results were compared by Scott-Knot test at 5% probability. Germination and vigor of sunflower seeds decreased throughout the storage period, regardless of the type of packaging used; packaging PET bottles stood out in the conservation of sunflower seeds during storage periods, accompanied by the packing aluminum can also has been shown to efficiently. Sunflower seeds stored in plastic bag had the lowest quality to the end of the storage period when compared to the other packages.

Key-words: *Helianthus annuus* L., seed germination, physiological quality

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual da família Asteraceae, originária do continente Norte Americano, sendo cultivado em todos os continentes, em área que atinge aproximadamente 18 milhões de hectares, destacando-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada, respondendo por cerca de 13% de todo o óleo vegetal produzido no mundo, apresentando evolução na área plantada.

O cultivo do girassol é realizado com aquênios, ou seja, sementes com pericarpo, que devem apresentar padrão mínimo de 75% de germinação por ocasião da comercialização. No entanto, os lotes de sementes de girassol apresentam diferenças quanto a sua qualidade fisiológica e essa variabilidade pode ocasionar problemas na germinação e manutenção do vigor das sementes, acentuando as desuniformidades nas culturas em campo, reduzindo o stand final e consequentemente a produtividade destas.

O armazenamento constitui-se em uma etapa essencial na produção de sementes de alta qualidade, preserva a viabilidade das sementes e mantém o vigor das plantas em nível razoável no período compreendido entre o plantio e a colheita (Azevedo et al., 2003). Outro fator importante para manter as sementes viáveis é o tipo de embalagem em que estas sementes são conservadas, sendo fator determinante na taxa de deterioração e, por conseguinte, na manutenção da qualidade fisiológica das mesmas (Antonello et al., 2009).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de girassol acondicionadas em diferentes formas de armazenameto.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal e na área experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Foram utilizadas lotes de sementes (aquênios) de girassol da cultivar Catissol e da cultivar Embrapa 122. O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3, com quatro repetições de 50 sementes, sendo o primeiro fator os tipos de embalagens de armazenamento (garrafas Pet, sacos plásticos e latas de alumínio) e o segundo fator os períodos de armazenamento (60, 120, 180 dias). Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes foram feitos os testes de germinação, emergência e vigor de plântulas.

As semente utilizadas foram da cultivar Embrapa 122. O teste de germinação foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições com 50 sementes por tratamento (sementes armazenadas em garrafas Pet, sacos plásticos e latas) onde estas foram colocadas para germinar entre três folhas de papel germ test umedecidas com água destilada na proporção de três vezes o peso do papel seco e mantidas a 25°C no germinador. As avaliações foram realizadas aos quatro e 10 dias da instalação do teste, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Simultaneamente ao teste de germinação, foi realizado o teste de primeira contagem, considerando a porcentagem de plântulas normais obtidas no quarto dia após a instalação do teste (Nakagawa, 1999).

O teste de emergência de plântulas em casa de vegetação foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, onde as sementes foram distribuídas em caixas plásticas contendo areia lavada, esterilizada e umedecida com água destilada (Brasil, 2009), e colocada sobre bancadas em temperatura ambiente. Foram realizadas contagens diárias no período de 10 dias e os resultados foram expressos em porcentagem visando obter a porcentagem de plântulas emergidas.

O teste de emergência em campo foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, distribuídas em quatro linhas de 4,32 m. Foram realizadas contagens diárias por período de 10 dias, visando obter a porcentagem de plântulas emergidas.

O Índice de Velocidade de Emergência (IVE) foi obtido segundo formula seguinte: $IVE = (E_1/N_1) + (E_2/N_2) + \dots + (E_n/N_n)$. Onde E_1, E_2, E_n = número de plântulas normais computadas nas contagens e N_1, N_2, N_n = número de dias da semente à 1a, 2a... enésima avaliação.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores expressos em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de $\sqrt{x/100}$. Os dados foram comparados pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Verifica-se pela Tabela 1, que aos 60 dias após o armazenamento não houve variação significativa nos tipos de embalagens utilizadas e que o percentual de germinação nas garrafas Pet e nas latas de alumínio foi superior ao mínimo recomendado (75%) para a comercialização de sementes de girassol (Brasil, 2009). Aos 120 dias após o armazenamento houve uma redução significativa do percentual de germinação nas três embalagens analisadas (Tabela 1). As sementes ao serem armazenadas passam a germinar mais lentamente que as sementes novas, pois suscitaram mais lentamente e se tornam mais suscetíveis às doenças, acumulando anormalidades cromossômicas e produzindo incrementos na proporção de plântulas anormais. No último período de avaliação (180 DAA), verificou-se que a embalagem garrafa Pet apresentou melhores valores de porcentagem de germinação, quando comparada com os outros tratamentos (latas de alumínio e sacos plásticos).

Ainda na Tabela 1 é possível observar que a porcentagem de plântulas normais de girassol aos 60 dias após o armazenamento não houve diferença significativa em relação aos tipos de embalagens utilizadas. No entanto aos 120 e 180 dias após o armazenamento a embalagem garrafa Pet foi superior aos outros tratamentos por manter por mais tempo a qualidade fisiológica da semente e conseqüentemente a maior porcentagem de plântulas normais, possivelmente, devido à manutenção da umidade e conservação da integridade das sementes.

Na Tabela 2, verifica-se que as análises do índice de velocidade de emergência em casa de vegetação seguiram um comportamento mais homogêneo no primeiro e no segundo período após o armazenamento, provavelmente devido ao ambiente protegido com condições favoráveis aos tratamentos.

A embalagem lata de alumínio ao contrario dos testes anteriores, destacou-se dos demais tratamentos aos 60 e 120 DAA. Este comportamento era esperado, pois, a lata trata-se de uma embalagem impermeável que impede as trocas do meio interno com o externo, mantendo o equilíbrio higroscópico, demonstrando a qualidade das sementes nos resultados do teste conduzido em casa de vegetação.

Os resultados obtidos para o índice de velocidade de emergência de plântulas em campo (Tabela 2) seguem uma tendência semelhante ao que foi constatado para germinação e plântulas normais (Tabela 1), em que a velocidade de emergência decresce significativamente ao longo do período de armazenamento. E por tratar-se de um teste conduzido em campo, teve influência significativa do meio o que demonstrou que o tratamento garrafa Pet se manteve uniforme durante o primeiro (60 DAA) e o segundo (120 DAA) período após armazenamento.

Os resultados da emergência de plântulas em campo Tabela 3 mostram que aos 60 DAA as embalagens lata de alumínio e saco plástico não diferiram entre si e a embalagem garrafa Pet demonstrou o menor valor em relação aos demais tratamentos no mesmo período. Aos 120 DAA a embalagem garrafa Pet mostrou-se superior (23%), seguida das latas de alumínio (22,5%) e sacos plásticos (12,5%). Ao final desta avaliação verificou-se que as sementes acondicionadas em garrafas Pet apresentaram uma melhor percentual de emergência de plântulas em campo, quando comparada as demais embalagens.

Conclusão

As sementes de girassol armazenadas em saco plástico apresentaram os menores índices de qualidade ao final do período de armazenamento quando comparadas as outras embalagens.

Referências

- ANTONELLO, L.M. et al. Maize seed quality after storage in different packages. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 7, 2009.
- AZEVEDO, M.R.Q.; GOUVEIA, J.P.G.; TROVÃO, D.M.M., QUEIROGA, V.P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.7, n.3, p.519-524, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SDA/ACS, 399p. 2009.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, Cap. 2, p.1-24,1999.

Tabela 1. Valores médios de germinação (%) e plântula normais (%) de girassol para a interação Embalagem x Período de Armazenamento.

Embalagem	Germinação				Plântulas normais			
	Período de Armazenamento				Período de Armazenamento			
	60 DAA	120 DAA	180 DAA	Média	60 DAA	120 DAA	180 DAA	Média
Garrafas Pet	87,25 aA	28,25 aB	20,00 aB	45,16A	69,75 aA	15,75 aB	14,00 aB	33,17A
Latas alumínio	78,38 aA	21,00 aB	8,50 bC	35,96B	70,75 aA	6,25 bB	3,25 bB	26,75B
Sacos plásticos	72,00 aA	19,50 aB	9,50 bC	33,67B	64,75 aA	3,75 bB	2,75 bB	23,75B
Média	79,21a	22,92b	12,67c		68,41a	8,58b	6,67c	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. DAA-Dias Após o Armazenamento.

5

Tabela 2. Valores médios Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas em casa de vegetação e campo para a interação Embalagem x Período de Armazenamento.

Embalagem	Casa de vegetação				Campo			
	Período de Armazenamento				Período de Armazenamento			
	60 DAA	120 DAA	180 DAA	Média	60 DAA	120 DAA	180 DAA	Média
Garrafas Pet	4,07 bA	4,06 bA	1,01 aB	3,04B	2,22 aA	2,29 aA	0,12 cB	1,54A
Latas alumínio	6,59 aA	6,51 aA	0,28 aB	4,46A	2,23 aA	1,65 bA	0,15 cB	1,35A
Sacos plásticos	3,48 bA	3,48 bA	0,07aB	2,34C	1,21 bA	1,12 bA	0,05 cB	0,79A
Média	4,71a	4,68a	0,45b		1,89a	1,69a	0,11b	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Valores médios de emergência de plântulas (%) de girassol em casa de vegetação e campo para a interação Embalagem x Período de Armazenamento.

Embalagem	Casa de vegetação				Campo			
	Período de Armazenamento				Período de Armazenamento			
	60 DAA	120 DAA	180 DAA	Media	60 DAA	120 DAA	180 DAA	Media
Garrafas Pet	67,00 aA	19,50 aB	13,75 aB	33,42A	22,50 bA	23,00 aA	4,50 aB	16,67B
Latas alumínio	67,00 aA	21,25 aB	4,00 bC	30,75A	57,25 aA	22,5 bB	1,25 bC	27,00A
Sacos plásticos	48,50 bA	17,50 aB	1,25 bC	22,42B	30,25 aA	12,5 cB	0,50 bC	14,41B
Media	60,83a	19,42b	6,33c		36,67a	19,30b	2,08c	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

MATÉRIA SECA E ÁREA FOLIAR DE GIRASSOL EM DIFERENTES ARRANJOS ESPACIAIS DE PLANTAS

DRY MATTER AND LEAF AREA OF SUNFLOWER IN DIFFERENT ARRANGEMENTS FOR SPACE PLANTS

JAMILE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹, IGOR SANTOS BULHÕES¹, CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹, GISELE DA SILVA MACHADO¹, CARLOS ALAN COUTO DOS SANTOS², MARCOS ROBERTO DA SILVA¹, VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹
¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB, Rua Rui Barbosa, nº 710, centro, Cruz das Almas-BA, CEP 44380-000, agromyle@hotmail.com.
²Instituto Federal Baiano, Campus Governador Mangabeira, Governador Mangabeira-BA

Resumo

Objetivou-se avaliar a variação do acúmulo de matéria seca e o incremento da área foliar do girassol, sob diferentes arranjos espaciais, no recôncavo da Bahia. O ensaio utilizou o híbrido Aguará 3, conduzido no sistema plantio direto (SPD), utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados com seis repetições em três diferentes tratamentos de arranjos espaciais de plantas: A1 - 0,45m x 0,49m; A2 - 0,70m x 0,32m; A3 - 0,90m x 0,25m. Coletas destrutivas das plantas foram realizadas quinzenalmente a partir de 30 dias após a emergência até a maturação plena, para a determinação da massa seca total (g planta⁻¹) e área foliar da planta (dm²). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey e regressão polinomial. O arranjo 0,90 m entre linhas e 0,25 m entre plantas promoveu o maior crescimento vegetativo da cultura do girassol. Os arranjos mais equidistantes entre plantas promoveram menor crescimento vegetativo.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., espaçamento entre plantas, plantio direto

Abstract

This study aimed to investigate the variation of dry matter accumulation and leaf area of sunflower under different spatial arrangements, in the recôncavo Bahia. The assay used the hybrid Aguará 3, conducted in no-tillage (NT), using a randomized block design with six replicates in three different treatments of spatial arrangements of plants: A1 - 0,45 m x 0,49 m; A2 - 0,70m x 0,32 m; A3 - 0,90 m x 0,25 m. Destructive measurements of plants were performed fortnightly from 30 days after emergence to full maturity, for the determination of total dry matter (g plant⁻¹) and plant leaf area (dm²). Data were subjected to analysis of variance and means were compared by Tukey's test and regression. The arrangement 0.90 m between rows and 0.25 m between plants promoted the highest vegetative growth of sunflower. Arrangements more equidistant between plants promoted less vegetative growth.

Key-words: *Helianthus annuus* L., plant spacing, no-tillage

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie anual herbácea, eudicotiledônea, da família Asteraceae, que tem como provável centro de origem e domesticação o México à cerca de 2.000 a.C. (Lentz et al., 2001; Leite et al., 2005).

Na safra 2011/2012 no Brasil, cerca de 74,5 mil hectares destinaram-se à cultura do girassol. Na Bahia a área para produção e produtividade de grãos tem um incremento estimado de 11% respectivamente para a safra 2012/2013 em relação à safra 2011/2012. Dos 2,758 milhões de hectares totais destinados à área de produção de grãos no estado, menos de mil foram lavouras dedicadas à cultura do girassol (Conab, 2013).

Na Bahia a grande maioria dos municípios do Recôncavo tem se mostrado aptos ao plantio de girassol e com baixo risco climático. Com a aprovação do Zoneamento Agrícola de Risco Climático para o estado da Bahia, ano safra 2012/2014, pela portaria nº 152, de 11 de julho de 2012, a cultura do girassol é declarada como apta para a semeadura no município de Cruz das Almas para os cultivares do grupo I4. No entanto, ainda existem gargalos técnicos relacionados ao melhor manejo da cultura que limitam a sua expansão nesta região. Dentre vários aspectos o estudo do arranjo de plantas é importante porque permite definir a melhor disposição destas plantas na área, dentro de determinada densidade, de maneira a reduzir a competição por recursos naturais.

O arranjo espacial de plantas através do menor espaçamento entre as linhas de semeadura constitui uma prática para incremento da produtividade. Todavia, a determinação do limite máximo das plantas em um determinado espaço é dada em função da competição fisio-

lógica entre elas (Von Pinho et al., 2008; Chavarria et al., 2011). Dentro da fisiologia existem parâmetros que auxiliam na identificação desta competição intraespecífica, onde pode ser citada a análise de crescimento, por meio da quantificação da matéria seca e do incremento de área foliar. Assim, objetivou-se avaliar a variação do acúmulo de matéria seca e o incremento da área foliar do girassol, sob diferentes arranjos espaciais, nas condições edafoclimáticas no Recôncavo da Bahia.

Material e Métodos

O ensaio foi instalado no Campo Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas, Bahia, no mês de maio do ano agrícola de 2011.

O experimento foi conduzido no sistema plantio direto (SPD), utilizando como palhada o capim-braquiária dessecado, utilizando o genótipo de girassol Aguará 3. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições em três diferentes arranjos espaciais de plantas: A1 - 0,45m x 0,49m; A2 - 0,70m x 0,32m; A3 - 0,90m x 0,25m. A semeadura foi realizada maquinamente nos sulcos de plantio visando o estabelecimento de uma população de 45 mil plantas ha⁻¹. A adubação de plantio e cobertura foram feitas com base na análise química do solo (Tabela 1).

Cada unidade experimental foi constituída por quatro linhas de 6,0 m de comprimento, duas linhas para análises de crescimento e as demais linhas como bordaduras e determinação da produtividade. Nas linhas destinadas à análise de crescimento as plantas foram colhidas quinzenalmente a partir de 30 dias após a emergência (DAE) até a maturação plena, sendo colhidas cinco plantas aleatórias por parcela para a determinação da MST - massa seca total (g planta⁻¹) e da AF - área foliar da planta (dm²).

Foram realizadas coletas quinzenais de cinco plantas de girassol por parcela, a partir dos 30 dias após a emergência (DAE) até a maturação plena, para determinação da massa da matéria seca e da área foliar. A massa da matéria seca total resultou da soma da massa seca nas diversas frações (raiz, haste, folhas e capítulo), após secarem em estufa de ventilação forçada (65° ± 5°C), até atingirem massa constante. A área foliar foi determinada mediante a relação da massa da matéria seca das folhas e massa

da matéria seca de dez discos foliares, obtidos com o auxílio de um perfurador de área conhecida (Peixoto, 1998). Os dados foram submetidos à análise de variância e a variação temporal das variáveis foram ajustadas à funções polinomiais para representar a progressão do crescimento ao longo do ciclo.

Resultados e Discussão

Para o parâmetro massa seca total (MST), as plantas conduzidas sob o arranjo 1 apresentaram a maior produção de MST aos 69 DAE (Figura 1), com ponto de inflexão da curva entre os 60 e 75 DAE. Todavia, não foi possível detectar no intervalo de tempo deste estudo, o ponto de inflexão da curva característica da variável massa seca nos arranjos 2 e 3. Souza et al. (2011) ao avaliar a cultivar Embrapa 122 no Recôncavo da Bahia em dois anos agrícolas, com densidade de 45.000 plantas ha⁻¹ verificou o decréscimo da MST entre 51 aos 66 DAE.

Os arranjos com maior adensamento entre fileiras de plantas apresentaram curvas e padrões de desenvolvimento mais tardios para acumulação de MST, sendo necessário estudá-lo em um intervalo de DAE superior a 90 dias. Neste sentido, a variável MST poderia auxiliar como indicativo de potencial de rendimento de grãos, já que a partir deste ponto de inflexão os fotossintatos são translocados para os órgãos de reserva.

A máxima área foliar (AF) foi obtida aos 63 DAE com 68,8 dm² para o arranjo 3. Nesse mesmo período, verificou-se os valores de AF de 63,8 dm² para o arranjo 2 e 45,7 dm² para o arranjo 1. Portanto, o arranjo 3 foi superior em 8,15% e 51% em relação aos arranjos 2 e 1, respectivamente (Figura 2), ficando evidenciado uma provável superioridade do arranjo 3 para esta variável.

Do ponto de vista fisiológico esses resultados são importantes, uma vez que nesse período a planta está translocando fotoassimilados para os aquênios em formação e a AF é um dos parâmetros indicativos de produtividade. Existe uma correlação entre AF e produtividade de grãos, sugerindo que maiores AF em determinados estádios fenológicos pode contribuir para estimar a produtividade (Rigon et al., 2010).

O estabelecimento da AF ótima pelo arranjo 3, foi superior e com maior permanência ao longo do tempo em relação aos demais arranjos utili-

zados, indicando de acordo com Peixoto et al. (2011), uma maior eficiência deste tratamento para interceptação da energia luminosa disponível e a sua conversão em energia química. Este desempenho é esperado, uma vez que a taxa fotossintética depende, entre outros fatores, da dimensão do sistema fotoassimilador (Favarin et al., 2002).

Conclusão

O arranjo 3 promoveu o maior crescimento vegetativo da cultura do girassol. Os arranjos mais equidistantes entre plantas promoveram menor crescimento vegetativo.

Referências

CHAVARRIA, G.; TOMM, G. O.; MULLER, A.; MENDONÇA, H. F.; MELLO, N.; BETTO, M. S. Índice de área foliar em canola cultivada sob variações de espaçamento e de densidade de semeadura. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 12, Dec. 2011.

CONAB a. Séries históricas. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28/02/2013

FAVARIN, J. L.; NETO, D. D. GARCIA, A.; VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, M. G. G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v. 37, n. 6, Jun 2002.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

LENTZ, D.; POHL, M. E. D.; POPE, K. O.; WYATT, A. R. Prehistoric sunflower (*Helianthus*

annuus L.) domestication in Mexico. *Economic Botany*, New York, v. 55, n. 3, p. 370-376, 2001.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill) em três épocas de semeadura e três densidades de plantas.** 1998. 151 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceitos e prática. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.13, p. 51-76, 2011.

RIGON, J. P. G.; CHERUBIN, M. R.; CAPUANI, S.; MORAES, M. T.; ARNUTI, F.; WASTOWSKI, A. D.; ROSA, G. M. Avaliação da correlação entre caracteres agrônômicos em genótipos de girassol na região das missões do rio grande do sul, Brasil. In: IV Congresso Brasileiro de Mamona, 2010, 4. Paraíba. *Anais...* João Pessoa: IV Congresso Brasileiro de Mamona, 2010.

SOUZA, L. H. B.; PEIXOTO, C. P.; MACHADO, G. da S.; PEIXOTO, M. F. S.; CRUZ, T. V. DA. Fenologia, área foliar e massa da matéria seca de girassol em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas no Recôncavo da Bahia. *Enciclopédia biosfera*, v. 7, p. 572-585, 2011.

VON PINHO, R. G.; GROSS, M. R.; STEOLA, A. G.; MENDES, M. C. Adubação nitrogenada, densidade e espaçamento de híbridos de milho em sistema de plantio direto na região sudeste do Tocantins. *Bragantia*, Campinas, v. 67, n. 3, 2008.

Tabela 1. Análise química do solo na profundidade de 0 - 20 cm do Campo Experimental.

pH	P*	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Na	K**	Ca	Mg	Al	CTC	MO
H ₂ O	mg	dm ⁻³			ppm					mmol _c	dm ⁻³			g dm ⁻³
5,65	12,56	5,1	66,58	12,93	0,83	3,4	0,1	13,5	1,36	12,44	5,69	1,07	34,36	10,68

* Determinação por meio de disponibilidade de P em extração por resina trocadora de íons. ** Determinação por meio de extrator mehlich.

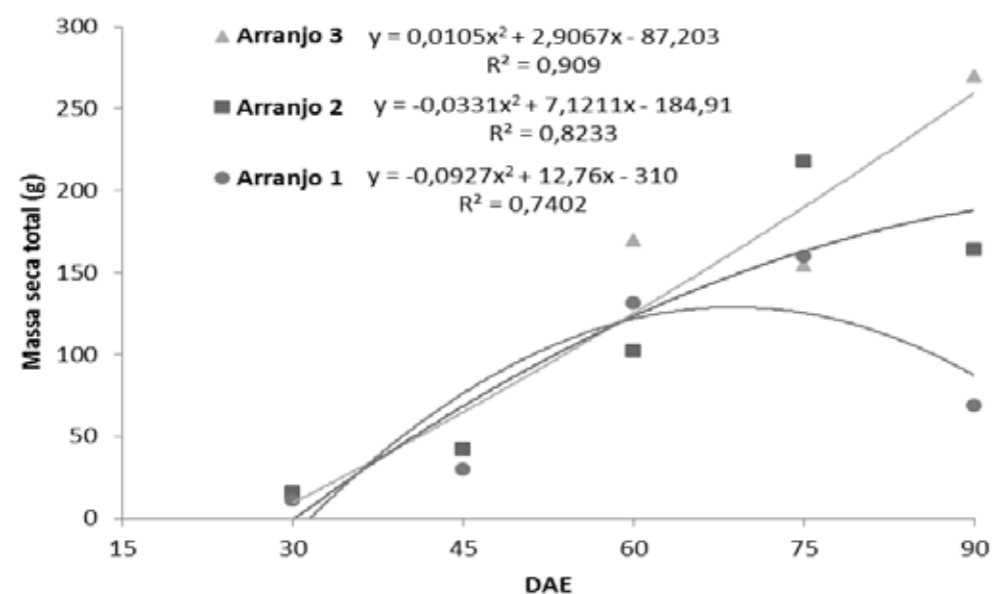


Figura 1. Massa seca total (MST) em diferentes arranjos espaciais (AE). UFRB / CCAAB, Cruz das Almas, 2011.

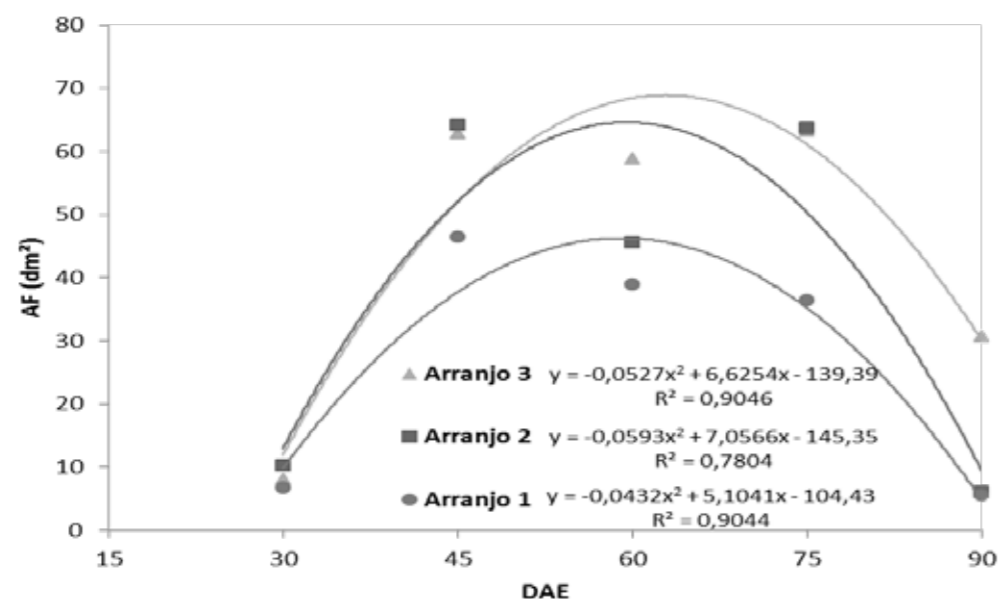


Figura 2. Área foliar (AF) em diferentes arranjos espaciais (AE). UFRB / CCAAB, Cruz das Almas, 2011.

EFEITO DA ÉPOCA DE SEMEADURA NA MASSA DOS GRÃOS DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL NA REGIÃO DO RECÔNCAVO DA BAHIA

EFFECT OF SOWING SEASON IN MASS OF GRAINS OF SUNFLOWER HYBRIDS IN THE REGION OF THE BAHIA RECÔNCAVO

JAMILE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹, GISELE DA SILVA MACHADO¹, MARCOS ROBERTO DA SILVA¹, CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹, ANA MARIA PEREIRA BISPO DOS SANTOS¹, VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹
¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB, Rua Rui Barbosa, nº 710, centro, Cruz das Almas-BA, CEP 44380-000, agromyle@hotmail.com

Resumo

Objetivou-se avaliar o efeito da época de semeadura na massa dos grãos de híbridos de girassol nas condições do Recôncavo Sul da Bahia. Os experimentos foram instalados no Campo Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em dois anos de cultivo (2011 e 2012). Para cada época de semeadura foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no espaço, onde nas parcelas ficaram os diferentes espaçamentos (E) - E1 (0,45 m X 0,49 m); E2 (0,70 m X 0,32m) e E3 (0,90 m X 0,25 m), e nas subparcelas os híbridos de girassol (Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3) em seis repetições. As três épocas de semeadura foram: época 1, EP1 (segunda quinzena de maio); época 2, EP2 (segunda quinzena de junho) e época 3, EP3 (segunda quinzena de julho). A massa de 1000 grãos foi determinada segundo prescrições estabelecidas pelas Regras de Análise de Sementes. A EP3 foi à época que menos favoreceu aos híbridos, apresentando valores com menor peso de grãos.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., componentes de produção, rendimento.

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of sowing time on grain weight of sunflower hybrids under the conditions of the South of Bahia Recôncavo. The experiments were conducted on the experimental farm of the Federal University of Bahia Recôncavo in two crop years (2011 and 2012). For each sowing date was an experiment in a randomized block design in split plot in space, where the plots were different spacings (E) - E1 (0.45 m X 0.49 m), E2 (0,70 m X 0.32 m) and E3 (0.90 m X 0.25 m), and the subplots sunflower hybrids (250 Helium, Helium 253 and Aguará 3) in six replicates. The three sowing dates were: season 1, EP1 (second half of May); season 2, EP2 (second half of June) and then 3, EP3 (second half of July). The mass of 1000 seeds was determined according to guidelines established by the Rules

for Testing Seeds. The EP3 was the time that less favored to hybrids, with values less grain weight.

Key-words: *Helianthus annuus* L., components of production, yield.

Introdução

A época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que interagem com a planta, promovendo variações no rendimento e afetando outras características agrônômicas. Um fator importante no sucesso da cultura é a época de semeadura (Cruz et al., 2011). Apesar de a espécie ser mais tolerante à seca, ao frio e ao calor, sabe-se que ocorre interação entre genótipo e ambiente, havendo variação do desempenho de cultivares em função da região e da época de semeadura (Backes, 2008). Segundo Afférrri et al. (2008), a época de semeadura influencia a produção de grãos e afeta drasticamente o teor de óleo nos grãos e, consequentemente, o rendimento de óleo obtido por hectare.

Ao optar por uma determinada época de semeadura, o produtor está escolhendo uma combinação entre a fenologia da cultura e a distribuição dos elementos do clima na região de produção, que poderá resultar em elevado ou reduzido rendimento (Peixoto e Peixoto, 2009). A produtividade do girassol (peso de frutos por unidade de superfície) está diretamente relacionada aos componentes de produção da planta como número de capítulos por unidade de superfície, o número de frutos cheios por capítulo e a massa ou peso individual dos frutos (Rezende et al., 2003). As características quantitativas como a massa dos grãos, são as mais influenciadas pelas práticas de manejo, como a escolha da época de semeadura, além de serem as mais importantes na escolha dos híbridos (Peixoto et al., 2011)

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da época de semeadura na massa dos grãos de híbridos de girassol nas condições do Recôncavo Sul da Bahia.

Material e Métodos

Os experimentos foram instalados no Campo Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Bahia, em dois anos de cultivo (2011 e 2012). A cidade está situada a 12° 40' 19" de latitude Sul e 39° 06' 22" de longitude Oeste de Greenwich, tendo 220 m de altitude. O clima é tropical quente e úmido, segundo a classificação de Köppen, com pluviosidade média anual de 1170 mm, com variações entre 900 e 1300 mm, sendo os meses de março a agosto os mais chuvosos e de setembro a fevereiro os mais secos. A temperatura média anual é de 24,5°C e umidade relativa de 80% (Rezende, 2004).

Para cada época de semeadura foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no espaço, onde nas parcelas ficaram os diferentes espaçamentos (E) E1 (0,45 m X 0,49 m); E2 (0,70 m X 0,32m) e E3 (0,90 m X 0,25 m), e nas subparcelas os híbridos de girassol (Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3) em seis repetições. As três épocas de semeadura foram: época 1, EP1 (segunda quinzena de maio); época 2, EP2 (segunda quinzena de junho) e época 3, EP3 (segunda quinzena de julho). Os tratamentos culturais foram os mesmos aplicados à cultura do girassol em áreas de plantios comerciais e as adubações de acordo a análise química do solo.

A semeadura foi realizada com o auxílio de plantadeira manual tipo matraca em sistema plantio direto, em palha de milho (*Pennisetum glaucum*), sendo semeadas três sementes por cova. Aos 14 dias após a semeadura foi realizado o desbaste das plantas deixando uma planta por cova. As sementes dos híbridos simples foram adquiridas de Empresas especializadas em sementes, sem receber qualquer tratamento químico.

Foram realizadas amostragem aleatória de 10 plantas na área útil da parcela que corresponderam a 4,5 m², 7 m² e 9 m² para os arranjos espaciais de planta A1 (0,45m x 0,49m), A2 (0,70m x 0,32m) e A3 (0,90m x 0,25m), respectivamente, para efeito da caracterização agrônoma dos híbridos de girassol. A massa de 1000 grãos foi determinada segundo prescrições estabelecidas pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009), onde foram separadas 8 sub-amostras de 100 grãos por tratamento, cujas massas foram determinadas em balança com sensibilidade de centésimos de grama e

depois por meio de uma regra de três simples chegou-se ao valor estimado da massa de mil grãos.

Resultados e Discussão

A massa de mil grãos dos híbridos H250, H253 e Aguará 3, nas diferentes épocas de semeadura estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que o híbrido Aguará 3 foi superior aos demais híbridos tanto na EP1 como na EP2, com 66,9 g e 57,85 g para essa característica. E que a EP3 foi à época que menos favoreceu aos híbridos, apresentando valores com menor peso de grãos. Chegando a uma redução de (36% - H250, 52% - H253 e 53% - Aguará 3) no peso dos grãos da EP1 para a EP3.

Capítulos bem desenvolvidos tendem a ter maior proporção de aquênios grandes e mais pesados, pois esses aquênios têm mais tempo para o enchimento, possibilitando maior aporte de nutrientes (Capone et al., 2012). Nessa pesquisa a massa de mil grãos variou de 31,72 g a 66,9 g. Outros trabalhos com a cultura do girassol e que tiveram variação semelhante para a massa de mil grãos foram encontrados por (Sachs et al., 2006; Balbinot Jr et al., 2009 e Silva et al., 2009). Já Heckler (2002), Lopes et al., (2009) e Cappellari (2010) encontraram peso de aquênios superiores aos observados nesta pesquisa.

Conclusões

A EP3 é a época que menos favorece aos híbridos, com menor valor de peso de grãos.

As épocas EP1 e EP2 são as que favorecem o híbrido Aguará 3 a apresentar maior massa de grãos.

Referências

AFFÉRI, F. S.; BRITO, L. R.; SIEBENEICHLER, S. C.; PELUZIO, J. M.; NASCIMENTO, L. C. do; OLIVEIRA, T. C. de. Avaliação de Cultivares de Girassol, em Diferentes Épocas de Semeadura, no Sul do Estado do Tocantins, Safra 2005/2006. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 7, jul./dez., 2008.

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

BALBINOT JUNIOR, A. A.; BACKES, R. L.; SOUZA, A. M. de. Desempenho de cultivares de girassol em três épocas de semeadura no planalto Norte Catarinense. **Scientia Agrária**, v. 10, n. 2, p. 127-133, Mar/Apr. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SDA/ACS, 399p. 2009.

CAPONE, A.; BARROS, H. B.; SANTOS, E. R dos; FERRAZ, E. de C.; SANTOS, A. F. dos; FIDELIS, R. R. Influência de diferentes épocas de semeadura no desempenho agrônomo de cultivares de girassol no Cerrado Tocantinense. **Biosciência Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 136-144, mar/apr. 2012.

CAPPELLARI, G. J. **Desempenho de genótipos de girassol no município de Augusto Pestana**. 2010. 51f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí- RS, 2010.

HECKLER, J. C. Sorgo e Girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 517- 520, 2002.

LOPES, P. V. L.; MARTINS, M. C.; TAMI, M. A.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B de. Influência da Época de Semeadura na Produtividade de Genótipos de Girassol no Oeste da Bahia. Disponível em < www.cnpso.embrapa.

br/download/publicação.../atadoc. 298 girassol pdf. > Acessado em 12 ago. 2012.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. de F. da S. P. **Dinâmica do crescimento vegetal**. In: CARVALHO, C. A. L. de; DANTAS, A. C. V. L.; PEIREIRA, F. A. de C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F. de; OLIVEIRA, G. J. C. de. Tópicos em Ciências Agrárias. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009. p. 39-53.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceito e prática. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, vol.7, n. 13; pág. 51-76, 2011.

REZENDE, A. V.; EVANGELISTA, A. R.; SIQUEIRA, G. R.; BARCELOS, A. F.; ROCHA, G. P.; SANTOS, R. V. Efeito da densidade de semeadura sobre a produtividade e composição bromatológica de silagens de girassol (*Helianthus annuus* L.) **Ciência Agrotecnológica**, dez., p. 1672-1678. 2003.

REZENDE, J. de O. **Solos coesos de tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo**. Salvador: SEAGRI-SPA, 117p. 2004.

SILVA, A. G. da; MORAES, E. B. de; PIRES, R.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B. de. Efeito do Espaçamento entre linhas nos caracteres agrônômicos de três híbridos de girassol cultivados na safrinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 105-110, abr./jun. 2009 b.

Tabela 1. Valores médios da massa de mil grãos (M₁₀₀₀) dos híbridos de girassol Hélio 250 (H250), Hélio 253 (H253) e Aguará 3 em três épocas de semeadura (EP1 = segunda quinzena de maio, EP2 = segunda quinzena de junho e EP3 = segunda quinzena de julho) em Cruz das Almas, no ano de 2012.

HÍBRIDOS	ÉPOCAS DE SEMEADURA		
	EP1	EP2	EP3
H250	52,76 b A	50,38 b A	33,80 a B
H253	57,62 b A	49,28 b B	27,54 a C
AGUARÁ 3	66,90 a A	57,85 a B	31,72 a C

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

FENOLOGIA DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO RECÔNCAVO SUL DA BAHIA

PHENOLOGY HYBRIDS SUNFLOWER UNDER DIFFERENT SOWING DATES IN SOUTHERN BAHIA RECÔNCAVO

JAMILE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹, GISELE DA SILVA MACHADO¹, MARCOS ROBERTO DA SILVA¹,

CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹, ANA MARIA PEREIRA BISPO DOS SANTOS¹, VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB, Rua Rui Barbosa, nº 710, centro, Cruz das Almas-BA, CEP 44380-000, agromyle@hotmail.com

Resumo

Objetivou-se avaliar a fenologia de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura e anos de cultivo nas condições do Recôncavo Sul da Bahia. Os experimentos foram instalados no Campo Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em dois anos de cultivo (2011 e 2012). Para cada época de semeadura foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no espaço, onde nas parcelas ficaram os diferentes espaçamentos (E) - E1 (0,45 m X 0,49 m); E2 (0,70 m X 0,32m) e E3 (0,90 m X 0,25 m), e nas subparcelas os híbridos de girassol (Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3) em seis repetições. As três épocas de semeadura foram: época 1, EP1 (segunda quinzena de maio); época 2, EP2 (segunda quinzena de junho) e época 3, EP3 (segunda quinzena de julho). Avaliou-se a fenologia da planta do girassol com base na escala de Schneiter e Miller. A redução no ciclo dos híbridos na EP3 nos dois anos de estudo é influenciada pela má distribuição da precipitação pluvial e pela quantidade de energia necessária para as plantas completarem o ciclo.

Palavras-chave: desenvolvimento, fenofases, *Helianthus annuus*

Abstract

This study aimed to assess the phenology of sunflower hybrids at different sowing dates and years of cultivation in the south of Bahia Recôncavo. The experiments were conducted on the experimental farm of the Federal University of Bahia Recôncavo in two crop years (2011 and 2012). For each sowing date was an experiment in a randomized block design in split plot in space, where the plots were different spacings (E) - E1 (0.45 m X 0.49 m), E2 (0, 70 m X 0.32 m) and E3 (0.90 m X 0.25 m), and the subplots sunflower hybrids (250 Helium, Helium 253 and Aguará 3) in six replicates. The three sowing dates were: season 1, EP1 (second half of May); season 2, EP2 (second half of June) and then 3, EP3 (second half of July). We evaluated the sunflower plant pheno-

logy based on scale Schneiter and Miller. The reduction in the cycle of hybrid EP3 in the two years of study is influenced by poor distribution of rainfall and the amount of energy required to complete the cycle plants.

Key-words: development, phenophases, *Helianthus annuus*

Introdução

Para os agricultores do estado da Bahia, a cultura do girassol é mais uma opção no processo de diversificação de cultivos, com possibilidade de aumentar a renda e ampliar os processos de comercialização pela possibilidade de usos na alimentação humana, animal, por apresentar aptidão ornamental e propriedades medicinais (Bahiabio, 2007).

Embora o girassol se destaque por apresentar ampla capacidade de adaptação em diferentes ambientes, caracterizar-se pela sua rusticidade, tolerância a baixas temperaturas, relativa resistência a seca e rendimento pouco influenciado pela altitude e fotoperíodo não apresentam mesmo desempenho nos diferentes agroecossistemas (Sachs et al., 2006; Afférrri et al., 2008; Joner et al., 2011).

Para que o pesquisador possa incrementar a produtividade e garantir o sucesso da cultura, faz-se necessário não só o uso de técnicas como a época de semeadura ideal, como também o conhecimento da fenologia da cultura (Smiderle et al., 2005). Ao optar por uma determinada época de semeadura, o produtor está escolhendo uma combinação entre a fenologia da cultura e a distribuição dos elementos do clima na região de produção, que poderá resultar em elevado ou reduzido rendimento (Cruz, 2011).

Sabendo-se da interação presente nas espécies vegetais entre genótipos e ambiente, e que existe variação do desempenho desses em função da região e da época de semeadura, faz-se necessário a avaliação contínua desses materiais, visando o conhecimento do desempenho agrônomo bem como da adaptação dos mes-

mos nas condições locais, a fim de se proceder à indicação de cultivares (Porto et al., 2007).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a fenologia de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura e anos de cultivo nas condições do Recôncavo Sul da Bahia.

Material e Métodos

Os experimentos foram instalados no Campo Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Bahia, em dois anos de cultivo (2011 e 2012). Na Figura 1 encontram-se os dados médios mensais de precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (%), radiação ($MJ\ m^{-2}\ dia^{-1}$) e temperatura do ar ($^{\circ}C$) ocorridos durante o período dos experimentos para os dois anos de estudo, no município de Cruz das Almas-BA.

Para cada época de semeadura foi instalado um experimento no delineamento em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no espaço, onde nas parcelas ficaram os diferentes espaçamentos (E): E1 (0,45 m X 0,49 m); E2 (0,70 m X 0,32m) e E3 (0,90 m X 0,25 m), e nas subparcelas os híbridos de girassol (Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3) em seis repetições. As três épocas de semeadura foram: época 1, EP1 (segunda quinzena de maio); época 2, EP2 (segunda quinzena de junho) e época 3, EP3 (segunda quinzena de julho). Os tratamentos culturais foram os mesmos aplicados à cultura do girassol em áreas de plantios comerciais e as adubações de acordo a análise química do solo.

A semeadura foi realizada manualmente no ano de 2011 e com o auxílio de plantadeira manual tipo matraca em 2012 em sistema plantio direto em palha de *Brachiaria decumbens* em 2011 e de milho (*Pennisetum glaucum*) em 2012, sendo semeadas três sementes por cova. Aos 14 dias após a semeadura foi realizado o desbaste das plantas deixando uma planta por cova. As sementes dos híbridos simples foram adquiridas de Empresas especializadas em sementes, sem receber qualquer tratamento químico.

Para avaliar a fenologia dos híbridos de girassol foram realizadas observações diárias e anotações das diferentes fenofases, tendo como base a descrição esquemática das fases de desenvolvimento do girassol, segundo Schneiter e Miller (1981).

Resultados e Discussão

Com base na Figura 1. Observou-se que as médias de temperatura, radiação e umidade relativa do ar, durante o período que o experimento foi desenvolvido, variaram pouco, enquanto o mesmo não ocorreu para a precipitação pluvial, havendo variação não só de um ano para o outro, mas entre os meses no mesmo ano. Observa-se que no mês de julho de 2011 houve uma queda na precipitação pluvial chegando a 64 mm e em 2012 essa escassez de água foi mais acentuada nos meses de setembro e outubro com precipitações médias em torno de 48 mm e 29,5 mm, respectivamente.

O desenvolvimento fenológico do girassol entre a semeadura e a maturação fisiológica é dado por uma sequência de alterações morfológicas e fisiológicas na planta. Os principais estádios fenológicos bem como a duração dos mesmos nos híbridos de girassol Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3 nas diferentes épocas de semeadura nos anos de 2011 e 2012 podem ser observados na Tabela 1.

A importância do estudo fenológico do girassol deve-se ao fato de que o período de desenvolvimento das várias fases é influenciado pela interação genótipo x ambiente, sendo que o acompanhamento das fenofases permite identificar as variações entre plantas crescendo em diferentes condições de manejo e ambiente.

Como podem ser observados na Tabela 1, os ciclos de maturação dos híbridos variaram entre os anos e entre as épocas de semeadura. De maneira geral a terceira época de semeadura foi a que os híbridos apresentaram menor ciclo total, ou que tiveram seus ciclos mais reduzidos independente do ano. Verifica-se que no ano de 2011 este encurtamento foi de 16 dias da EP1 para a EP3 e no ano de 2012 foi de sete dias entre a primeira e terceira épocas.

O híbrido H250, independentemente do ano, apresentou maior precocidade, por ocasião dos períodos fenológicos estudados, com diferença no ciclo total de dois dias em relação ao híbrido Aguará 3 e de cinco dias em relação ao híbrido H253. Nesse trabalho o ciclo total do híbrido H250 variou de 87 a 105 dias e o H253 de 92 a 110 dias não fugindo muito do recomendado pela empresa de sementes fornecedora, que é de 85 a 105 dias para H250 e de 87 a 110 para o H253. Trabalho desenvolvido por Silva et al. (2007), também encontrou precocidade

para o híbrido H250 em cinco dias em relação ao H251, nos estádios R5.1, R5.5, R6 e R9.

Observa-se ainda que na EP1 os ciclos totais dos híbridos foram reduzidos em seis dias no ano de 2012 em relação ao ano de 2011. Na EP2 o mesmo ocorreu, sendo que foi reduzido o ciclo total em sete dias. Entretanto, para EP3 houve acréscimo em três dias no ciclo total. Essas reduções nos ciclos totais observados nas EP1 e EP2 do ano de 2012 em relação ao ano de 2011 podem ter ocorrido por uma menor precipitação pluvial em 2012, no qual a precipitação foi de 73,8 mm na EP1 e 115,1 mm na EP2, o que pode ter levado a planta acelerar a fase reprodutiva nos estádios R5-R6 na EP1 e no estádio R9 na EP2. No entanto, na EP3 a redução no ciclo total dos híbridos foi maior no ano de 2011 do que no de 2012, processo inverso ao observado nas outras épocas de semeadura, mas que corroboram as observações de que a precipitação pluvial foi o fator que mais influenciou no ciclo total da cultura, uma vez que no ano de 2011 a precipitação foi 64,1 mm no período de crescimento inicial no ano de 2012 foram 99,4 mm. Cruz, (2011) avaliando a cultura da soja, também observou encurtamento da fase vegetativa (VE-R1) nas EP1 e EP2 em função de ocorrências de veranicos e menores precipitações pluviais, no Oeste da Bahia.

A determinação das necessidades hídricas das culturas, em seus diferentes estádios de desenvolvimento, é uma etapa importante até para a escolha da época de semeadura ideal, pois a água só não é desejável por ocasião da colheita.

Conclusão

A redução no ciclo dos híbridos na EP3 nos dois anos de estudo é influenciada pela má distribuição da precipitação pluvial e pela quantidade de energia necessária para as plantas completarem o ciclo.

Referências

AFFÉRI, F. S.; BRITO, L. R.; SIEBENEICHLER, S. C.; PELUZIO, J. M.; NASCIMENTO, L. C. do; OLIVEIRA, T. C. de. Avaliação de Cultivares de Girassol, em Diferentes Épocas de Semeadura, no Sul do Estado do Tocantins, Safra 2005/2006. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 7, jul./dez., 2008.

BAHIABIO. Programa de Bioenergia, Salvador, 2007. Disponível em: <http://www.bioenergy-world.com/americas/2008/IMG/pdf/BAHIA-BIO.pdf>

CRUZ, T. V. **Crescimento e Produtividade de Soja em Diferentes Épocas de Semeadura Com e Sem Controle Químico da Ferrugem Asiática no Oeste da Bahia**. 2011. 164 p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

JONER, G.; METZ, P. A. M.; PIZZUTI, L. A. D.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. Aspectos agrônômicos e produtivos dos híbridos de girassol (*Helianthus annuus* L.) Hélio 251 e Hélio 360. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, N. 2 (2011).

SACHS, L. G.; PORTUGAL, A. P.; FERREIRA, S. H. P.; IDA, E. I.; SACHS, P. J. D.; SACHS, J. P. D. Efeito de NPK na produtividade e componentes químicos do girassol. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 533-546, out./dez. 2006.

SCHINEITER, A. A. & MILLER, J. F. Description os sunflower growth stages. **Crop Sciencia**, 21:901-3, 1981.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 4, p. 491-499, abr. 2007.

Tabela 1. Duração média das principais fases de desenvolvimento dos híbridos de girassol (Hélio 250, Hélio 253 e Aguará 3), semeados em três épocas de semeadura (EP1, EP2 e EP3), nos anos de 2011 e 2012, em Cruz das Almas - BA.

		FASES FENOLÓGICAS								
ÉPOCAS	HÍBRIDOS	S - VE	R1	R4	R5	R6	R7	R9	CICLO TOTAL	
			DAE							DAS
2011										
EP1	H250	6	29	46	67	72	78	90	103	
	H253	6	34	51	72	77	93	96	108	
	AGUARÁ	6	31	48	69	74	90	92	105	
EP2	H250	7	30	36	48	62	83	98	105	
	H253	7	35	41	53	67	88	103	110	
	AGUARÁ	7	32	38	50	64	85	100	107	
EP3	H250	7	29	50	58	66	69	76	87	
	H253	7	34	55	63	71	74	81	92	
	AGUARÁ	7	31	52	60	68	71	78	89	
2012										
ÉPOCAS	HÍBRIDOS	S - VE	R1	R4	R5	R6	R7	R9	CICLO TOTAL	
			DAE							DAS
EP1	H250	7	35	47	54	63	68	77	97	
	H253	7	40	52	59	68	73	82	102	
	AGUARÁ	7	37	49	56	65	70	79	99	
EP2	H250	7	38	49	65	78	88	93	98	
	H253	7	43	54	70	83	93	98	103	
	AGUARÁ	7	40	51	67	80	90	95	100	
EP3	H250	9	34	46	57	62	67	73	90	
	H253	9	39	51	62	67	72	79	95	
	AGUARÁ	9	36	48	59	64	69	76	92	

EP1 = 1ª época de semeadura (segunda quinzena de maio); EP2 = 2ª época de semeadura (segunda quinzena de junho); EP3 = 3ª época de semeadura (segunda quinzena de julho); VE = estágio vegetativo; DAE = dias após a emergência das plântulas; DAS = dias após a semeadura nos anos 2011 e 2012

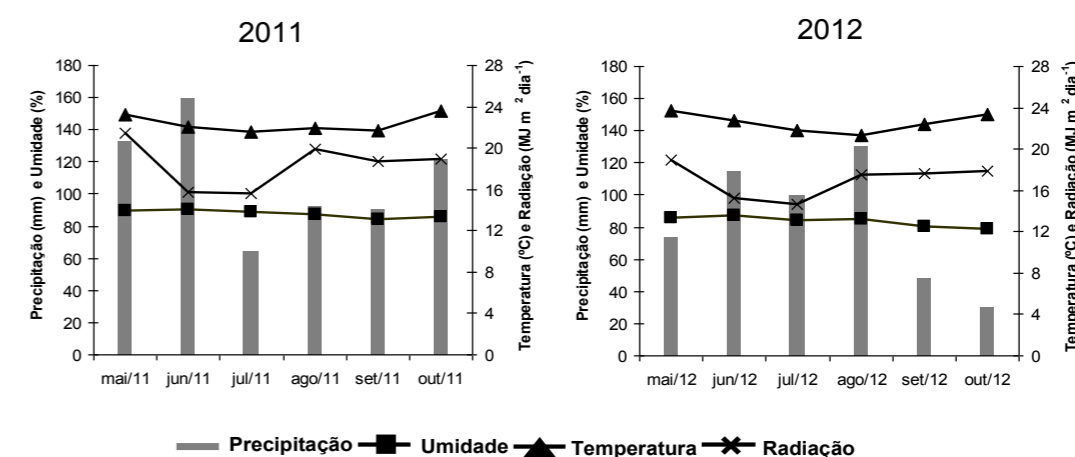


Figura 1. Valores médios mensais de precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (%), radiação ($\text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$) e temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) durante os meses de maio a outubro de 2011 e 2012, no município de Cruz das Almas, BA.

GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE GIRASSOL

GERMINATION AND VIGOR OF SUNFLOWER SEEDS

VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹, JAMILLE FERREIRA DOS SANTOS¹, CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹, ANA MARIA PEREIRA BISPO DOS SANTOS¹, JAMILLE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹
¹ Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB – UFRB, Cruz das Almas, BA, Brasil. vivianedecarli@gmail.com

Resumo

Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica e vigor de sementes de duas cultivares de *Helianthus annuus* L. seis meses após a colheita. O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal e no campo experimental, ambos localizados no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Utilizou-se para as análises lotes de sementes das cultivares Catissol e Embrapa 122. Os testes realizados foram: teor de umidade, germinação (primeira contagem e plântulas normais), condutividade elétrica, teste de frio, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas em areia (casa de vegetação), índice de velocidade de emergência (IVE) e vigor de plântulas (comprimento da raiz e do hipocótilo e massa seca de plântulas). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos e oito repetições. Concluiu-se que os testes de germinação e de vigor são eficientes na avaliação do potencial fisiológico das sementes.

Palavras-chave: potencial fisiológico, qualidade, *Helianthus annuus* L.

Abstract

The objective of this research was to evaluate the physiological and vigor of seeds of two varieties of *Helianthus annuus* L. six months after harvest. The experiment was conducted at the Laboratory of Plant Physiology and in the field, both located in the Center for Agricultural, Environmental and Biological Sciences, of the Federal University Recôncavo of Bahia and in the Laboratory of Plant Pathology at Embrapa Cassava and Fruit. It was used for the analyzes seed lots of cultivars Catissol and Embrapa 122. Tests included: moisture content, germination (first count and normal seedlings), electrical conductivity, cold test, accelerated aging seedling emergence in sand (greenhouse), speed emergency (IVE) and seedling vigor (root length and hypocotyl and seedling dry weight). The experimental design was completely randomized with two treatments and eight replications. It can be concluded that the seed germination and vigor were effective in assessing the

physiological seed; cultivars differ in respect to sanitary quality of seeds, and the Embrapa 122 best demonstrates physiological seed quality.

Keywords: physiological potential, quality, *Helianthus annuus* L.

Introdução

Lotes de sementes de girassol apresentam diferenças quanto a sua qualidade fisiológica e estas variações dependem da cultivar analisada, da época de plantio e das condições climáticas durante a produção e beneficiamento. Essa variabilidade pode ocasionar problemas na germinação e manutenção do vigor das sementes, acentuando a desuniformidade nas culturas em campo, reduzindo o stand final e consequentemente a produtividade destas.

O teste de germinação tem sido utilizado para determinar a capacidade das sementes produzirem plântulas normais, em condições favoráveis de ambiente (Carvalho & Nakagawa, 2000). Porém, este teste apresenta limitações por fornecer resultados que superestimam o potencial fisiológico das sementes e por ser conduzido sob condições consideradas ótimas (Barros, 2002). Sendo assim, para uma análise completa da qualidade de sementes, há necessidade de se complementar as informações fornecidas pelo teste de germinação utilizando-se testes de vigor, os quais possibilitam selecionar os melhores lotes para comercialização (Dias et al., 2006).

Neste contexto, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica das sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) 6 meses após a colheita.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal e na casa de vegetação, ambos localizados no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Foram utilizados lotes de sementes de girassol da cultivar Catissol, safra 2011, adquiridos na

empresa Pirai Sementes e da cultivar Embrapa 122, safra 2011, fornecidos pela Embrapa Soja. Estas sementes foram submetidas aos seguintes testes e determinações: **Teor de água:** determinado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, em quatro repetições de 4,5 g de sementes, durante 24 horas, de acordo com Brasil (2009). Os resultados foram expressos em porcentagem (base úmida). **Germinação:** conduzido em rolos de papel germitest, embebidos em água destilada e mantidos a 25 °C. As avaliações foram realizadas aos quatro e 10 dias da instalação do teste, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). **Primeira contagem:** foi realizado considerando a porcentagem de plântulas normais obtidas no quarto dia após a instalação do teste de germinação (Nakagawa, 1999). **Teste de germinação:** consistiu na porcentagem de plântulas normais obtidas ao final do teste. **Teste de frio:** os aquênios foram mantidos por sete dias a 10 °C na ausência de luz, (Barros et al., 1999). Posteriormente, foi realizado o teste de germinação a 20-30 °C, e as avaliações foram realizadas aos quatro dias, computando-se a porcentagem de plântulas normais (Marcos Filho, 2005). **Envelhecimento acelerado:** foi realizado em caixas plásticas adaptadas, tipo gerbox, com 220 sementes dispostas em camada única, sobre tela de aço inox. As caixas, contendo 40 ml de água sob a tela, foram colocadas em câmara por 72 horas, com temperatura de 41 °C. O teste de germinação foi conduzido conforme a descrição anterior, utilizando-se quatro subamostras de 50 sementes e com avaliação única aos quatro dias após a semeadura (Marcos-Filho, 2005). **Condutividade elétrica:** as sementes foram submetidas à remoção do pericarpo (Albuquerque et al., 2001). Em seguida, estas foram imersas em 75ml de água destilada e deionizada, durante 24 horas a 25 °C (Braz et al., 2008). Para a leitura, foi utilizado o aparelho da marca Meinsberg Conductivity Meter LF 37. **Emergência de plântulas em casa de vegetação:** foram utilizadas oito repetições de 25 sementes por lote, distribuídas em sulcos com 1,5 cm de profundidade e distantes 2 cm entre si, em bandejas plásticas contendo areia lavada. As avaliações foram realizadas diariamente por um período de 10 dias, visando à avaliação da porcentagem de emergência de plântulas e ao cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) de acordo com o modelo proposto por (Maguire, 1962).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos representados pelas cultivares de girassol (Catissol e Embrapa

122) e oito repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados obtidos foram analisados pelo programa Sisvar (Ferreira, 2008) e os valores expressos em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de $\sqrt{x/100}$.

Resultados e Discussão

Pela análise da Tabela 1, observa-se que o teor de água não apresentou variações nas duas cultivares analisadas. Esta observação é importante na execução dos testes, uma vez que a uniformização do teor de água das sementes é fundamental para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (Panobianco e Marcos Filho, 2001).

Não foi verificada diferença significativa para a variável germinação entre as cultivares avaliadas (Tabela 1). Contudo, as sementes apresentaram valores superiores ao mínimo recomendado (75%) para a comercialização (Brasil 2005).

De acordo com Marcos Filho (1999) é importante e coerente a comparação de lotes de sementes com germinação semelhante e segundo Powell (1986), preferencialmente situados na Fase I da curva de perda de viabilidade, pois ao atingir a Fase II, mesmo o teste de germinação (conduzido sob condições favoráveis) é capaz de detectar diferenças no potencial fisiológico das amostras avaliadas. Nesse estudo, os lotes avaliados apresentaram alta qualidade, com germinação variando entre 86,6 e 90%, estando situados, portanto, na Fase I da curva de perda de viabilidade da semente, caracterizada por ser relativamente longa e com poucas sementes mortas. Na primeira contagem e análise de plântulas normais, observou-se a eficiência destes testes que permitiram classificar a cultivar Embrapa 122 como a de melhor qualidade (Tabela 1). Pelo teste de condutividade elétrica a cultivar Embrapa 122 foi classificada como de maior vigor, indicado por uma menor lixiviação de exsudatos para a solução de embebição, evidenciando mais baixo valor de condutividade (Tabela 1). Um menor valor de condutividade indica maior rapidez na organização do sistema de membranas celulares e, consequentemente, maior vigor (Tilden e West, 1985). Albuquerque et al. (2001) também constataram que o teste de condutividade elétrica realizado pelo sistema de massa permitiu classificar os lotes de sementes de girassol em diferentes níveis de vigor.

O teste de frio mostrou-se sensível ao indicar diferenças na qualidade fisiológica das sementes, com valores médios de 97% para cultivar Embrapa 122 e de 66% para a cultivar Catissol (Tabela 1). Para ser avaliado como eficiente, um teste de vigor deve proporcionar uma classificação dos lotes em diferentes níveis de vigor, de maneira proporcional à da emergência das plântulas (Marcos Filho, 1999).

Pelo teste de envelhecimento acelerado (Tabela 1) a classificação da cultivar quanto ao vigor das sementes foi bastante clara, indicando a Embrapa 122 como de melhor qualidade fisiológica. Comparando estes resultados com o vigor das sementes analisado pelo teste de frio e de condutividade elétrica (Tabela 1), verificou-se que houve coerência na separação dos dados em diferentes níveis de potencial fisiológico. Braz et al. (2008), trabalhando com girassol constatou que o teste de envelhecimento acelerado foi eficiente em classificar os lotes em diferentes níveis de vigor.

Observa-se que no ambiente protegido (casa de vegetação) os testes de emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência e massa seca das plântulas possuem diferenças significativas (Tabela 2).

Verifica-se pelo teste de emergência de plântulas em casa de vegetação que a cultivar Embrapa 122 apresenta vigor de plântulas superior a Catissol, o que é confirmado pelos resultados dos testes realizados em laboratório (teste de condutividade elétrica, teste de frio e de envelhecimento acelerado). Entretanto quando se compara o teste de emergência em casa de vegetação com o teste de germinação, observa-se uma divergência, pois este último teste não mostra diferenças significativas quanto à qualidade das sementes analisadas. Marcos-Filho et al. (1990) verificando discrepâncias entre os testes de germinação e de vigor, comentaram que estas não constituem ocorrências incomuns em trabalhos de pesquisa, pois, esses testes avaliam diferentes aspectos do comportamento das sementes.

Na avaliação do índice de velocidade de emergência de plântulas em casa de vegetação (Tabela 2) constatou-se que a cultivar Embrapa 122 destacou-se, demonstrando que suas sementes são relativamente mais vigorosas. Observa-se que não houve diferenças significativas quanto ao comprimento do hipocótilo e raiz nas

duas variáveis analisadas. Entretanto, a análise da massa seca das plântulas indicou maior produção da cultivar Embrapa 122 (Tabela 2), o que nos permite constatar que sementes vigorosas produzem plântulas com maiores valores de massa seca em relação a sementes de menor vigor. Perin et al. (2002), constataram em seus trabalhos que sementes com mais matéria seca originam plantas mais vigorosas quanto ao desenvolvimento inicial.

Em plantas de trigo sob condições não competitivas, Khan et al. (1989) observaram que diferenças no vigor das sementes resultaram em diferenças na produção de matéria seca no período inicial de crescimento, as quais foram suficientes para resultar em maior rendimento final de grãos.

Conclusão

O teste de germinação e de vigor são eficientes na avaliação do potencial fisiológico das sementes de girassol.

Referências

ALBUQUERQUE, M.C.de F. et al. Testes de condutividade elétrica e de lixiviação de potássio na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de girassol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.1, p.1-8, 2001.

BARROS, A.S.R. et al. Teste de frio. In: KRZYZANOWSKI, F.C. et al. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p.5, 1999.

BRASIL. Instrução Normativa n.25, de 16 de dezembro de 2005. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 dez. 2005.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Regras para análise de sementes. Brasília: SDA/ACS, 399p. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitárias de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 200p.2009.

BRAZ, M.R.S. et al. Testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada na avaliação do vigor de aquênios de girassol. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p.1857- 863, 2008.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

DIAS, D.C.F.S.; BHERING, M.C.; TOKUHISA, D.; HILST, P.C. Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.28, n.1, p.154-162, 2006.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

KHAN, E.M.; ROBERTS, E.H.; ELLIS, R.H. Effects of seed ageing on growth and yield of spring wheat at different plant population densities. **Field Crops Research**, v.20, p.175-190, 1989.

MAGUIRE, J.D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, 2(2):176-177.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: fealq, 2005. 483p.

MARCOS-FILHO, J. Testes de vigor: impor-

tância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B.F. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, p.1.1-21.1999.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C. et. al. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina, **ABRATES**, 1999. Cap.II, p.1-24.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.3, p.525-531, 2001.

PERIN, A.; ARAÚJO, AP; Teixeira, M.G. (2002). Efeito do tamanho da semente na acumulação de biomassa e nutrientes e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n 12, p.1711-1718.

POWELL, A.A. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. **Journal of Seed Technology**, v.10, n.2, p.81-100, 1986.

TILDEN, R.L.; WEST, S.H. Reversal of the effects of ageing in soybean seeds. **Plant Physiology**, v.77, p.584-586, 1985.

Tabela 1. Valores médios de umidade (U), germinação (G), primeira contagem (PC), plântulas normais (PN), condutividade elétrica (CE), teste de frio (TF) e de envelhecimento acelerado (EA), obtidos de duas cultivares de sementes de girassol, armazenadas por 180 dias.

Cultivar	U%	G %	PC %	PN %	CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)	TF %	EA
Catissol	11,52 a	86,6 a	63,00 b	83,00 b	169,75 a	66,00 b	62,50 b
Embrapa 122	10,71 a	90,0 a	83,50 a	91,50 a	96,59 b	97,00 a	87,00 a
CV%	2,02	6,41	7,04	4,70	12,41	7,24	8,36

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de emergência (E), índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), comprimento do hipocótilo (CH), comprimento da raiz (CR) e massa seca das plântulas (MS), obtidos em casa de vegetação, em duas cultivares de sementes de girassol.

Cultivares	E %	IVE	CH (cm)	CR (cm)	MS (g)
Catissol	68,50 b	8,89 b	6,11 a	8,80 a	0,48 b
Embrapa 122	92,00 a	11,69 a	6,99 a	9,80 a	0,71 a
CV %	3,81	3,83	14,58	9,1	6,23

Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

USO DE BIORREGULADOR VEGETAL EM HÍBRIDOS DE GIRASSOL CULTIVADOS SOBRE PLANTIO DIRETO

USE OF GROWTH REGULATORS IN SUNFLOWER HYBRIDS GROWN UNDER NO-TILLAGE

VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹, EVERTON VIEIRA DE CARVALHO¹, CARLOS ALAN COUTO DOS SANTOS², CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹, ELVIS LIMA VIEIRA¹, JAMILE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹, GISELE DA SILVA MACHADO¹, IGOR SANTOS BULHÕES¹, ANA MARIA PEREIRA BISPO DOS SANTOS¹

¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB, Rua Rui Barbosa, nº 710, centro, Cruz das Almas-BA, CEP 44380-000, vivianedecarli@gmail.com,

²Instituto Federal Baiano, Campus Governador Mangabeira, Governador Mangabeira-BA.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de alguns índices fisiológicos, o desempenho do bioestimulante vegetal Stimulate® na cultura do girassol, em duas épocas de semeadura e dois arranjos espaciais na região do Recôncavo da Bahia. Os ensaios foram instalados no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas nos meses de 05/2011, primeira época e 07/2011, segunda época. Foram utilizadas sementes de girassol, híbrido H250 e o bioestimulante vegetal Stimulate® aplicado via semente por pré-embebição e posterior pulverização foliar em solução de 4mL.L⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema fatorial 2x2x6, (2 tratamentos x 2 arranjos x 6 repetições) plantas tratadas e não tratadas com Stimulate®, totalizando 4 tratamentos com 6 repetições. Foram avaliados a taxa de crescimento da cultura e a taxa assimilatória líquida. Os índices fisiológicos avaliados permitem identificar que o bioestimulante vegetal pode aumentar o potencial produtivo do girassol, sendo verificados melhores resultados em ambos os arranjos na primeira época de semeadura. Os índices fisiológicos são eficientes para identificar diferenças no crescimento de plantas do girassol, podendo indicar a época de semeadura mais favorável para expressar seu potencial produtivo.

Palavras-chave: Stimulate®; análise de crescimento; *Helianthus annuus* L.

Abstract

This study aimed was to evaluate by some physiological indices, the performance of bio-stimulant plant Stimulate® in sunflower cultivation in two sowing dates and two spatial arrangements in the Reconcavo region of Bahia. The experiments were carried out in the experimental field of the Federal University of Bahia Reconcavo, in Cruz das Almas months of 05/2011 first season and 07/2011 second season. Seeds of sunflower hybrid H250 and vegetable biostimulating Stimulate® applied to seeds by pre-soaking and subsequent foliar spray on solution 4mL.L⁻¹.

The experimental design was a randomized block design in a factorial 2x2x6, (2 treatments x 2 x 6 reps arrangements) plants treated and untreated with Stimulate®, totaling 4 treatments with 6 replicates. We evaluated the rate of crop growth and net assimilation rate. Physiological parameters identifying the plant bio-stimulant can increase the productive potential of the sunflower, the best results were verified in both arrangements the first sowing date. Physiological indices are efficient to identify differences in growth of sunflower plants, which may indicate the time more favorable sowing to express their productive potential.

Key-words: Stimulate®; growth analyze; *Helianthus annuus* L.

Introdução

O girassol comum (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual da família Asteraceae, e a espécie cultivada mais importante do ponto de vista comercial dentro do gênero *Helianthus*. O cultivo do girassol tem grande importância no mundo devido à excelente qualidade do óleo comestível, do aproveitamento dos subprodutos da extração como tortas e/ou farinhas para rações animais, bem como, da sua utilização na produção de bicombustível e também, como planta ornamental.

Tradicionalmente, o girassol é uma cultura que se desenvolve bem diversas regiões e vários fatores como época de semeadura, variabilidade genética, fertilidade do solo, disponibilidade de água, estágio de desenvolvimento da planta, afetam a produtividade da cultura. O uso de biorreguladores na agricultura tem mostrado grande potencial no aumento da produtividade, embora sua utilização ainda não seja uma prática rotineira em culturas que não atingiram alto nível tecnológico. Segundo Castro e Vieira (2001), biorreguladores vegetais são substâncias sintetizadas que aplicadas exogenamente possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais conhecidos (auxinas, giberelinas, citocininas, retardadores, inibidores e etileno). Hormônios vegetais são compostos orgânicos,

não nutrientes, produzidos na planta, os quais a baixas concentrações (10⁻⁴ M), promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos e morfológicos do vegetal (Castro e Vieira, 2001).

De acordo com Castro e Vieira (2001), estimulante vegetal ou bioestimulante compreende a mistura de reguladores vegetais, ou de um ou mais reguladores com outros compostos de natureza química diferente (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), como, por exemplo, o Stimulate®. Essa substância possui a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta.

Os índices fisiológicos envolvidos e determinados na análise de crescimento indicam a capacidade do sistema assimilatório (fonte) das plantas em sintetizar e alocar a matéria orgânica nos diversos órgãos (drenos) que dependem da fotossíntese, respiração e translocação de fotoassimilados dos sítios de fixação aos locais de utilização ou de armazenamento (Fontes et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de índices fisiológicos, o desempenho do bioestimulante vegetal Stimulate® na cultura do girassol, em dois arranjos espaciais e duas épocas de semeadura na região do Recôncavo da Bahia.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no campo experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. A semeadura foi realizada maquinamente em sistema plantio direto (palha de *Pennisetum glaucum*), utilizando-se sementes do genótipo adquirido de empresas especializadas em sementes, sem receber qualquer tratamento químico. Os demais tratamentos culturais aplicados às parcelas experimentais foram os mesmos aplicados à cultura do girassol em áreas de plantios comerciais.

O ensaio foi instalado no delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial, 2x2x2 (dois arranjos espaciais de plantas A1 (0,45 m x 0,49 m) e A2 (0,70 m x 0,32 m), duas épocas de semeadura (E1 = primeira quinzena de maio e E2 = primeira quinzena de junho) e dois tratamentos: plantas oriundas de sementes pré-embebedas em solução de Stimulate® (4mL L⁻¹) e o grupo controle), com seis repetições. As plantas tratadas com o bioestimulante vegetal,

tiveram as suas sementes pré-embebedas por 4 horas em solução aquosa contendo 4 mL L⁻¹ de Stimulate®. Aos sete dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste deixando uma planta em cada sulco. Aos 09, 13 e 16 DAS foram realizadas pulverizações foliares com a solução aquosa contendo 4 mL L⁻¹ de Stimulate®.

As parcelas experimentais foram constituídas por oito linhas de 6,0 m de comprimento, nos diferentes espaçamentos mantendo uma população fixa de aproximadamente 45.000 plantas por hectare. Dewstas oito linhas duas eram destinadas para a análise de crescimento, nas quais realizava-se coletas quinzenais de cinco plantas de girassol por parcela, a partir dos trinta dias após a semeadura (30 DAS – ou seja, 12 dias após a última pulverização) até a maturação plena, para determinação da massa da matéria seca em suas diversas frações (folhas, haste, e capítulo) obtidas pela secagem em estufa de ventilação forçada na temperatura de 65°C ± 2. A área foliar foi determinada pela relação entre a massa de matéria seca foliar e massa de discos com área conhecida, retirados de folhas do terço superior, médio e basal da planta, com auxílio de um perfurador de área conhecida, evitando-se as nervuras centrais e secundárias.

Com esses dois parâmetros foram calculados os índices fisiológicos taxa de crescimento da cultura (TCC) e taxa assimilatória líquida (TAL), por meio de formulas matemáticas. Os dados foram submetidos a análise de variância e a variação temporal das variáveis foram ajustadas à funções polinomiais para representar a progressão do crescimento ao longo do ciclo.

Resultados e Discussão

A taxa de crescimento da cultura (TCC) é empregada para comunidades vegetais e representa a quantidade total de matéria seca acumulada por unidade de área em função do tempo. Na Figura 1, encontra-se a variação da TCC das plantas de girassol em duas épocas de semeadura, em dois arranjos espaciais com e sem tratamento de Stimulate®. Os valores da TCC foram menores nos períodos iniciais, passando por um período de crescimento, até um máximo e decrescendo em seguida, em ambas as épocas de semeadura.

Esta tendência foi semelhante aos resultados encontrados por Peixoto (1998) em diferentes épocas de semeadura para a cultura da soja no

Estado de São Paulo, Brandelero et al., (2002) no Recôncavo Baiano e Cruz (2008), na região Oeste da Bahia, respectivamente.

As taxas de crescimento da cultura (TCC) variaram com a cultivar, a época de semeadura e as densidades, sendo os máximos obtidos entre 45 e 60 DAS nas duas épocas de semeadura e em ambos os arranjos nas plantas com e sem tratamento com Stimulate® o que correspondeu ao início da fase reprodutiva, semelhante aos resultados encontrados por Brandelero et al. (2002), trabalhando com cultivares de soja no Recôncavo Baiano e com Cruz (2008), no Oeste Baiano e que obtiveram TCC máximas no período de 55 a 65 DAE.

A taxa assimilatória líquida (TAL) representa a capacidade que o vegetal tem em armazenar os produtos gerados através da fotossíntese. De modo geral, esta taxa é proveniente do balanço fotossintético e tudo aquilo que é consumido através da respiração e fotorrespiração em espécies vegetais do ciclo C3, como é o caso do girassol. Os valores obtidos para a TAL, em duas épocas de semeadura, dois arranjos espaciais e tratamentos com e sem bioestimulante vegetal, encontram-se na Figura 2.

Ainda na Figura 2, pode-se observar ainda, que houve um incremento das taxas assimilatória líquida na fase inicial de crescimento, com máximos valores da TAL entre os 45 e 60 DAS, em ambas as épocas de semeadura, exceto no tratamento com Stimulate® primeira época de semadura no arranjo (0,45 x 0,49), ocorreu um aumento na TAL, sendo que o máximo foi atingido aos 90 DAS, sendo esse o tratamento que conseguiu manter sua alta taxa de assimilados até o final do ciclo da cultura. A partir dessas fases de desenvolvimento para os demais tratamentos, houve redução contínua da taxa, independente da cultivar e da densidade de plantas, chegando inclusive, a valores negativos no final do ciclo do girassol. Os aumentos verificados na TAL, após o período inicial vegetativo, também foram encontrados na cultura da soja por Peixoto (1998) e Cruz (2008), sendo interpretado, como uma resposta do aparelho fotossintético a um aumento na demanda de assimilados

(incremento na fotossíntese), após um período inicial lento.

Conclusão

Os índices fisiológicos TCC e TAL são eficientes para identificar diferenças no crescimento de plantas do girassol, podendo indicar a época de semeadura mais favorável para expressar seu potencial produtivo.

Referências

BRANDELERO E.; PEIXOTO, C. P.; M SANTOS, J. M. B.; MORAES, J.C.C, PEIXOTO, M. F. S. P. SILVA V. Índices fisiológicos e rendimento de cultivares de soja no Recôncavo Baiano. **Magistra**. Bahia vol.14, p77-8. 2002.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132p.

CRUZ, T. V. **Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia**. 2008. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2008.

FONTES, P.C.R.; DIAS, E.N.; SILVA, D.J.H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.94-99, jan-mar. 2005.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento de três cultivares de soja em três épocas de semeadura de três densidades de plantas**. 1998. 151f. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. de F. da S. P. Dinâmica do crescimento vegetal. In: CARVALHO, C. A. L. de; DANTAS, A. C. V. L.; PEIREIRA, F. A. de C.; SOARES, A. C. F.; MELO FILHO, J. F. de; OLIVEIRA, G. J. C. de. **Tópicos em Ciências Agrárias**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009. p.39-53

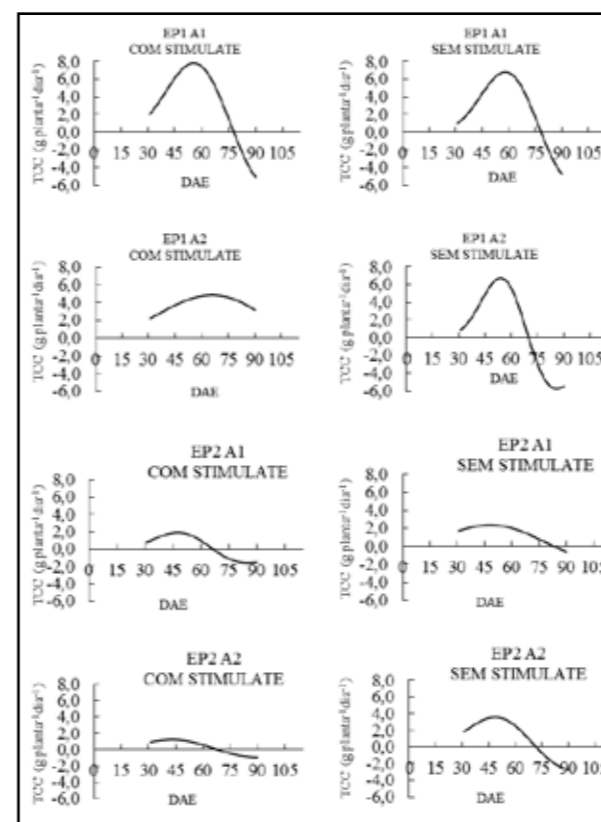


Figura 1. Curvas polinomiais para a taxa de crescimento da cultura (TCC) em plantas de girassol (*Helianthus annuus* L.) dias após semeadura (DAS), oriundas de tratamento de sementes pré- embebidas e pulverizadas de Stimulate® 4ml.L⁻¹ e plantas sem nenhum tratamento nas diferentes épocas de semeadura e arranjos espaciais.

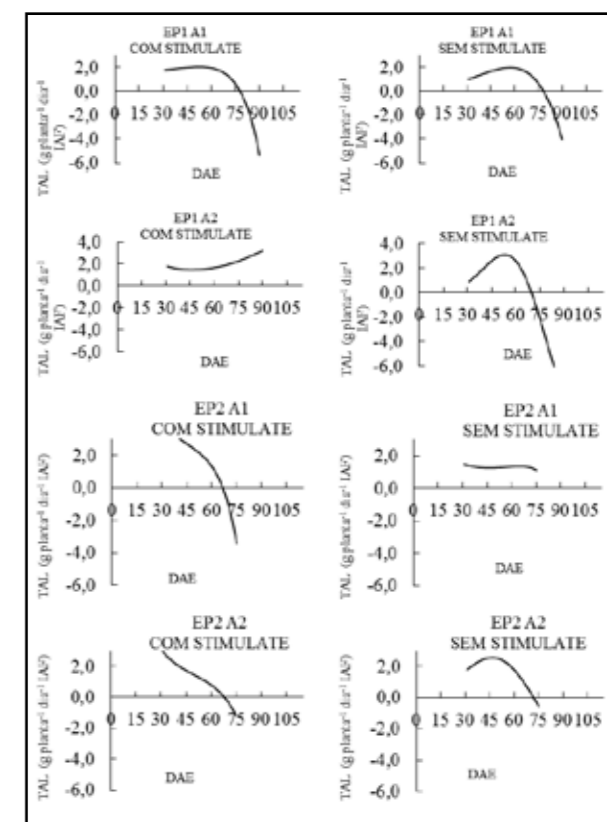


Figura 2. Curvas polinomiais para a taxa assimilatória líquida em plantas de girassol (*Helianthus annuus* L.) dias após semeadura (DAS), oriundas de tratamento de sementes pré- embebidas e pulverizadas de Stimulate® 4ml.L⁻¹ e plantas sem nenhum tratamento nas diferentes épocas de semeadura e arranjos espaciais.

CRESCIMENTO DO SISTEMA RADICULAR DE PLANTAS DE GIRASSOL SUBMETIDAS AO STIMULATE®

GROWTH OF SUNFLOWER PLANTS ROOT SYSTEM SUBMITTED TO STIMULATE®

VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹, CARLOS ALAN COUTO DOS SANTOS², CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹,

ELVIS LIMA VIEIRA¹, EVERTON VIEIRA CARVALHO¹, JAMILE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹

¹ Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB – UFRB, Cruz das Almas, BA, Brasil. vivianedecarli@gmail.com

² Instituto Federal Baiano, Campus Governador Mangabeira, BA, Brasil

Resumo

Objetivou-se avaliar o crescimento do sistema radicular de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L.) em condições de rizotron, sob tratamento com o bioestimulante vegetal Stimulate®. Utilizaram-se sementes de girassol dos genótipos Catissol 01 além do bioestimulante vegetal Stimulate®. As sementes de girassol foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1 = pré-embebição de sementes em 4 mL de Stimulate® L-1 de solução durante 4 horas, T2 = pré-embebição de sementes em água durante 4 horas e T3 = controle, sementes sem nenhum tratamento. Em seguida as sementes foram colocadas nos rizotrons em casa de vegetação. Foi determinado o crescimento radicular vertical diário (CRVD) e massa seca total (MST). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 1 x 3 (um genótipos e três tratamentos), com quatro repetições, contendo uma planta em cada rizotron. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, ao teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade. O uso do bioestimulante vegetal Stimulate® promoveu melhor crescimento da raiz pivotante.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., pré-embebição de sementes, rizotron.

Abstract

The study aimed to evaluate the initial roots growth of sunflower plants (*Helianthus annuus* L.) under rizotron conditions, under plant biostimulant Stimulate® treatment. It was used for sunflower seeds genotypes Catissol beyond the plant biostimulant Stimulate®. The sunflower seeds were subjected to the following treatments: T1 = pre-soaking of seeds in 4 mL of Stimulate® L-1 solution for 4 hours, T2 = pre-soaking of seeds in water for 4 hours and T3 = control, seeds without any treatment. Then the seeds were placed in rizotrons in a greenhouse. Were evaluated daily vertical root growth (CRVD) and dry weight total plant (MST). The experimental design was completely randomized in a factorial 1 x 3 (one genotypes and three treatments) with four replications with

one plant in each rizotron. Data were subjected to analysis of variance and treatment means to the Tukey's test at 1% and 5% probability. The use of plant biostimulant Stimulate® promoted better growth of the tap root.

Key-words: *Helianthus annuus* L., pre-soaking seeds, rizotron.

Introdução

As plantas com sistema radicular profundo e vigoroso e com grande massa de raízes são mais tolerantes ao déficit hídrico no solo, em função do maior perfil do solo explorado, incrementando a absorção de água e de nutrientes e a ancoragem da planta (Castro; Farias, 2005). Esta característica também é válida para o girassol, principalmente, pelo fato de que normalmente é cultivado em condições de safrinha, com grande restrição de água a partir do início do florescimento (Leite et al., 2005).

O Stimulate® possui a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta (Santos e Vieira, 2005). A aplicação de reguladores de crescimento durante os estágios iniciais de desenvolvimento da planta promove o crescimento da raiz, permite a rápida recuperação após o estresse hídrico, aumenta a resistência a insetos, pragas, doenças e nematóides, e promove o estabelecimento de plantas rápida e uniforme, melhorando a absorção de nutrientes e o rendimento (Dantas et al., 2012).

Várias são as questões relevantes a respeito do crescimento, desenvolvimento inicial de plantas e do sistema radicular do girassol, que podem ser respondidas por meio de observações naturais realizadas com auxílio de instrumentos como rizotrons. Neste contexto, objetivou-se avaliar o sistema radicular de plantas de girassol (*Helianthus annuus* L.) em condições de rizotron, sob tratamento com o bioestimulante vegetal Stimulate®.

Material e Métodos

Foram utilizadas sementes de girassol dos genótipos Catissol 01, além do bioestimulante vegetal Stimulate® (0,009% de cinetina, 0,005% de ácido indolbutírico e 0,005% de ácido giberélico). As sementes de girassol foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1 = pré-embebição de sementes de girassol em solução aquosa de 4 mL de Stimulate® L-1 de solução durante 4 horas, T2 = pré-embebição de sementes em água durante 4 horas e T3 = controle, sem pré-embebição. Com a finalidade de observar os efeitos dos tratamentos sistema radicular do girassol, utilizou-se 12 rizotrons de formato retangular com uma altura de 50,0 cm, largura com 39,0 cm e 3,0 cm de espessura, dispostos em bancadas com 25 °C de inclinação com a horizontal. Os rizotrons foram constituídos de PVC de poliestileno, vidro transparente (4,0 mm), canaletas de alumínio e madeira, com volume de 5.850 cm³. Os rizotrons foram colocados em casa de vegetação sobre mesa de madeira e inclinados em sua face plana contendo vidro (4 mm), formando um ângulo de 25° com a vertical (Glinski et al. 1993), o que favoreceu o crescimento e espalhamento das raízes sobre a face interna do vidro do rizotron, facilitando a visualização, as mensurações e a obtenção dos desenhos dos sistemas radiculares das plantas. Todo o sistema foi umedecido, de modo a manterem o substrato próximo à capacidade de campo durante 7 dias. A partir dos desenhos dos sistemas radiculares efetuados com canetas permanente, em folhas de plásticos transparentes identificadas e afixadas na face externa do vidro, foi possível determinar o crescimento radicular diariamente até o final do experimento. Foram realizadas medições diárias da raiz pivotante (CRVD) e ao final de sete dias a massa seca total. As avaliações foram finalizadas quando a primeira raiz pivotante tocou a parte inferior do rizotron, o que ocorreu aos 7 DAS (BRASIL, 2009). As massas secas foram determinadas após secagem em estufa a 65 °C ± 5, até peso constante durante 72 horas e posteriormente pesadas em balança de precisão.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado no esquema fatorial 1 x 3, um genótipos de girassol (Catissol 01) e três tratamentos (T1, T2 e T3), com quatro repetições, contendo uma planta em cada rizotron. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, ao teste de Tukey ao nível de 1% e 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR para realização das análises estatísticas.

Resultados e Discussão

No genótipo Catissol 01, foi observado incremento em plantas submetidas ao tratamento com Stimulate® (T1) em relação ao controle (T3), para as variáveis: velocidade de crescimento radicular vertical diário da raiz primária (VCRD) e massa seca total (MST) na ordem de 24,3, e 138%, respectivamente (Tabela 1).

O aumento expressivo observado na variável MST apresenta vantagens como a obtenção de plantas mais vigorosas, com maior capacidade competitiva com plantas daninhas.

Santos e Vieira (2005), também verificaram que doses crescentes de Stimulate® aumentaram proporcionalmente a massa seca de plantas de algodão, em condições de rizotrons. Segundo esses autores o bioestimulante promoveu um significativo acúmulo de matéria seca na planta em relação ao controle, podendo este fenômeno influenciar positivamente na produção final de frutos.

Verificou-se também que a pré-embebição de sementes em água (T2) superou o controle (CT) para a variável MST, indicando a ação benéfica apenas da hidratação das sementes, sobre essa variável.

As plantas tratadas com o bioestimulante Stimulate® apresentaram maior ramificação radicular, ou seja, maior número de raízes secundárias (Figura 1). O aumento no número de raízes secundárias tem grande influência em todo o vegetal, pois essas extremidades (regiões meristemática) são locais de biossíntese de citocininas.

Ao analisar o crescimento radicular vertical diário (CRVD), observou-se que a partir do 4° DAS, (Figuras 2) a raiz pivotante mostrou-se menos responsiva à ação dos reguladores vegetais presentes no bioestimulante Stimulate®. Para Santos e Vieira (2005), essa menor resposta das raízes à ação dos reguladores exógenos deve-se ao fato das raízes se constituírem em uma das principais zonas de biossíntese de hormônios, sendo a ação e concentração específicas para diferentes partes do vegetal.

Independente dos tratamentos utilizados, observou-se picos no CRVD da raiz pivotante (Figura 2) aos 3 DAS e 4 DAS, respectivamente. Verificou-se médias de crescimento de 11 cm no genótipo Catissol 01 (3 DAS) para sementes pré-embebidas com Stimulate® (T1).

O genótipo Catissol 01, durante todo o período de avaliação, as plantas oriundas de sementes pré-embebidas com Stimulate® (T1), apresentaram um crescimento diário superior aos demais tratamentos (Figura 2). Sendo que no 4º dia, os tratamentos não diferiram estatisticamente e ambos apresentaram comprimento da raiz pivotante de aproximadamente 9,4 cm (Figura 2).

Verificou-se também, que a pré-embebição das sementes em água (T2), promoveu médias superiores em relação ao controle (T3), aos 2 e 3 DAS para a variedade Catissol 01 (Figura 2). Portanto, o T2 promoveu média inferior a T1, evidenciando os efeitos fisiológicos do Stimulate® no crescimento inicial da raiz pivotante no período estudado (7 DAS) para o CRVD.

A queda no crescimento da raiz pivotante observada a partir do 4º e 5º DAS do CRVD, provavelmente surgiram em função da partição de reservas no interior do aquênio durante a germinação e emergência. Antes desse período, a degradação (hidrólises) de biomoléculas que ocorre em função da presença do GA3 é destinada principalmente ao crescimento e emissão da radícula. A partir desse período (4º e 5º dias), com o desenvolvimento da haste, a partição de nutrientes dentro do aquênio fica mais equilibrada, reduzindo com isso o CRVD (Figuras 2 e 3). Leite et al. (2003) verificaram que a emergência das plantas de soja e o comprimento das raízes foram reduzidos com o tratamento de sementes com giberelina e citocinina, porém com o decorrer do experimento a diferença no crescimento radicular desapareceu.

Emergência e crescimento inicial rápidos oferecem vantagens ao vegetal, pois refletem diretamente no vigor da plântula e, conseqüentemente, na sua estratégia de sobrevivência. Segundo Leite et al. (2005), o atraso na emergência expõe a semente em germinação ao ataque de patógenos e pragas presentes no solo. Além disso, plantas com sistema radicular profundo e vigoroso e com grande massa de raízes são mais tolerantes ao déficit hídrico do solo, em função do maior perfil do solo explorado, incrementando a absorção de água e de nutrientes e a ancoragem da planta.

Conclusões

O uso do bioestimulante vegetal Stimulate® é eficiente no crescimento inicial do sistema radicular de plantas de girassol, promovendo melhor crescimento da raiz pivotante.

O sistema radicular da variedade Catissol 01 é sensível à ação do Stimulate®.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 2009. 399p.

CASTRO, C.; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. C. et al. **Girassol no Brasil**. Londrina: EMBRAPA, 2005. p. 163-218.

DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 008-014, 2012.

GLINSKI, D. S.; KARNOK, K. J.; CARROW, R. N. Comparison of reporting methods for root growth data from transparent interface measurements. **Crop Science**, Madison, v. 33, n. 1, p. 310-314, 1993.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 609 p.

LEITE, V. M.; ROSOLEM, C. A.; RODRIGUES, J. D. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 537-541, 2003.

SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.

Tabela 1. Crescimento radicular vertical diário (VCRD) e matéria seca total (MST) de plantas de girassol cultivadas em condições de rizotrons, aos 7 DAS.

Tratamento	Catissol 01	
	VCRD (cm d ⁻¹)	MST (g)
T1=ES	6,00 A	0,210 A
T2=EA	5,21 B	0,112 B
T3=CT	4,83 B	0,088 C

Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna diferem entre si a 1% de probabilidade pelo teste Tukey.

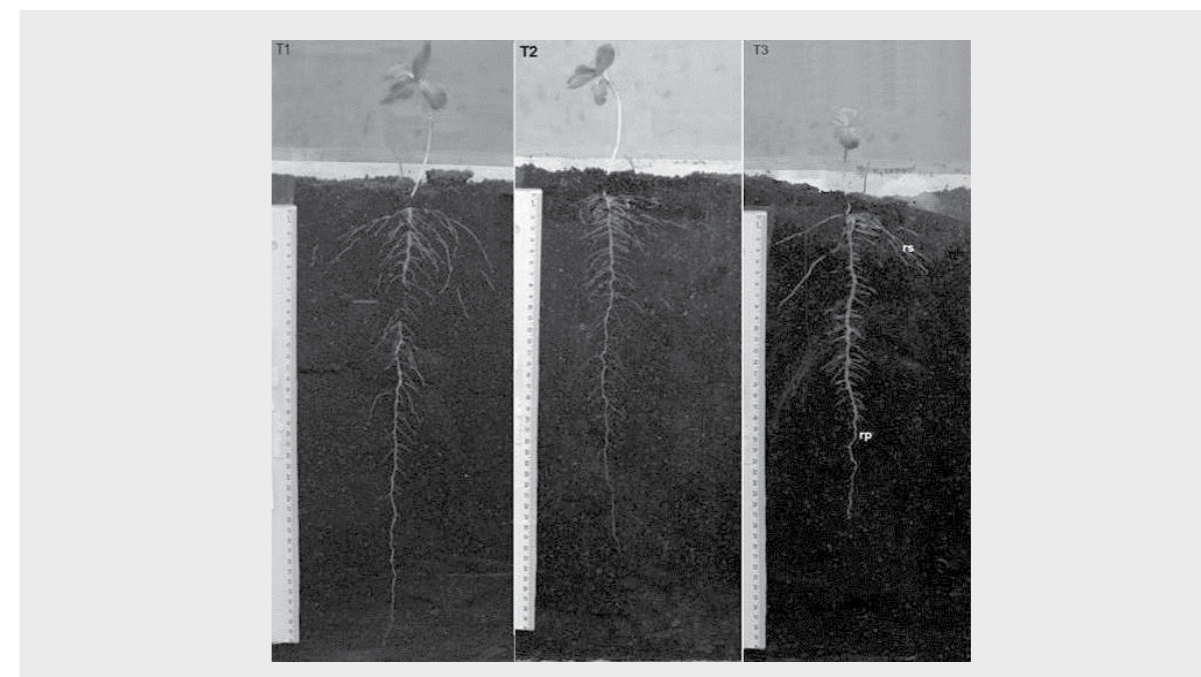


Figura 1. Plantas de girassol da variedade Catissol 01(A). T1: oriundas de sementes pré-embebidas com Stimulate® (4 mL de Stimulate® L-1 de solução durante 4 horas), T2: oriundas de sementes pré-embebidas em água durante 4 horas e T3: controle, em condições de rizotron aos 7 DAS. Raízes secundárias (rs) e raiz pivotante (rp).

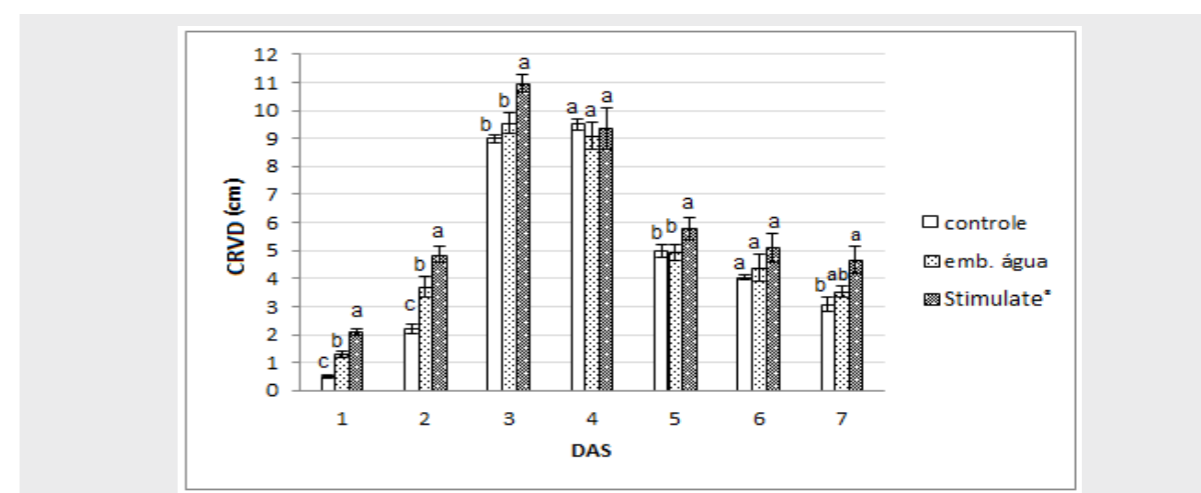


Figura 2. Desempenho do crescimento radicular vertical diário (CRVD) de plantas de girassol da variedade Catissol 01, em resposta a três tratamentos: T1: plantas oriundas de sementes pré-embebidas com Stimulate® (4 mL de Stimulate® L-1 de solução durante 4 horas), T2: plantas oriundas de sementes pré-embebidas em água durante 4 horas e T3: controle, durante 7 dias. Em cada dia, colunas com a mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os valores representam médias de 4 repetições (n=4) e as barras verticais representam o desvio padrão. Coeficientes de variação: 1 DAS = 14,50; 2 DAS = 15,7; 3 DAS = 5,94; 4 DAS = 11,60; 5 DAS = 11,06; 6 DAS = 18,26; 7 DAS = 17,80.

MÉTODOS PARA DETERMINAR A VARIAÇÃO DA ÁREA FOLIAR EM GENÓTIPOS DE GIRASSOL

METHODS FOR DETERMINING THE LEAF AREA GROWTH IN SUNFLOWER GENOTYPES

VIVIANE GUZZO DE CARLI POELKING¹, JOSÉ AUGUSTO REIS ALMEIDA¹, CLOVIS PEREIRA PEIXOTO¹, JAMILLE MARIA DA SILVA DOS SANTOS¹, GISELE DA SILVA MACHADO¹, JAMILLE FERREIRA DOS SANTOS¹
¹ Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB – UFRB, Cruz das Almas, BA, Brasil. vivianedecarli@gmail.com

Resumo

Objetivou-se avaliar diferentes métodos para a obtenção da área foliar em genótipos de girassol durante o seu desenvolvimento. O experimento foi realizado na estação experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, no *Campus* de Cruz das Almas. As avaliações de área foliar foram realizadas com coletas quinzenais de plantas a partir de trinta dias após a semeadura (DAS) até a maturação plena. Foram utilizados os genótipos H250 e Aguará. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, 4 métodos para determinação de área foliar em 18 repetições. Os métodos para a obtenção da área foliar foram subdivididos em destrutivo (Análise de Imagem Digital por *Scanner*) e não destrutivos (Pontos, Dimensões Lineares e Modelo exponencial). Os métodos de medição de área foliar diferiram estatisticamente quando comparados entre si ($P < 0,01$). O uso de métodos simples e de fácil aquisição como os métodos dos pontos e das dimensões lineares podem ser utilizados com alto grau de exatidão em substituição ao método padrão do Scanner para medidas de área foliar na cultura do girassol.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., folhas, métodos de avaliação.

Abstract

The aim of this study was to evaluate different methods for obtaining the leaf area in sunflower genotypes during its development. The experiment was conducted at the Experimental Station of the Federal University of Bahia Reconcavo - UFRB, *Campus* Cruz das Almas. Assessments of leaf area were performed with fortnightly collections of plants from thirty days after sowing (DAS) to full maturity in both planting dates. Genotypes H250 and Aguará were used. Were used completely randomized design with four treatments and four methods for determining leaf area in 18 repetitions. The obtaining of leaf area methods were subdivided into destructive (Image Analysis for Digital Scanner) and nondestructive (points, dimensions linear and exponential model). The measuring of leaf

area methods differ when compared with each other ($P < .01$). The use of simple and easy acquisition as methods of Points and Linear dimensions can be used with a high accuracy degree to replace the standard method Scanner measures for leaf area in sunflower cultivation.

Keywords: *Helianthus annuus* L., leaves, evaluation methods.

Introdução

Vários autores destacam a importância da medição da área foliar e do índice de área foliar como parâmetros da análise de crescimento, dentro da experimentação em fitotecnia (Severino et al., 2004; Cairo et al., 2008).

A área foliar de uma cultura é conhecida como uma variável indicativa de produtividade, pois o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e da sua conversão em energia química (Favarin et al., 2002). As estimativas de área foliar (AF) podem ser realizadas por métodos diretos ou indiretos e destrutivos ou não destrutivos. Os métodos indiretos são baseados na correlação conhecida entre a variável medida e a AF e são todos não destrutivos. Já os métodos diretos podem alternar em destrutivos ou não destrutivos.

Assim como o método das medidas lineares, métodos como o dos pontos, planímetro, fotocópia, dos discos, são opções de fácil operação e de baixo valor aquisitivo disponíveis na literatura. Diversas são as formas de se medir a área foliar de um cultivo, porém muitas são inadequadas por serem destrutivas e/ou por dependerem de aparelhos disponíveis somente em laboratórios ou, ainda, por demandarem excessiva mão-de-obra para execução (Cardoso et al., 2006).

Dessa forma, objetivou-se avaliar diferentes métodos para a obtenção da área do limbo foliar de genótipos de girassol.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na estação experimental da Universidade Federal do Recôncavo

da Bahia - UFRB, no Campus de Cruz das Almas. Para determinar a área foliar foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos, sendo quatro métodos para determinar a área foliar (Método dos pontos; dimensões foliares; equação exponencial e o *scanner*) em 18 repetições. A unidade experimental foi composta por cinco folhas por parcela experimental, com a amostragem de 90 folhas por tratamento em cada avaliação. As avaliações de área foliar foram realizadas com coletas quinzenais de plantas a partir de trinta dias após a semeadura (DAS) até a maturação plena.

Foi determinada a área foliar utilizando-se o método dos pontos. Para isto, foram utilizadas folhas de transparência contendo pontos digitalizados com papel milimetrado, em quadrados medindo 1 cm² cada, em seguida foram contados os quadrados preenchidos pelo contorno de cada folha. Dessa forma, a área foliar foi estimada pelo número de quadrados preenchidos (Peixoto e Peixoto, 2009).

No segundo método utilizado, também não destrutivo e denominado método das dimensões lineares, foi obtida a largura e o comprimento da folha com a utilização de uma régua milimetrada em campo. Para a estimativa da área foliar, multiplica-se o produto do comprimento (C) com a largura (L) por um coeficiente, denominado fator de correção (FC). Em teoria, esse mesmo coeficiente poderá ser usado para estimar a área de qualquer outra folha da espécie. Para isso, calculou-se a área foliar por um método conhecido (imagem digital por *scanner*), dividiu-se os valores obtidos pelo produto das dimensões lineares. Dessa forma, o valor médio do FC passou a ser considerado como fator capaz de corrigir os valores superestimados pelo método das dimensões lineares (Cairo et al., 2008; Peixoto et al., 2011).

O terceiro método não destrutivo foi calculado pela equação exponencial $AF = 1,7582 * L^{1,7067}$ ($R^2 = 0,98$), onde AF é a área foliar e L a maior largura (L) perpendicular ao alinhamento da nervura em cm (Maldaner et al., 2009).

O quarto método e o utilizado como padrão foi o da imagem digital por *scanner*. As folhas foram processadas em um escâner de mesa acoplado a um computador pessoal e as imagens arquivadas e processadas em programa para análise de imagens (Leaf Area Measurement).

Por fim, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias significativas, a análise de regressão por meio do software estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Nas Figuras 1 e 2 estão apresentados os resultados das análises de regressão para a estimativa de área foliar nos genótipos de girassol H250 e Aguará, respectivamente, por meio dos quatro métodos avaliados. Os métodos de medição de área foliar diferiram estatisticamente quando comparados entre si ($P < 0,01$). Os métodos obtiveram valores de coeficiente de determinação na maioria dos testes, apresentando valores aceitáveis (acima de 70%). Foi encontrado o fator de correção (FC) 0,67, o que possibilitou a obtenção da área foliar dos genótipos por meio do método das dimensões lineares (L x C), que resultou na fórmula $AF = (L * C) * 0,67$, em que AF é área foliar (cm²), L a maior largura (cm), C maior comprimento (cm) e 0,67 o FC encontrado, o que possibilitou facilmente o cálculo da área foliar dessa cultura por meio das dimensões utilizadas.

Na Tabela 1 encontram-se as equações obtidas com seus respectivos valores de área foliar máxima e a quantidade de dias após a semeadura (DAS). Os métodos avaliados obtiveram ajustes variáveis em relação aos genótipos estudados. O método do *scanner* utilizado como padrão manteve um ajuste médio significativo e similar para ambos os genótipos. Observou-se que entre os métodos utilizados, o método do scanner tende a obter AF Máx. superestimada pelos demais (Tabela 1). Ao observar as Figuras 1 e 2, pode-se notar uma similaridade entre as curvas dos métodos do *scanner* e o dos pontos, assim como o método que utiliza um modelo exponencial proposto por Maldaner et al. (2009) e a equação que utiliza largura x crescimento x 0,67. Da mesma forma na Tabela 1, observam-se valores similares entre os métodos dos pontos e do *scanner* e o método L x C x 0,67 e exponencial. Para ambos, tanto os valores da AF Máx. e dos DAS da AF Máx. são similares. Utilizando o método do *scanner* como padrão, pode-se compará-lo ao método dos pontos devidos as suas similaridades.

A utilização de medidores automáticos de área foliar geralmente proporciona bom grau de aferimento, tendo como problema o alto custo dos aparelhos além de necessitarem da destruição das amostras. Poucos são os autores que rele-

vam a eficiência do método dos pontos, por ser um método barato e de fácil aplicação. Lucena et al. (2011) obtiveram resultados satisfatórios com esse método, ao aferir a área foliar de folhas de acerola. Todavia, esses mesmos pesquisadores ressaltam que o método pode ser trabalhoso ao se avaliar grande volume de material.

A maioria das pesquisas envolvendo métodos simples para obtenção da área foliar como os propostos no presente trabalho visa à redução da dificuldade na obtenção do material de alto valor aquisitivo, como os integradores digitais de difícil acesso a comunidade científica e aos produtores rurais. A busca de métodos fáceis de serem executados, rápidos e não destrutivos para a estimativa da área foliar com precisão torna-se importante para avaliar o crescimento das plantas nas condições de campo. Tais modelos de determinação de área foliar não destrutivo, geralmente são obtidos por modelos de regressão, baseados em medidas lineares do limbo foliar. Este tipo de abordagem vem sendo estudado em culturas anuais e perenes.

Conclusões

A utilização de métodos simples e de fácil aquisição como os métodos dos pontos e das dimensões lineares podem ser utilizados com alto grau de exatidão em substituição ao método padrão do *scanner* para medidas de área foliar na cultura do girassol.

Referências

CAIRO, P. A. R.; OLIVEIRA, L. E. M.; MESQUITA, A. C. **Análise de crescimento de plantas**. 1 ed. Edições UESB, 2008. p. 65.

Tabela 1. Equações, Máxima (Máx.) área foliar (AF) e respectivos DAS da AF Máx. encontrados na para os genótipos H250 e Aguará pelos métodos: modelo exponencial (M. E.), largura X comprimento (LXC)*0,67, pontos (Pon.) e *scanner* (SCAN.).

Genótipo	Época	Método	Equação	r ²	AF cm ² Máx.	DAS AF Máx.
Aguará	1	M. E.	$\hat{y}^{**} = -0,132x^2 + 14,73x - 77,60$	0,72	331,50	56
Aguará	1	LXC	$\hat{y}^{**} = -0,14x^2 + 16,29x - 150,8$	0,74	323,86	58
Aguará	1	PON.	$\hat{y}^{**} = -0,137x^2 + 17,78x - 303,5$	0,75	330,09	66
Aguará	1	SCAN.	$\hat{y}^{**} = -0,114x^2 + 13,84x - 148,8$	0,71	271,25	61
H250	1	M. E.	$\hat{y}^{**} = -0,0325x^2 + 4,645x + 71,54$	0,93	237,54	71
H250	1	LXC	$\hat{y}^{**} = -0,0462x^2 + 6,786x + 8,83$	0,95	258,01	73
H250	1	PON.	$\hat{y}^{**} = -0,028x^2 + 4,986x + 37,56$	0,90	259,55	90
H250	1	SCAN.	$\hat{y}^{**} = -0,022x^2 + 4,075x + 52,23$	0,74	241,02	90

CARDOSO, G. D.; ALVES, P. L. C. A.; BELTRÃO, N. E. M. et al. Uso da análise de crescimento não destrutiva como ferramenta para avaliação de cultivares. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n. 2, p. 79-84, 2006.

FAVARIN, J. L.; DOURADO NETO, D.; GARCIA, A. G. et al. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.6, p.769-773, 2002.

LUCENA, R. R. M.; BATISTA, T. M. V.; DOMBROSKI, J. L. D. et al. Medição de área foliar em aceroleira. **Revista Caatinga**, v. 24, n.2, p.40-45, 2011.

MALDANER, I. C.; HELDWEIN, A. B.; LOOSE, L. H. et al. Modelos de determinação não destrutiva da área foliar em girassol. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1356-1361, 2009.

PEIXOTO, C. P.; PEIXOTO, M. F. S. P. **Dinâmica do crescimento vegetal: princípios básicos**. In: Tópicos em Ciências Agrárias - Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, 2009. p. 37-53.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: Conceitos e Prática. **Enciclopédia biosfera**, v.7, n.13, p. 51-76, 2011.

SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S. do et al. Método para determinação da área foliar da mamoneira. **Revista BRASILEIRA de Oleaginosas e Fibras**, v.8, n.1, p. 753-762, 2004.

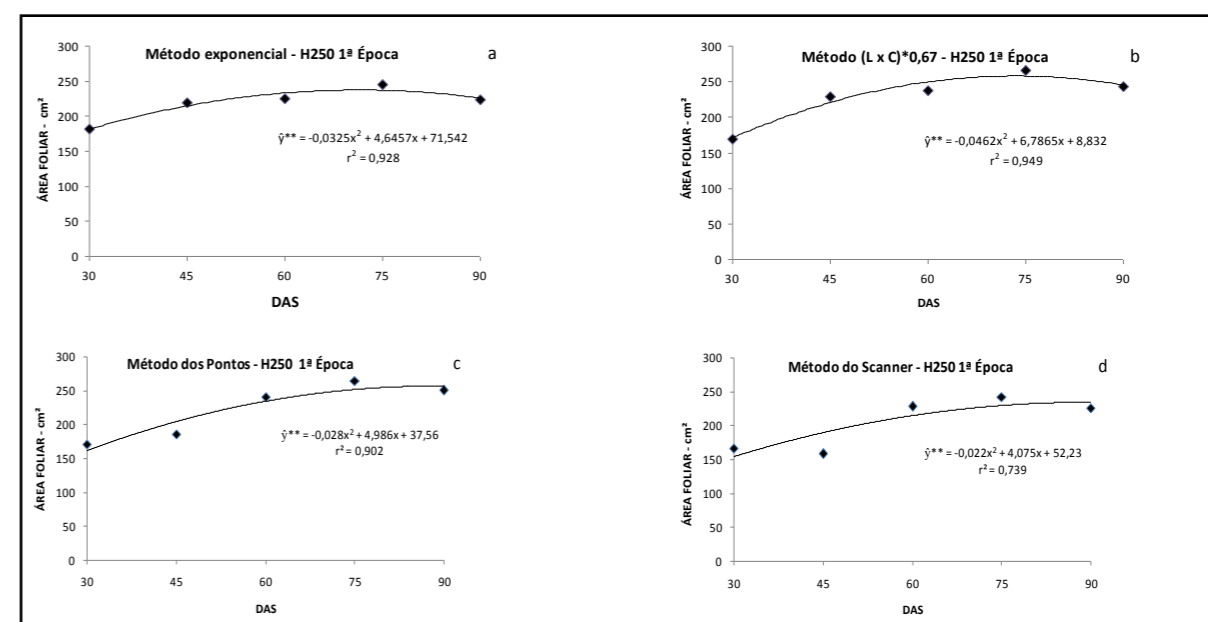


Figura 1. Análises de regressão para a estimativa da área foliar do genótipo de girassol H250 30, 45, 60, 75 e 90 DAS, por meio dos métodos: a) Modelo exponencial (MALDANER, 2009); b) Largura x Comprimento (LxC)*0,67; c) Pontos e d) *Scanner*, respectivamente.

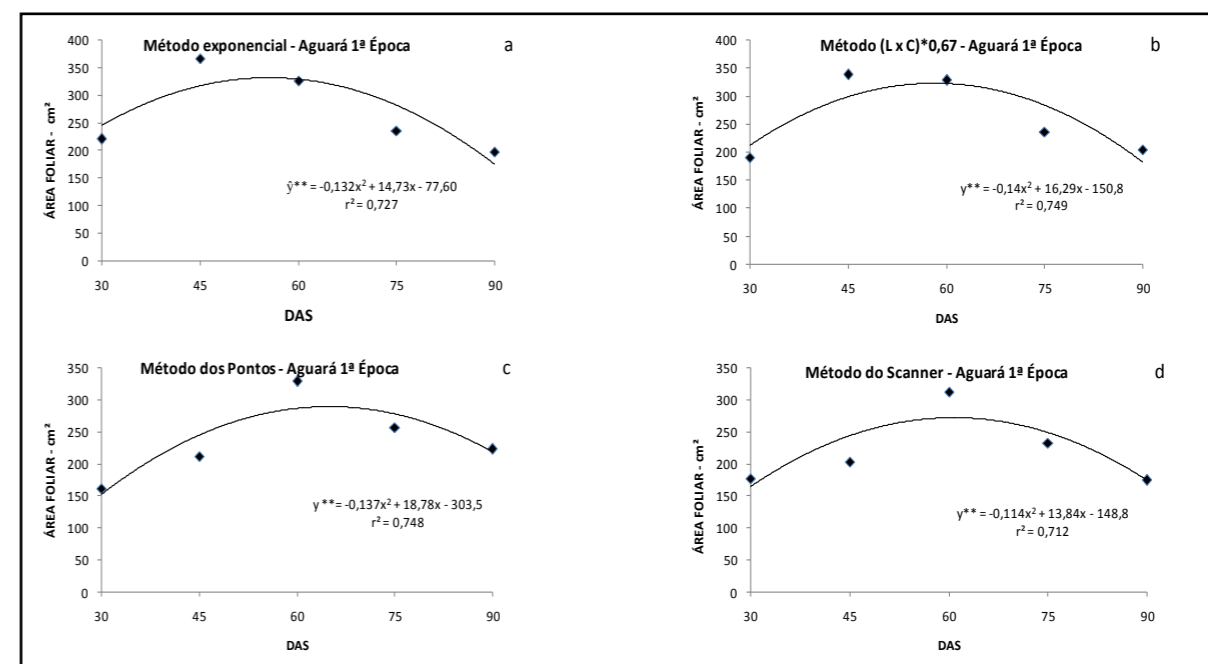


Figura 2. Análises de regressão para a estimativa da área foliar do genótipo de girassol Aguará 30, 45, 60, 75 e 90 DAS, por meio dos métodos: a) Modelo exponencial (MALDANER, 2009); b) Largura x Comprimento (LxC)*0,67; c) Pontos e d) *Scanner*, respectivamente.



FITOSSANIDADE

INIBIÇÃO *in vitro* DE *Sclerotinia sclerotiorum* COM USO DE EXTRATOS DE PLANTAS DO CERRADO

INHIBITION *in vitro* OF *Sclerotinia sclerotiorum* USING CERRADO PLANTS EXTRACTS

LILIANE SILVA DE BARROS¹, ELISABETH A. F. DE MENDONÇA², LEIMI KOBAYASTI², ANDRESSA IRAIDES ADORIAM²

¹Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Avenida Fernando da Costa, 2367. B. Boa Esperança. 78060-900. Cuiabá, MT, Brasil. E-mail: lilianesilvabarros@bol.com.br; ²Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, FAMEVZ- UFMT, Cuiabá MT- Brasil.

Resumo

O objetivo do trabalho foi estudar o efeito de extratos de plantas do cerrado no crescimento micelial, produção e peso de escleródios *in vitro* de *Sclerotinia sclerotiorum*. No ensaio foram utilizadas folhas das plantas caju (*Anacardium occidentale*), cerejeira (*Amburana acreana*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*), pequi (*Caryocar brasiliense*), lixeira (*Curatella americana*), baru (*Dypterix alata*), timbó (*Magonia pubescens*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), tarumã (*Vitex Montevidensis*) e cambará (*Vochysia divergens*) na proporção de 30% em meio batata-dextrose-ágar (BDA) onde foram colocados discos de 0,5 cm de micélio de *S. sclerotiorum* no centro de placas de Petri de 9 cm de diâmetro. Essas placas foram incubadas a 22°C ± 2 em fotoperíodo de 12 horas. As avaliações consistiram da medição do crescimento micelial após 36 horas, contagem e pesagem dos escleródios após 15 dias. O extrato de *Magonia pubescens* inibiu o crescimento micelial e produção de escleródios. Os extratos de *Amburana acreana* e *Curatella americana* estimularam o desenvolvimento da colônia de *S. sclerotiorum*.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, controle alternativo, podridão branca do capítulo.

Abstract

The object of the study was the effect of plant extracts of the cerrado on mycelial growth, production and weight of sclerotia *in vitro*. In the test we used leaves of plants caju (*Anacardium occidentale*), cerejeira (*Amburana acreana*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*), pequi (*Caryocar brasiliense*), lixeira (*Curatella americana*), baru (*Dypterix alata*), timbó (*Magonia pubescens*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), tarumã (*Vitex montevidensis*) and cambará (*Vochysia divergens*) in the proportion of 30% in potato-dextrose agar (PDA) which were placed 0.5 cm discs mycelium of *Sclerotinia sclerotiorum* in the center of plates Petri dishes of 9 cm diameter. These plates were incubated at 22 ± 2 ° C with a photoperiod of 12 hours. Evaluations consisted of measuring the mycelial growth after 36 hours, counting and weighing of sclerotia after 15 days. The *Magonia pubescens* extract inhibited the mycelial growth and sclerotia production extracts *Amburana acreana*

and *Curatella americana* stimulated colony development of *S. sclerotiorum*.

Key-words: *Helianthus annuus*, alternative control, white rot of chapter.

Introdução

A cultura do girassol encontra-se em expansão e um dos principais fatores que prejudicam a produção é o ataque de fungos patogênicos, entre eles *Sclerotinia sclerotiorum* causadora da podridão branca. Essa doença pode afetar a raiz, colo da planta, haste e capítulo, e dependendo do órgão afetado, sintomas reflexos também são observados, como a murcha e seca da parte aérea.

A utilização de fungicidas químicos sintéticos tem alcançado sucesso no controle de várias doenças. No entanto, seu uso indiscriminado tem contribuído para a seleção de patógenos resistentes aos fungicidas e causado poluição ambiental, gerando risco à saúde humana e animal, com isso tem se buscado novos métodos de controle de doenças e os extratos vegetais surgem como opção.

Vários estudos têm comprovado o efeito de metabólitos extraídos de plantas, como os óleos essenciais e extratos vegetais, que atuam como fungicidas naturais inibindo a atividade fúngica (Atti Santos et al., 2010), podendo ser fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial e a germinação de esporos e, pela capacidade de induzir o acúmulo de fitoalexinas (Schwan-Estrada et al., 2003). Desta forma o trabalho teve por objetivo avaliar extratos de 10 plantas de ocorrência no Cerrado com possível potencial antifúngico contra *S. sclerotiorum*.

Material e Métodos

Os extratos de plantas foram preparados a partir de folhas de caju (*Anacardium occidentale*), cerejeira (*Amburana cearensis*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*), pequi (*Caryocar brasiliense*), lixeira (*Curatella americana*), baru (*Dypterix alata*), timbó (*Magonia pubescens*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), tarumã (*Vitex Montevidensis*) e cambará (*Vochysia divergens*).

As folhas foram coletadas no período da manhã, selecionadas aquelas limpas e sem ataque de fungos ou insetos, trituradas em liquidificador na proporção de 30g de folha fresca/100mL de água destilada para o preparo do extrato bruto. A solução foi peneirada e filtrada em papel de filtro qualitativo. Para obtenção de extrato na proporção de 30% foi feita a mistura do extrato bruto em meio batata-dextrose-ágar (BDA).

Para os tratamentos testemunhas, foram utilizados o meio de cultura puro sem extrato vegetal e o fungicida, Fluazinam, na dosagem de 100ml/100L de água misturado ao meio BDA.

Para o crescimento micelial, foram retirado discos de 0,5 cm de diâmetro da borda da colônia pura de *S. sclerotiorum*, isoladas de plantas de girassol com sintomas característicos, e transferidas para o centro de placas de Petri de 9 cm de diâmetro contendo BDA + tratamento. Essas placas foram incubadas a 22°C ± 2 em fotoperíodo de 12 horas.

A avaliação foi feita por meio da medição após 36 horas dos diâmetros das colônias em sentidos perpendiculares entre si, tomando-se como valor de crescimento a média das duas medidas. Para número e peso dos escleródios, estas mesmas placas foram incubadas por 15 dias, feito a coleta dos escleródios e avaliados. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com oito repetições por tratamento, sendo cada repetição representada por uma placa de Petri. Os dados que não apresentaram normalidade foram transformados em \sqrt{x} .

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados houve diferença estatística em todas as variáveis analisadas (Tabela 01), sendo que para o crescimento micelial de *S. sclerotiorum*, observou-se que o extrato aquoso de *Magonia pubescens* se destacou entre os demais tratamentos, reduzindo seu crescimento em 38%. Resultado inferior foi encontrado por Garcia et al. (2012) que obtiveram inibição de 63% no crescimento micelial de *Sclerotinia* na interação do óleo de nim indiano e Karanja.

Trabalhos feitos por outros pesquisadores relataram a inibição completa do crescimento de *S. sclerotiorum*, como os realizados por Fialho et al. (2011) com compostos orgânicos voláteis produzidos por *Saccharomyces cerevisiae*, as-

sim como os de Pansera et al. (2012), com o óleo essencial de *Cymbopogon citratus*.

Os extratos aquosos de *Anacardium occidentale* e *Vochysia divergens* não diferiram da testemunha quando comparamos o crescimento micelial de *S. sclerotiorum*. Já *Amburana acreana* e *Curatella americana* estimularam o crescimento micelial do fungo. Alguns extratos de plantas não manifestam atividade fungitóxica como no trabalho de Barros et al., (2013), onde o extrato de coentro não controlou o crescimento micelial de *Acremonium* sp. e *Fusarium verticillioides* e estimulou a produção de conídios de *F. verticillioides*.

Para produção de escleródios, os extratos de *Magonia pubescens*, *Vochysia divergens*, *Vitex Montevicensis* e *Anacardium occidentale*, reduziram a produção em 50,7; 51,2; 57,1 e 60,7% respectivamente. Outros pesquisadores relataram a inibição completa da formação de *Sclerotinia* como Pansera et al. (2012) utilizando extratos de *Salvia officinalis* e *Cymbopogon citratus*. Assim como Mello et al. (2005), pesquisando sobre crescimento micelial e produção de escleródios no uso de extratos preparado a partir da mistura de palha de café, resíduo, cinza, resíduo de milho, carvão e resíduos de aviário.

Caryocar brasiliense não diferiu da testemunha produzindo 50,7 escleródios, diminuindo em apenas 9%. Rodrigues et al., (2006) com a utilização de extrato aquoso de *Zingiber officinalis* observaram que a inibição da produção de escleródios não alcançou o valor de 30%.

Para o peso dos escleródios, este foi menor quando se utilizou extrato de *Cariniana estrellensis*, *Dypterix alata* e *Myracrodruon urundeuva*. O peso dos escleródios está diretamente relacionado ao seu tamanho, sendo o aumento da germinação diretamente proporcional ao aumento no tamanho dos escleródios (Dillard et al., 1995).

Conclusões

O extrato de *Magonia pubescens* inibiu o crescimento micelial e produção de escleródios. Os extratos de *Amburana acreana* e *Curatella americana* estimularam o desenvolvimento da colônia de *Sclerotinia sclerotiorum*.

Referências

ATTI-SANTOS, A.C. et al. Efeito fungicida dos

óleos essenciais de *Schinus molle* L. e *Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae, do Rio Grande do Sul. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 20, n.2, p.154-159, 2010.

BARROS, L. S. et al., Uso de extratos vegetais na inibição do crescimento micelial *in vitro* de *Acremonium* sp. e *Fusarium verticillioides*. *Centro Científico Conhecer*. v.9, n.16, p. 2071-2076, 2013.

DILLARD, H.R.; LUDWIG, J.W.; HUNTER, J.E. Conditioning sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* for carpogenic germination. *Plant disease*, v. 79, n.4, p.411-415, 1995.

FIALHO, M. B. et al. Potential of antimicrobial volatile organic compounds to control *Sclerotinia sclerotiorum* in bean seeds. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.2, p.137-142, 2011.

GARCIA, R. A. et al. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 1, p. 48-57, 2012.

MELLO, I. S. et al, Antagonism of *Aspergillus*

terreus to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Scientia Agricola*, v.62, n.2, p.179-183, 2005.

PANSERA, M. R. et al, Controle alternativo do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) De Bary causador da podridão de sclerotinia, com óleos essenciais e extratos vegetais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 7, n. 3, p.126-133, 2012.

RODRIGUES, E. et al. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. *Summa Phytopathologia*, v. 33, n. 2, p. 124-128, 2007.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. et al. Uso de plantas medicinais no controle de doenças de plantas. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, n.suplemento, p. 54-56, 2003.

SOUZA, M. D. et al. Efeito de extratos naturais de folhas vegetais em *Leucoagaricus gongylophorus* (Möller) Singer, (Agaricales: Agaricaceae). *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 7, n. 3, p. 461-471, 2011.

Tabela 1. Crescimento micelial, número e peso de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* em meio batata-dextrose-ágar contendo extratos aquosos de plantas do cerrado. UFMT, 2013.

Tratamentos	Crescimento micelial (cm)	Número de escleródios	Peso de escleródios (g)
Fungicida*	0 a	0 a	0 a
Meio Batata-Dextrose-Ágar sem extrato**	6,27 e	55,87 d	0,23 e
<i>Anacardium occidentale</i>	6,40 e	23,12 b	0,22 e
<i>Amburana acreana</i>	6,91 f	40,00 c	0,19 c
<i>Cariniana estrellensis</i>	5,71 d	40,00 c	0,17 b
<i>Caryocar brasiliense</i>	5,21 c	50,75 d	0,19 c
<i>Curatella americana</i>	6,59 f	43,00 c	0,19 c
<i>Dypterix alata</i>	5,87 d	34,00 c	0,17 b
<i>Magonia pubescens</i>	3,90 b	29,00 b	0,18 c
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	5,84 d	34,75 c	0,16 b
<i>Vitex montevidensis</i>	5,65 d	25,25 b	0,18 c
<i>Vochysia divergens</i>	6,23 e	28,75 b	0,20 d
CV	3,81	24,42	10,17

Médias seguidas de letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.
* Fluazinam na dosagem de 100ml/100L | **Testemunha

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL À MANCHA DE ALTERNARIA (*Alternaria helianthi*) EM CONDIÇÕES DE CAMPO, NAS SAFRAS 2011/2012 E 2012/2013

REACTION OF SUNFLOWER GENOTYPES TO ALTERNARIA LEAF SPOT (*Alternaria helianthi*) IN FIELD CONDITIONS DURING 2011/2012 AND 2012/2013 GROWING SEASONS

REGINA M.V.B.C. LEITE¹; MARIA CRISTINA N. DE OLIVEIRA¹
¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970 Londrina, PR. e-mail: regina.leite@embrapa.br

Resumo

A reação de 23 genótipos de girassol à mancha de *Alternaria* foi avaliada em dois experimentos de campo, conduzidos em Londrina, PR, nas safras 2011/2012 e 2012/2013. Os experimentos foram semeados em outubro de 2011 e outubro de 2012. A severidade da doença, que ocorreu por infecção natural das plantas pelo fungo, foi avaliada na fase de desenvolvimento R3, utilizando uma escala diagramática da doença. Após a colheita, também foram avaliados a produtividade, o peso de mil aquênios e o teor de óleo. Em cada experimento, verificou-se diferença estatística significativa entre os híbridos avaliados em condições de campo, tanto para a severidade de *A. helianthi*, quanto para os componentes de produção. Nenhum genótipo de girassol apresentou resistência completa à mancha de *Alternaria*.

Abstract

The reaction of 23 sunflower genotypes to *Alternaria* leaf spot disease was evaluated in two field experiments carried out in Londrina, state of Paraná, Brazil, during 2011/2012 and 2012/2013 growing seasons. The experiments were sown in October 2011 and October 2012. *Alternaria* disease severity, under natural conditions in the field, was evaluated at the R3 growth stage with reference to a diagrammatic scale developed for this disease. After harvesting, yield, 1000-seed weight and oil content were also evaluated. For each experiment, statistical significance was observed among the evaluated genotypes for disease severity and yield components. None of the sunflower genotypes showed complete resistance to *Alternaria* leaf spot.

Introdução

A mancha de *Alternaria*, causada por *Alternaria helianthi*, tem sido a doença predominante na cultura do girassol no Brasil, ocorrendo em praticamente todas as regiões e em todas as épocas de semeadura. Os danos causados pela doença podem ser atribuídos à diminuição da área fotossintética da planta, devido à formação de

manchas foliares e à desfolha precoce, resultando na redução do diâmetro dos capítulos, do número de aquênios por capítulo, do peso de 1000 aquênios e do teor de óleo. Os sintomas iniciais típicos da doença são pequenas pontuações necróticas com cerca de 3 a 5 mm de diâmetro, de coloração variável da castanha à negra, apresentando círculos concêntricos semelhantes a um alvo, que podem coalescer, tomando grande área da superfície foliar (Davet et al., 1991; Leite, 2005).

O controle efetivo da doença é muito difícil quando uma epidemia já está ocorrendo no campo. Entre as estratégias de manejo da doença, a resistência genética é altamente desejável, pois é o meio mais econômico de se reduzir os danos causados pelo patógeno (Davet et al., 1991). A informação sobre a reação de híbridos e variedades de polinização cruzada à mancha de *Alternaria* está disponível em outros países e algumas informações têm sido recentemente geradas no Brasil (Leite et al., 1999; Leite & Carvalho, 2005; Leite et al., 2007; Leite & Oliveira, 2009; Leite et al., 2011). Entretanto, esse é um trabalho contínuo, já que se faz necessário conhecer essa informação para os genótipos atualmente disponíveis no mercado ou que vão estar à disposição dos agricultores num futuro próximo.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a reação de 23 genótipos de girassol à mancha de *Alternaria*, bem como seus componentes de produção, em condições de campo, nas safras 2011/2012 e 2012/2013.

Material e Métodos

Doze híbridos de girassol foram avaliados anualmente quanto à resistência à mancha de *Alternaria* em condições de campo, na área experimental da Embrapa Soja, em Londrina, PR. Os experimentos foram semeados em outubro de 2011 e outubro de 2012, em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 4 m, espaçadas de 0,80 m, onde foram deixadas 3,5

plantas por metro linear. A implantação e a condução do girassol seguiram as recomendações feitas para a cultura, incluindo adubação na semeadura e de cobertura, capinas, pulverização contra insetos e irrigação, quando necessárias. Não houve inoculação artificial de *A. helianthi*, já que a doença ocorreu por infecção natural das plantas pelo fungo. O patógeno foi identificado por meio de isolamento em laboratório e inoculação em plantas em casa de vegetação.

As avaliações de severidade da doença (%) foram feitas nas duas linhas centrais de cada parcela, descartando 0,5 m de cada extremidade da linha. O sistema de plantas individuais foi adotado (Kranz & Jörg, 1989), onde cinco plantas homogêneas de cada parcela foram marcadas, totalizando 240 plantas para cada experimento. As plantas foram escolhidas, a partir da fase V4 (Schneider & Miller, 1981), com o cuidado de selecionar indivíduos de mesmo desenvolvimento, altura e vigor. Em cada planta marcada, a área foliar total foi estimada de acordo com o método proposto por Leite & Amorim (2002) na fase de desenvolvimento R3 (Schneider & Miller, 1981). Simultaneamente, a mancha de *Alternaria* foi estimada em todas as folhas, com o auxílio de uma escala diagramática da doença, previamente elaborada e validada (Leite & Amorim, 2002).

As plantas marcadas foram colhidas individualmente, após a fase de maturação fisiológica (R9) (Schneider & Miller, 1981). Foram avaliados a produtividade (kg ha⁻¹), a massa de 1000 aquênios (g) e o teor de óleo (%), este último analisado pela técnica espectroscopia por infravermelho próximo (NIR).

Os resultados experimentais das variáveis avaliadas foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na safra 2011/2012, a severidade média da mancha de *Alternaria* nas plantas avaliadas foi de 13,51% de área foliar doente. Verificou-se diferença estatística significativa entre os 12 híbridos avaliados em condições de campo, tanto para a severidade de *A. helianthi* na fase de desenvolvimento R3, quanto para produtividade, massa de 1000 aquênios e teor de óleo. O genótipo BRS G29 destacou-se por apresentar menor severidade da doença, maior massa de 1000 aquênios e ser o mais produtivo. O ge-

nótipo BRS G31 apresentou a maior severidade da mancha de *Alternaria* e produtividade bem abaixo da média. Nenhum genótipo de girassol apresentou resistência completa à mancha de *Alternaria* (Tabela 1).

Na safra 2012/2013, a severidade média da doença foi menor que no ano anterior (6,58%). As maiores severidades foram observadas nos genótipos BRS G36 e BRS G30. As maiores produtividades de grãos foram obtidos para os genótipos BRS 323 e BRS G26. Novamente, nenhum genótipo apresentou resistência completa à mancha de *Alternaria* (Tabela 2).

Uma vez que não tem se observado resistência completa à mancha de *Alternaria* nos genótipos de girassol até agora avaliados, nas condições brasileiras (Leite et al., 1999; Leite & Carvalho, 2005; Leite et al., 2007; Leite & Oliveira, 2009; Leite et al., 2011), esforços para a obtenção de cultivares com maior nível de resistência devem ser continuados. Dentro da espécie de girassol cultivado (*Helianthus annuus*), a resistência em condições naturais está presente em algumas linhagens CMS e restauradoras (Nagaraju et al., 1992). Como o girassol cultivado tem uma base de germoplasma relativamente restrita, novas fontes de variabilidade provavelmente serão necessárias, incluindo espécies selvagens (Morris et al., 1983).

Conclusão

Nenhum genótipo de girassol apresentou resistência completa à mancha de *Alternaria*.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo convênio Embrapa/Petrobrás.

Referências

- DAVET, P.; PÉRÈS, A.; REGNAULT, Y.; TOURVIEILLE, D.; PENAUD, A. *Les maladies du tournesol*. Paris: CETIOM, 1991. 72p.
- KRANZ, J.; JÖRG, E. The synecological approach in plant disease epidemiology. *Review of Tropical Plant Pathology*, New Delhi, v.6, p.27-38. 1989.
- LEITE, R.M.V.B.C. Manejo de doenças do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de (Ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p.501-546.

LEITE, R.M.V.B.C.; AMORIM, L. Elaboração e validação de escala diagramática para mancha de *Alternaria* em girassol. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.28, n.1, p.14-19, 2002.

LEITE, R.M.V.B.C.; CARVALHO, C.G.P. Avaliação da resistência de genótipos de girassol à mancha de *Alternaria* (*Alternaria helianthi*) em condições de campo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 16., Londrina, 2005. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.108-110.

LEITE, R.M.V.B.C.; OLIVEIRA, F.A. de; CASTRO, C. de. Reação de genótipos de girassol à mancha de *Alternaria* (*Alternaria helianthi*) em condições de campo, na safra 2005/2006. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 17., Uberaba, 2007. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 29-31.

LEITE, R.M.V.B.C.; OLIVEIRA, M.C.N. Reação de genótipos de girassol à mancha de *Alternaria* (*Alternaria helianthi*) em condições de campo, nas safras 2007/2008 e 2008/2009. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 18., Pelotas, 2009. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. p.66-71.

LEITE, R.M.V.B.C.; DORIGHELLO, D.V.; MELLO, F.E.; OLIVEIRA, M.C.N. Reação de genótipos de girassol à mancha de *Alternaria* (*Alternaria helianthi*) em condições de campo, nas safras 2009/2010 e 2010/2011. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 19., Aracaju, 2011. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2011. p.155-158.

LEITE, R.M.V.B.C.; TREZZI, M.M.; OLIVEIRA, M.F.; ARIAS, C.A.A.; CASTIGLIONI, V.B.R. Reaction of sunflower genotypes to *Alternaria helianthi*, in the State of Paraná, Brazil. **Helia**, Novi Sad, v.22, n.31, p.151-156, 1999.

MORRIS, J.B.; YANG, S.M.; WILSON, L. Reaction of *Helianthus* species to *Alternaria helianthi*. **Plant Disease**, Saint Paul, v.67, p.539-540, 1983.

NAGARAJU, A.J., JAGADISH, B.N.; VIRUPAKSHAPPA, K. Reaction of cytoplasmic male sterile and restorer lines of sunflower to *Alternaria helianthi*. **Indian Phytopathology**, New Delhi, v.45, p.372-373, 1992.

SCHNEITER, A.A.; MILLER, J.F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, Madison, v.21, p.901-903, 1981.

Tabela 1. Reação de 12 híbridos de girassol à mancha de *Alternaria*, causada por *A. helianthi*, avaliados em condições de campo. Londrina, 2011/2012.

Genótipo	Severidade (%)	Produtividade (kg/ha)	Massa de 1000 aquênios (g)	Teor de óleo (%)
BRS G31	28,13 a	924 cd	24,20 d	39,35 e
BRS G30	18,70 b	1281 bcd	29,99 bcd	38,96 e
M 734	18,38 b	1163 bcd	31,19 bc	42,50 abcd
SYN 042	17,41 b	1410 abcd	31,16 bc	43,24 abc
HLA 44-49	15,80 bc	685 d	26,49 cd	41,11 cde
BRS G32	12,72 cd	1654 abc	34,55 b	42,08 bcd
BRS G33	12,05 cde	1758 ab	29,85 bcd	40,80 de
QC 6730	10,25 def	1581 abc	27,47 cd	41,71 bcd
BRS G28	8,44 efg	1699 abc	36,40 b	44,63 a
SULFOSOL	7,88 efg	1768 ab	31,39 bc	43,66 ab
SYN 039A	7,61 fg	1725 ab	33,05 bc	44,59 a
BRS G29	4,89 g	2143 a	48,74 a	41,17 cde
Média	13,51	1483	32,04	41,98
CV(%)	12,72	21,47	8,56	2,23

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

Tabela 2. Reação de 12 híbridos de girassol à mancha de *Alternaria*, causada por *A. helianthi*, avaliada em condições de campo. Londrina, 2012/2013.

Genótipo	Severidade (%)	Produtividade (kg/ha)	Massa de 1000 aquênios (g)	Teor de óleo (%)
BRS G 36	12,80 a	1343 cd	38,41 cde	37,82 cde
BRS G 30	11,30 ab	1312 cde	34,07 de	38,16 bcde
M 734	8,42 bc	1853 abc	45,95 ab	35,08 e
BRS 323	8,10 bc	2281 a	46,95 a	39,49 bcd
BRS G 35	7,47 bcd	760 e	26,48 f	41,27 abc
BRS 322	6,53 cd	1671 bcd	40,93 abcd	38,32 bcde
BRS G 26	5,46 cde	2274 a	44,21 abc	39,33 bcd
BRS G 34	5,40 cde	1708 abc	37,38 cde	36,48 de
Helio 358	4,75 cde	2175 ab	37,91 cde	43,88 a
BRS 324	3,57 de	1095 de	32,75 ef	40,88 abc
BRS 321	3,53 de	1596 cd	40,06 abcde	41,61 ab
BRS G 42	1,75 e	1348 cd	39,08 bcde	36,89 de
Média	6,58	1618	38,68	39,10
CV(%)	25,61	14,34	7,73	3,76

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL À PODRIDÃO BRANCA (*Sclerotinia sclerotiorum*) EM CONDIÇÕES DE CAMPO, EM 2012 E 2013

REACTION OF SUNFLOWER GENOTYPES TO SCLEROTINIA STALK AND HEAD ROT (*Sclerotinia sclerotiorum*) IN FIELD CONDITIONS DURING 2012 AND 2013 GROWING SEASONS

REGINA M.V.B.C. LEITE¹; MARIA CRISTINA N. DE OLIVEIRA¹
¹Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970 Londrina, PR. e-mail: regina.leite@embrapa.br

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de genótipos de girassol à podridão branca, causada por *Sclerotinia sclerotiorum*, no colo e no capítulo, em condições de campo. Trinta e quatro cultivares de girassol foram avaliadas, em dois experimentos implantados em abril de 2012 e abril de 2013, em Mauá da Serra, PR, em condições de infecção natural do fungo. A avaliação das plantas indicou que a doença foi favorecida pelas condições climáticas de baixa temperatura e alta umidade, ocorrida na região na época de condução dos experimentos. Todos os genótipos de girassol avaliados foram suscetíveis a *S. sclerotiorum*.

Abstract

The objective of the present work was to evaluate the reaction of sunflower genotypes to *Sclerotinia stalk and head rot*, caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. Thirty-four cultivars were evaluated in two field experiments sowed in April 2012 and April 2013, in Mauá da Serra, PR, Brazil, under natural infection in the field. The evaluation of the plants indicated that the disease was favored by the climatic conditions of low temperature and high humidity, which occurred in the region during the time of conducting the experiments. All sunflower genotypes tested are susceptible to *Sclerotinia stalk and/or head rot*.

Introdução

No Estado do Paraná, as lavouras de girassol semeadas imediatamente após a colheita da safra de verão, nos meses de fevereiro a maio, ou seja, na “safrinha”, podem ficar expostas às condições de umidade e temperatura favoráveis ao desenvolvimento da podridão branca de capítulo e haste, ou mofo branco, causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (Leite et al., 2000).

No mundo, esse fungo é considerado o patógeno mais importante para o girassol e está distribuído em todas as regiões produtoras. A podridão branca pode causar a queda de aquênios ou do capítulo, resultando em perda total da produção. Além desses prejuízos, o

fungo persiste durante muitos anos no solo, na forma de estruturas de resistência denominadas escleródios, tornando-se um problema permanente para o girassol e para outras espécies suscetíveis cultivadas na mesma área (Zimmer & Hoes, 1978; Masirevic & Gulya, 1992).

S. sclerotiorum pode causar sintomas nos diferentes órgãos da planta de girassol. Na base da haste, o primeiro sintoma observado é uma murcha súbita da planta sem lesões foliares. A lesão é marrom-clara, mole e encharcada, podendo ser recoberta com o micélio branco. Muitos escleródios são encontrados dentro da porção colonizada na haste. Os sintomas da podridão do capítulo caracterizam-se por lesões pardas e encharcadas no lado dorsal do capítulo, com micélio branco cobrindo porções dos tecidos. Um grande número de escleródios é encontrado no interior do capítulo. No final, ocorre a completa desintegração do capítulo, com os elementos vasculares fibrosos expostos, assemelhando-se a uma vassoura. Massas de aquênios e escleródios caem na base da planta (Zimmer & Hoes, 1978; Masirevic & Gulya, 1992).

O controle da podridão branca é dificultado devido à permanência de escleródios viáveis por um longo tempo no solo, ao fato de que os ascósporos que produzem a infecção aérea podem ser provenientes de escleródios existentes a longas distâncias, à falta de controle químico eficaz e à alta suscetibilidade dos genótipos de girassol cultivados (Gulya et al., 1997; Leite et al., 2007; Leite et al., 2011). A resistência genética à podridão basal e à podridão do capítulo tem sido estudada em vários países, inclusive no Brasil (Leite, 2005; Leite et al., 2007; Leite et al., 2011) e esforços têm sido empreendidos em programas de melhoramento de todo o mundo visando encontrar resistência ao patógeno (Gulya et al., 1997).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de genótipos de girassol à podridão branca causada por *S. sclerotiorum*, no colo e no capítulo, em condições de campo, nas “safrinhas” 2012 e 2013.

Material e Métodos

Trinta e quatro cultivares de girassol foram avaliadas quanto à resistência à podridão branca no colo e no capítulo, em condições de campo, em dois experimentos implantados em abril de 2012 e abril de 2013, no município de Mauá da Serra, PR.

Os experimentos seguiram o delineamento de blocos ao acaso, com 17 e 19 genótipos, respectivamente para os anos de 2012 e 2013, e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 4 m, espaçadas de 0,80 m, onde foram deixadas 3,5 plantas por metro linear. A implantação e condução do girassol seguiram as recomendações feitas para a cultura, incluindo adubação na semeadura e de cobertura, capinas, pulverização contra insetos e irrigação, quando necessárias.

Não houve inoculação artificial de *S. sclerotiorum*, já que a doença ocorreu por infecção natural das plantas pelo fungo. O patógeno foi identificado por meio de isolamento em laboratório e inoculação em plantas em casa de vegetação.

As avaliações de incidência da doença no colo e no capítulo foram realizadas semanalmente, após o início do aparecimento dos sintomas, nas duas linhas centrais de cada parcela, descartando 0,5 m de cada extremidade da linha.

Para efeito de análise estatística, os resultados de incidência final da doença no colo e no capítulo foram submetidas à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Em 2012, a avaliação das plantas indicou que a doença foi favorecida pelas condições climáticas de baixa temperatura e alta umidade, ocorrida na região na época de condução do experimento. A incidência da doença no colo variou de 0,93% a 22,69% de plantas afetadas, com média de 8,45%. Por outro lado, a incidência da doença no capítulo foi menor (média de 2,29%). Apenas alguns genótipos manifestaram doença no capítulo (BRS G37, BRS G34, BRS G35, Embrapa 122, BRS G29 e BRS G39); por esse motivo, não foi possível realizar a análise da variância dos resultados. Cabe salientar que o genótipo BRS G37 apresentou a maior incidência da doença no colo (22,69%) e no capítulo (18,91%).

No ano de 2013, a incidência da doença no colo foi alta para todos os genótipos, variando de 5,60 a 33,33% (média de 19,97%). Não foi observada diferença significativa para essa variável entre os genótipos testados. Não foi possível avaliar a incidência da doença no capítulo, uma vez que as plantas foram seriamente afetadas pelas geadas que ocorreram no local nos dias 23 a 25 de julho.

Os resultados indicaram que todos os genótipos de girassol avaliados foram suscetíveis a *S. sclerotiorum*, podendo ser afetados no colo e/ou no capítulo, como já observado anteriormente (Leite, 2005; Leite et al., 2007; Leite et al., 2011). De fato, muitos trabalhos indicam a falta de imunidade do girassol cultivado e de outras espécies selvagens, semelhante ao que se observa em todas as espécies de plantas que são afetadas por *S. sclerotiorum* (Gulya et al., 1997). A resistência do girassol a *S. sclerotiorum* é parcial e comandada por múltiplos genes. O comportamento do mesmo genótipo pode diferir, dependendo do modo de ataque do fungo, ou seja, um genótipo pode apresentar um nível de resistência elevado para a podridão basal e ser muito sensível à podridão do capítulo. Além disso, os genes que se expressam em uma fase de desenvolvimento da planta podem ser ineficazes em outro estágio (Davet et al., 1991).

Os dados confirmam a observação de que não existem, até o presente, híbridos ou variedades comerciais que possuam nível de resistência adequado para cultivo em condições favoráveis à doença (Masirevic & Gulya, 1992; Leite, 2005; Leite et al., 2007; Leite et al., 2011). Esforços devem ser empreendidos para prevenir a ocorrência da doença, evitando-se épocas e locais de maior favorabilidade climática para a doença.

Conclusão

Todos os genótipos de girassol avaliados são suscetíveis a *S. sclerotiorum*, sendo afetados no colo e/ou no capítulo.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo convênio Embrapa/Petrobrás.

Referências

DAVET, P.; PÉRÈS, A.; REGNAULT, Y.; TOURVIEILLE, D.; PENAUD, A. **Les maladies du tournesol**. Paris: CETIOM, 1991. 72p.

GULYA, T. J.; RASHID, K. Y.; MASIREVIC, S. M. Sunflower diseases. In: SCHNEITER, A. A. (Ed.). **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy, 1997. p. 263-379.

LEITE, R. M. V. B. C. Avaliação da resistência de genótipos de girassol à podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) em condições de campo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 16., Londrina, 2005. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 105-107.

LEITE, R.M.V.B.C.; DORIGHELLO, D.V.; MELLO, F.E.; OLIVEIRA, M.C.N. Reação de genótipos de girassol à podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) em condições de campo, em 2009 e 2010. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 19., Aracaju, 2011. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2011. p.159-162.

LEITE, R. M. V. B. C.; OLIVEIRA, F. A. de; CASTRO, C. Reação de genótipos de girassol à po-

dridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) em condições de campo, em 2005 e 2006. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 17., Uberaba, 2007. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2007. p. 32-35.

LEITE, R. M. V. B. C.; OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O. V.; CASTIGLIONI, V. B. R. Incidência da podridão branca causada por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol semeado após a colheita da safra de verão, no Estado do Paraná. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 26, p. 81-84, 2000.

MASIREVIC, S.; GULYA, T. J. *Sclerotinia* and *Phomopsis* - two devastating sunflower pathogens. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 30, p. 271- 300, 1992.

ZIMMER, D. E.; HOES, J. A. Diseases. In: CARTER, J. F. (Ed.). **Sunflower science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, 1978. p. 225-262.

Tabela 2. Reação de 19 genótipos de girassol à podridão branca, causada por *S. sclerotiorum*, inoculados no colo e no capítulo, avaliados em condições de campo. Mauá da Serra, 2013.

Genótipo	Plantas com sintomas no colo (%)*
BRS 323	33,33 a
CF 101	29,41 a
Helio 251	24,31 a
SYN 3840	22,25 a
Helio 250	19,54 a
SRM 779 CL	18,07 a
MG 305	17,27 a
Paraíso 20	17,03 a
HLA 2012	16,47 a
GNZ Neon	15,75 a
SRM 767	15,62 a
Aguará 04	15,08 a
MG 360	15,06 a
M 734	14,69 a
ADV 5504	12,52 a
SYN 045	10,78 a
Aguará 06	10,68 a
BRS G42	9,07 a
SYN 3950HO	5,60 a
Média	16,97

* médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

Tabela 1. Reação de 17 genótipos de girassol à podridão branca, causada por *S. sclerotiorum*, inoculados no colo e no capítulo, avaliados em condições de campo. Mauá da Serra, 2012.

Genótipo	Plantas com sintomas no colo (%)*	Plantas com sintomas no capítulo (%)*
BRS G37	22,69 a	18,91
SYN 045	19,08 ab	0,00
BRS G29	15,13 abc	2,04
BRS G36	15,11 abc	0,00
BRS G39	12,70 abc	1,09
BRS G34	10,71 abc	11,78
BRS G30	8,70 abc	0,00
SYN 4065	7,14 abc	0,00
Embrapa 122	5,81 abc	2,17
BRS G35	5,56 abc	2,89
SYN 3840	5,36 bc	0,00
SYN 034A	5,01 bc	0,00
SULFOSOL	3,23 bc	0,00
SYN 039A	2,85 bc	0,00
SYN 042	2,71 bc	0,00
QC 6730	1,00 c	0,00
BRS G28	0,93 c	0,00
Média	8,45	2,29

* médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

PROGRESSO DE *Sclerotinia sclerotiorum* NO GIRASSOL EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS DE ENTRE LINHA E CONTROLE QUÍMICO

PROGRESS OF *Sclerotinia sclerotiorum* IN SUNFLOWER UNDER DIFFERENT SPACING OF BETWEEN LINE AND CHEMICAL CONTROL

ALFREDO RICIÉRE DIAS¹; EDSON PEREIRA BORGES¹; JEFFERSON LUIS ANSELMO¹; LUIZ CARLOS ALVES JÚNIOR²; MARCOS ANTONIO BORGES DE MELO²; LENNIS AFRAIRE RODRIGUES¹; CEZAR PAIVA MENDONÇA³; FERNANDO DE PIERI PRANDO¹; DENIS DE MATOS SILVA⁴.

¹Fundação Chapadão, Rodovia BR060, Km 11, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. e-mail: alfredo@fundacaochapadao.com.br; ²Caramuru Alimentos; ³Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG; ⁴Desenvolvimento de Produtos Atlântida Sementes.

Resumo

A cultura do girassol tem o seu potencial produtivo limitado drasticamente pela ocorrência de diversas doenças, entre elas se destaca o mofo branco causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*. Este patógeno é favorecido por determinadas condições climáticas, como temperaturas amenas e umidade elevada, as quais são beneficiadas pela densidade populacional da cultura. O presente trabalho objetivou estudar os efeitos do espaçamento entre linhas em diferentes tratamentos químicos para o controle de mofo branco na cultura do girassol, em condições de campo. O trabalho foi montado na área experimental da Fundação Chapadão, em Chapadão do Sul, MS, utilizando-se o híbrido Aguará Charrua com dois espaçamentos entre linhas (0,45 m e 0,90 m) e seis diferentes tratamentos químico. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições, em esquema fatorial, cada parcela possuía 18,9 m² para o girassol adensado (0,45 m entre linhas), e 21,6 m² para cultivo com espaçamento de 0,9 m. Avaliou-se a incidência de plantas com sintomas de mofo branco nas duas linhas centrais da parcela, a percentagem destas foi utilizada para cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), e por fim avaliou-se a produtividade da cultura em sacas ha⁻¹. Os tratamentos não apresentaram interação significativa para AACPD e produtividade. No espaçamento de 0,45 m entre linhas houve maior progresso da doença comparado com a de maior espaçamento (0,90 m), sendo inversamente proporcional à produtividade, a qual foi menor no cultivo adensado. Os diferentes produtos químicos não diferiram estatisticamente entre si e da testemunha. Assim sendo o manejo espacial da cultura mostrou-se fundamental para reduzir significativamente a incidência do mofo branco, informação esta indispensável na adoção da cultura em áreas que possuem ocorrência conhecida do patógeno. Enquanto que o manejo químico não mostrou-se significativo ao controle da doença, contudo sabe-se a importância da utilização de várias alternativas de

controle somadas, o que engloba principalmente o uso de fungicidas.

Palavras-chave: mofo branco, *Helianthus annuus*, adensado.

Abstract

The sunflower crop has productive potential is severely limited by the occurrence of various diseases, including stands the white mold caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. This pathogen is favored by certain weather conditions like warm temperatures and high humidity, which are benefited by the population density of the culture. The present study investigated the effects of spacing in different chemical treatments for control of white mold in sunflower crop in field conditions. The work was installed in the experimental area of the Foundation Chapadão in Chapadão do Sul, MS, using the hybrid Aguará Plow with two row spacings (0.45 m 0.90 m) and six different chemical treatments. The experimental design was a randomized block with four replications in a factorial design, each plot had 18.9 m² for dense sunflower (0.45 m between rows), and 21.6 m² for planting at a spacing of 0.9 m². We evaluated the incidence of plants with symptoms of white mold in two central lines of the plot, the percentage of these was used to calculate the area under the disease progress curve (AUD-PC), and finally evaluated the yield on sacas ha⁻¹. Treatments showed no significant interaction for AUDPC and productivity. At a spacing of 0.45 m between rows progress of the disease was higher compared with the larger spacing (0.90 m) being inversely proportional to the productivity which was lower in the high density cultivation. The different chemicals not differ statistically and witness. Thus spatial management culture was essential to reduce significantly the incidence of white mold, this essential information in the adoption of culture in areas that have known occurrence of the pathogen. While chemical management showed no significant disease control, but it is known that the importance of using various alterna-

tive control combined, which includes mainly the use of fungicides.

Key-words: white mold, *Helianthus annuus*, density planting.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é a quarta oleaginosa mais consumida no mundo. Devido às características de tolerância à seca e a baixa temperatura, o girassol apresenta ampla adaptabilidade a diferentes regiões agrícolas, propiciando perspectivas para a expansão de sua área cultivada em diversas regiões do país (Castro e Farias 2005). Esta cultura é cultivada principalmente para a produção de óleo, sendo considerada excelente opção de rotação e sucessão de culturas, nas regiões produtoras de grãos na época da safrinha (Tomich et al. 2003). O aumento da área cultivada com girassol pode ser limitado pela ocorrência de doenças, com severidade favorecida por algumas condições climáticas e microclima formado abaixo dossel das plantas, influenciado diretamente pelo espaçamento e densidade de plantas (Ribeiro et al. 1974).

Atualmente a tecnologia na mecanização possibilita realizar cultivos adensados de girassol, proporcionando vários benefícios, como melhor distribuição de plantas na área de cultivo e maior interceptação da luz pelas plantas (Zarea et al. 2005), diminuindo a perda de água por evaporação e auxiliando, também, no controle da erosão e melhorando o aproveitamento dos produtos fitossanitários aplicados via pulverização (Silva et al. 2009). Entretanto o grande desafio do plantio adensado do girassol é o favorecimento de doenças, como é o caso do mofo branco.

O mofo branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das doenças mais destrutivas da cultura, sendo muito favorecido pelo clima ameno e alta pluviosidade (Suassuna et al. 2005). Este patógeno pode afetar a raiz e o colo da planta, a haste ou o capítulo, quando o mofo branco ataca o colo ou raiz da planta ocorre o apodrecimento do tecido causando tombamento, já quando este ocorre há destruição dos capítulos, havendo a formação de escleródios muito próximos às sementes, reduzindo a produtividade e depreciando os aquênios formados. O controle do mofo branco é dificultado devido à permanência de escleródios viáveis por um longo tempo no solo, aliado ao fato de que os ascósporos que produzem a infecção aérea podem ser provenientes de escler-

ródios existentes a longas distâncias e à alta suscetibilidade dos hospedeiros cultivados. O uso de fungicidas apropriados tem ajudado no controle do mofo branco em diversas culturas. Entretanto, são poucos os produtos registrados para o controle dessa doença. Pesquisas recentes mostram que o uso de fungicidas, via foliar, reduziram a incidência e severidade de *S. sclerotiorum* além de contribuírem com a redução de transmissibilidade do fungo via micélio dormente (Jaccoud Filho et al. 2010). Assim, o controle mais efetivo baseia-se num programa integrado de medidas, que incluem a adequação espacial das plantas (de acordo com o material e condições climáticas) e adoção de controle químico.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes fungicidas e espaçamentos entre linhas, em condições de campo no controle de mofo branco na cultura do girassol.

Material e Métodos

O experimento foi implantado e conduzido na área experimental da Fundação Chapadão situado no município de Chapadão do Sul-MS durante a safra 2012. Em sistema de semeadura direta o híbrido de girassol Aguará Charrua foi semeado no dia 04 de Abril de 2012, sob resteva de soja (safra 2011/2012).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 4 repetições, em esquema fatorial com dois espaçamentos entre linhas (0,45 m e 0,90 m) e seis tratamentos químicos, os quais foram constituídos por única aplicação dos diferentes fungicidas, os produtos e suas doses estão descritos na Tabela 1.

As parcelas constituíram-se de 7 linhas, espaçadas em 0,45 m entre si, no espaçamento entre linhas de 0,90 m foram 4 linhas da cultura, ambos espaçamentos com 6,0 m de comprimento, ambos os espaçamentos consideram a área útil para a coleta dos dados as 2 linhas centrais de 4 metros. O experimento recebeu todos os tratamentos culturais conforme as recomendações técnicas para a cultura. O equipamento utilizado para a aplicação dos produtos foi um pulverizador costal pressurizado com CO₂, bico tipo XR 11002, com seis pontas de pulverização, com pressão de 3,0 bar e volume de calda referente a 150 L ha⁻¹.

Os parâmetros avaliados foram incidência de plantas de girassol com sintomas de mofo

branco em cinco avaliações durante o ciclo de desenvolvimento, em seguida determinado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), conforme proposto por Campbell e Midden (1990) e produtividade, por meio da pesagem de grãos provenientes da área útil de cada parcela e transformação dos dados em sacas ha⁻¹. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade, pelo uso do programa estatístico Assistat (Versão 7.6 beta).

Resultados e Discussão

Através da análise de variância se verificou que os tratamentos não apresentaram interação significativa em nenhuma das variáveis analisadas (AACPD e produtividade). Entretanto, os diferentes espaçamentos mostraram-se diferir estatisticamente no progresso da doença e na produtividade do girassol (Tabela 2).

De acordo com o mostrado na Tabela 2 o espaçamento de 0,45 m entre linhas resultou em maior progresso da doença comparado com a de maior espaçamento (0,90 m). Resultados semelhantes foram obtidos por Lima (2011) e Prado et al. (2008), os quais trabalhando com aumento de densidade populacional de feijoeiro constataram maior progresso do mofo branco.

Já a produtividade foi influenciada pela incidência do patógeno, no qual o espaçamento mais produtivo foi aquele que apresentou menor incidência da doença, ou seja, no cultivo com maior espaçamento, diferentemente do que foi encontrado por Beruski (2013), que ao trabalhar com controle de mofo branco em soja verificou que nos cultivos mais adensados houve maior produtividade, isso se explica devido a menor ocorrência da doença na condução do experimento. O resultado do presente trabalho vem de encontro as informações de Leite (2005) que espaçamentos maiores permite adequada aeração das plantas diminuindo as chances de ocorrência da doença. Em acordo com este trabalho Hoffman et al. (1998) determinaram que aumento de 10% nos níveis de incidência de mofo branco na cultura da soja acarretaram reduções de produtividade significativas.

De acordo com o progresso da doença os diferentes produtos químicos não apresentaram diferença estatística entre si e da testemunha. Isto se deve por conta da alta severidade em que a doença atingiu a cultura, a qual foi muito

favorecida pelas condições climáticas ocorrendo no estágio mais suscetível do girassol.

Conclusões

Nas condições de campo em que o trabalho foi conduzido os diferentes tratamentos químicos não apresentaram controle significativo do mofo branco. O cultivo mais adensado de girassol promoveu em maior progresso da doença além de reduzir consideravelmente a produção de girassol comparado ao cultivo em 0,9 m de espaçamento entre linha. Desta forma o manejo espacial da cultura do girassol deve levar em conta a possibilidade de ocorrência da doença.

Referências

BERUSKI, G. C. **Incidência e severidade de mofo branco em soja cultivada sob diferentes densidades populacionais e espaçamentos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Universidade Estadual de Ponta Grossa). Ponta Grossa, 121 p. 2013.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTTI, E. A.; GODOY, C. V. **SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Skott-Knott, Tukey e Duncan**. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

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.

HOFFMAN, D. D.; HARTMAN, G. L.; MUELLER, D. S.; LEITZ, R. A.; NICKELL, C. D.; PEDERSEN, W. L. **Yield and seed quality of soybean cultivars infected with *Sclerotinia sclerotiorum***. *Plant Disease*, v. 82, p. 826-829, 1998.

JACCOUD FILHO, D. S.; MANOSSO NETO, M. O.; VRISMAN, C. M.; HENNEBERG, L.; GRABICOSKI, E. M. G.; PIERRE, M. L. C.; BERGER NETO, A.; SARTORI, F. F.; DEMARCH, V. B. e ROCHA, C. H. **Análise, Distribuição e Quantificação do “Mofo Branco” em Diferentes Regiões Produtoras do Estado do Paraná**. In: XXXI REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 16, 2010, Brasília. Resumos: Brasília: EMBRAPA-SOJA, 2010. p. 226-228.

LEITE, R. M. V. B. de C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em giras-**

sol e soja. **Embrapa**, Londrina, PR, n.76, p. 1-3, mar. 2005. (Comunicado Técnico)

LIMA, R. C. **Manejo do mofo-branco em função da densidade de plantas e da aplicação de fungicida em feijoeiro tipo II**. Dissertação (Pós Graduação em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa), Viçosa, 45 p. 2011.

PRADO, A. L.; VIEIRA, R. F.; CARNEIRO, J. E. S.; PAULA JÚNIOR, T. J.; RIBEIRO, I. J. O. et al. **Ocorrência de *Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki & Nishihara sobre girassol**. *Bragantia*, Campinas, SP, v.33, n.17, p. 81-85, ago. 1974.

SILVA, A.G.; PIRES, R.; MORÕES, E.B.; OLIVEIRA, A. C. B.; CARVALHO, C. G. P. **Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos**. *Ciências Agrárias*, Londrina, v. 30, n.1, p.31-38, 2009.

SUASSUNA, D.N. et al. **Incidência e severidade de mofo branco em cultivares de algodoeiro com diferentes densidades populacionais no**

espaçamento adensado em safrinha. In: Congresso Brasileiro de Algodão, 7., 2009, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p.966-974.

TEIXIRA, H. **Controle do mofo branco do feijoeiro com aumento de espaçamento entre fileiras e diminuição da densidade de plantas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO – CONAFE, 85., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2008. p. 961-964.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONCALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; CARVALHO, A. U. **Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 756-762, 2003.

ZAREA, M. J.; GHALAVAND, A.; DANESHIAN, J. **Effect of planting patterns of sunflower on yield and extinction coefficient**. *Agronomy for Sustainable Development*, Paris, v. 25, n. 4, p. 513-518, 2005.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no controle de mofo branco na cultura do girassol.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Concentração (g.kg ⁻¹)	Dose (mL pc. ha ⁻¹)	Momento de Aplicação
1- Testemunha	-	-	-	-
2- Cercobin	Tiofanato metílico	500	1000	R1
3- Verango	Fluopyran	200	400	R1
4- Bendazol	Carbendazim	500	1000	R1
5- Derosal	Carbendazim	500	1000	R1
6- Frowncide+Cercobin	Fluazinam+Tiofanato metílico	500+500	750+750	R1

p.c. Produto Comercial.

Tabela 2. Teste F e comparativo de médias de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e produtividade de girassol em sacas ha⁻¹, nos diferentes espaçamentos e aplicação de fungicidas*. Chapadão do Sul-MS, 2013.

Fator	AACPD	Produtividade sc ha ⁻¹
Espaçamento entre linhas		
0,45 m	365,31 a	9,09 b
0,90 m	90,83 b	11,12 a
Tratamento Químico (Fungicidas)		
1- Testemunha	254,68 a	9,20 a
2- Cercobin	259,37 a	9,89 a
3- Verango	186,25 a	11,51 a
4- Bendazol	213,75 a	10,51 a
5- Derosal	177,18 a	9,91 a
6- Frowncide+Cercobin	277,18 a	9,59 a
Espaçamento (E)	27.6087 **	9,9121 **
Fungicidas (F)	0,4224 ns	1,0637 ns
Interação ExF	0,4368 ns	0,8444 ns
Coeficiente de Variação	79,34	22,09

** , significativo a 1% pelo Teste F. ns, não significativo pelo Teste F. *Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade.

***Sclerotinia sclerotiorum* NA CULTURA DO GIRASSOL EM ÉPOCAS DISTINTAS DE SEMEADURA ASSOCIADO A DIFERENTES FUNGICIDAS**

***Sclerotinia sclerotiorum* IN SUNFLOWER CROP ON DISTINCT PLANTING TIMES ASSOCIATED DIFFERENTS FUNGICIDES**

ALFREDO RICIÉRE DIAS¹; EDSON PEREIRA BORGES¹; JEFFERSON LUIS ANSELMO¹; LUIZ CARLOS ALVES JÚNIOR³; MARCOS ANTONIO BORGES DE MELO³; LENNIS AFRAIRE RODRIGUES²; CEZAR PAIVA MENDONÇA⁴; FERNANDO DE PIERI PRANDO²; DENIS DE MATOS SILVA⁵.

¹Fundação Chapadão, Rodovia BR060, Km 11, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. e-mail: alfredo@fundacaochapadao.com.br; ²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Chapadão do Sul, MS; ³Caramuru Alimentos; ⁴Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG; ⁵Desenvolvimento de Produtos Atlântida Sementes.

Resumo

A expansão da cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) pode ser prejudicada, entre outros fatores, pela presença de doenças causadas principalmente por fungos, dependendo de condições climáticas que favoreçam a ocorrência e o processo infectivo dos patógenos, levando à redução significativa da produção e da qualidade do produto. O mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) ocorre quando as temperaturas encontram-se amenas e a umidade relativa do ar é superior a 70%. O presente trabalho objetivou estudar os efeitos da época de semeadura do girassol em diferentes tratamentos químicos para o controle de mofo branco, em condições de campo. O trabalho foi montado na área experimental da Fundação Chapadão, em Chapadão do Sul, MS, utilizando-se o híbrido Aguará Charrua com três épocas distintas de semeadura e quatro diferentes fungicidas. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições, em esquema fatorial. Avaliou-se a incidência de plantas com sintomas de mofo branco nas duas linhas centrais da parcela, a porcentagem destas foi utilizada para cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), e por fim avaliou-se a produtividade da cultura. Os tratamentos não apresentaram interação significativa para AACPD e produtividade. Através da análise de variância verificou-se que não houve interação significativa entre os fatores (épocas e fungicidas) em nenhuma das variáveis estudadas. Os diferentes produtos químicos não diferiram estatisticamente entre si e da testemunha. Na avaliação de AACPD nas épocas de semeadura distintas, destacou-se a realizada no dia 4 de Abril, a qual se mostrou com menor progresso da doença, refletindo em maior produtividade. O controle químico não pode ser dispensável, por conta da agressividade da doença, entretanto a escolha da época de semeadura da cultura deve ser feita de forma com que haja menor exposição da planta às condições climáticas favoráveis para a ocorrência de mofo branco.

Palavras-chave: mofo branco, *Helianthus annuus*, plantio.

Abstract

The expansion of sunflower (*Helianthus annuus* L.) can be affected, among other factors, the presence of diseases mainly caused by fungi, depending on climatic conditions that favor the occurrence of pathogens and the infective process, leading to significant reduction in production and the quality of the product. White mold (*Sclerotinia sclerotiorum*) occurs when temperatures are mild and the relative humidity is above 70%. The present study investigated the effects of sowing of sunflower in different chemical treatments for control of white mold in field conditions. The work was installed in the experimental area of the Foundation Chapadão in Chapadão South, MS, using the hybrid Aguará Plow with three distinct seasons of sowing and four different fungicides. The experimental design was a randomized block with four replications in a factorial design. We evaluated the incidence of plants with white mold in two central lines of the plot, the percentage of these was used to calculate the area under the disease progress curve (AUDPC), and finally evaluated the yield. Treatments showed no significant interaction for AUDPC and productivity. Through the analysis of variance showed that there was no significant interaction between factors (times and fungicides) in any of the variables studied. The different chemicals not differ statistically and witness. In evaluating AACPD in different sowing dates, stood out held on April 4, which showed less disease progression, resulting in a higher productivity. Chemical control can not be dispensed with because of the aggressiveness of the disease, however the choice of sowing the crop should be made so that there is less exposure of the plant to favorable climatic conditions for the occurrence of white mold.

Key-words: white mold, *Helianthus annuus*, plantation.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual da família Compositae, originária do continente Norte Americano. Esta cultura está entre as quatro oleaginosas mais plantadas, por ser extremamente adaptável é explorada em várias partes do mundo, podendo ser cultivada em períodos de primavera-verão ou outono-inverno, dependendo das condições climáticas do local (Silveira et al. 2005). Outro fator a ser considerado é a inserção do girassol nos sistemas de rotação e sucessão de culturas, visto a sua boa capacidade de aproveitamento dos resíduos das adubações dos cultivos (EMBRAPA, 2008; Tomich et al. 2003). A obtenção de altos rendimentos está relacionada à interação genótipo/ambiente e uso de tecnologia adequada. A escolha de material com alto potencial produtivo não surti efeito esperado se não for respeitada a época de semeadura correta, pois esta agrega nos conceitos relacionados à disponibilidade hídrica e à fitossanidade (EMBRAPA, 2008).

Há vários relatos de ocorrência de doenças no girassol: mosaico, mancha e crestamento bacterianos, podridão da medula da haste, mancha de alternaria, míldio, ferrugem, bolha branca, oídio, mancha cinzenta da haste, mancha preta da haste, mofo branco, tombamento e podridões radiculares e podridões de capítulo. Sendo que a mancha da alternaria e o mofo branco, são consideradas as mais severas (Leite et al. 2005).

O mofo branco, causado pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, é uma das doenças mais destrutivas da cultura, sendo muito favorecido por temperaturas amenas (19 e 20° C) e umidade relativa alta. É um fungo polífago, tendo como hospedeiras plantas de soja, girassol, canola, feijão, fumo, tomate, algodão, batata e crotalária (Leite, 2005). No girassol este patógeno pode afetar a raiz e o colo da planta, a haste ou o capítulo, quando o mofo branco ataca o colo ou raiz ocorre o apodrecimento do tecido causando tombamento, já quando este ocorre nos capítulos, há a formação de escleródios muito próximos às sementes, reduzindo a produtividade e depreciando os aquênios formados (Leite et al. 2007).

A escolha da época de semeadura é fundamental para prevenir a ocorrência de doença causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, com a redução ao máximo da exposição aos períodos

de alta umidade e baixa temperatura na cultura (Leite et al. 2007). Há relatos em redução de até 70% no rendimento dos aquênios, quando a semeadura é feita em época não recomendada, coincidindo com as condições ótimas da ocorrência da doença e desenvolvimento da planta (Thomaz, 2008).

O controle químico do mofo branco é dificultado devido à permanência de escleródios viáveis por um longo tempo no solo, aliado à alta suscetibilidade dos hospedeiros cultivados. O uso de fungicidas apropriados tem ajudado no controle do mofo branco em diversas culturas, entretanto, são poucos os produtos registrados para o controle dessa doença. Pesquisas recentes mostram que a aplicação de fungicidas em, via foliar, podem reduzir a incidência e severidade de *S. sclerotiorum* além de contribuir com a redução de transmissibilidade do fungo via micélio dormente (Jaccoud Filho et al. 2010). Assim a escolha da época de semeadura é uma estratégia fundamental para reduzir o risco de prejuízo causado por essa doença (Leite, 2005). De acordo com o exposto, verifica-se que há a necessidade de realização de estudos que relacionam a incidência da doença de acordo com diferentes épocas de semeadura na região dos Chapadões associado ao uso de fungicidas, que apresentam altitudes elevadas e clima ameno, principalmente quando o cultivo é feito na safrinha. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes fungicidas em épocas distintas de plantio, em condições de campo no controle de mofo branco na cultura do girassol.

Material e Métodos

O experimento foi implantado e conduzido na área experimental da Fundação Chapadão situado no município de Chapadão do Sul-MS durante a safra 2012. O híbrido de girassol utilizado foi Aguará Charrua, semeado no dia 15 de Fevereiro, 14 de Março e 04 de Abril de 2012, sendo que o sistema de produção utilizado foi o de semeadura direta sob resteva de soja (safra 2011/2012). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições, em esquema fatorial com quatro tratamentos químicos. As parcelas constituíram-se de 4 linhas da cultura, espaçadas 0,9 m, com 6,0 m de comprimento. Foi considerado área útil para a coleta dos dados as 2 linhas centrais de 4 metros. O experimento recebeu todos os tratamentos culturais conforme as recomendações técnicas para a cultura.

Os tratamentos químicos foram constituídos por duas aplicações dos diferentes fungicidas, sendo que os tratamentos, doses utilizadas e momento de aplicação para o controle de mofo branco estão descritos na Tabela 1.

O equipamento utilizado para a aplicação dos produtos foi um pulverizador costal pressurizado com CO₂, provido de bico tipo XR 11002, com seis pontas de pulverização, com pressão de 3,0 bar e volume de calda referente a 150 L ha⁻¹, sendo que as condições climáticas se encontravam favoráveis no momento das aplicações.

Os parâmetros avaliados foram incidência de plantas de girassol com sintomas de mofo branco em cinco avaliações durante o ciclo de desenvolvimento, sempre, nas duas linhas centrais da parcela, após os dados foram transformados em percentagem de plantas com sintomas por parcela e em seguida determinado a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), composta pela somatória das áreas de trapézios formados empregando-se dados de incidência (Campbell e Madden, 1990) e produtividade, por meio da pesagem de grãos provenientes da área útil de cada parcela e transformação dos dados em sacas ha⁻¹. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas através do teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade, pelo uso do programa estatístico Assistat (Versão 7.6 beta).

Resultados e Discussão

Através da análise de variância verificou-se que não houve interação significativa entre os fatores (épocas e fungicidas) em nenhuma das variáveis estudadas. Também não diferiu entre si e da testemunha os tratamentos químicos, tanto para AACPD quanto para produtividade (Tabela 2). Segundo Maldaner (2009) o esquema de aplicação de fungicidas em área irrigada de girassol, não diferiu significativamente na AACPD das doenças que ocorreram (Septoriose e Alternaria), mas as épocas de plantio (1ª e 2ª safra) diferiram estatisticamente, assim a época de cultivo da cultura interfere no progresso das doenças.

Mesmo o controle químico não ter mostrado eficiência na redução da AACPD, deve-se salientar que o controle desta doença requer a utilização de vários métodos de controle somados, e que o uso de fungicidas requer cuidados quanto ao momento de aplicação, pois este deve ser feito

preventivamente. Além disso, a qualidade de aplicação do produto químico a ser utilizado é tão importante quanto a época, porque ele tem de alcançar as partes inferiores da planta e a superfície do solo (Oliveira, 2005). Enfim, existem várias problemáticas no uso do controle químico, mas este não pode ser dispensável por conta da agressividade da doença.

Na avaliação de AACPD nas épocas de semeadura distintas, nota-se que há diferença significativa entre elas, se destacando a realizada no dia 4 de Abril, a qual se mostrou com menor progresso da doença comparada às demais épocas. A queda na AACPD refletiu em maior produtividade, diferindo da época de plantio 14 de Março (Tabela 2).

Estes dados são semelhantes aos encontrados por Backes et al. (2008), o qual encontrou menor número de capítulos em determinada época de plantio, a qual esta relacionada as condições climáticas favoráveis para a ocorrência de mofo branco que provocou a queda de plantas e capítulos. O mesmo ocorreu para a produtividade, por conta da associação da ocorrência do mofo branco, desta forma as medidas mais eficientes de controle são a adoção de sementes sadias e realização da semeadura em épocas que não ocorram precipitações elevadas e temperaturas abaixo de 20°C (Leite et al. 2000). Mesmo o girassol tendo uma capacidade de adaptação ampla, por ser facilmente cultivado em temperaturas que vão de 13 a 30°C, com boa capacidade de aproveitamento da radiação solar e da água, há as restrições fitossanitária que envolve o clima (Zaffaroni et al. 1994).

Conclusões

Nas condições de campo em que o trabalho foi conduzido os diferentes tratamentos químicos não apresentaram controle significativo do mofo branco. O cultivo mais tardio do girassol promoveu menor progresso da doença além de apresentar a maior produtividade comparado a semeadura realizada no dia 14 de Março.

A época de semeadura da cultura deve ser realizada de forma com que haja menor exposição da cultura às condições climáticas favoráveis para a ocorrência de mofo branco.

Referências

BACKES, R. L.; SOUZA A. M.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; GALLOTI, 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, p. 41-48, 2008.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM – Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Skott-Knott, Tukey e Ducan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, v. 1, n. 2, p. 18-24, 2001.

CASTRO, C. (Ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 163-218.

LEITE, R. M. V. B. de C. Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja. *Embrapa*, Londrina, PR, n.76, p. 1-3, mar. 2005. (Comunicado Técnico)

LEITE, R. M. V. B.; OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O. V.; CASTIGLIONI, V. B. R. Incidência de podridão branca causada por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol semeado após a colheita da safra

de verão, no Estado do Paraná. *Summa Phytopathologica*, v. 26, p. 81-84, 2000.

MALDANER, I. C. *Irrigação e aplicação de fungicida na ocorrência de doenças e produtividade do girassol*. (Dissertação – Universidade Federal de Santa Maria). Santa Maria, 95 p. 2009.

OLIVEIRA, S. H. F. Manejo do mofo branco. *Revista DBO Agrotecnologia*. v. 2, n. 4, 2005.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONCALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; CARVALHO, A. U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 756-762, 2003.

ZAFFARONI, E.; SILVA, M. A. V.; AZEVEDO O. V. Potencial Agroclimático da Cultura do Girassol no Estado da Paraíba. I Temperatura e Radiação Solar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. V. 29, p. 1483-1491, 1994.

Tabela 1. Tratamentos e doses utilizadas no controle de mofo branco na cultura do girassol.

Tratamentos	Ingrediente Ativo	Concentração (g.kg ⁻¹)	Dose (mL pc. ha ⁻¹)	Momento de Aplicação
1- Testemunha	-	-	-	-
2- Derosal	Carbendazim	500	750	R1 >R1+10
3- Cercobim	Tiofanato metílico	500	800	R1 >R1+10
4- Frowncide	Fluazinam	500	1000	R1 >R1+10

p.c. Produto Comercial.

Tabela 2. Análise de variância da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), para incidência e produtividade, nas diferentes épocas de semeadura e diferentes fungicidas. Chapadão do Sul-MS, 2013.

Fator	AACPD	Produtividade (sc ha ⁻¹)
Época		
15 de Fevereiro	353,28 a	17,43 a
14 de Março	412,96 a	4,78 b
04 de Abril	170,78 b	17,03 a
Fungicidas		
1- Testemunha	340,62 a	11,83 a
2- Derosal	317,29 a	13,08 a
3- Cercobin	252,29 a	14,03 a
4- Frowncide	339,16 a	13,38 a
Coefficiente de Variação	87,50	20,30
Época (E)	3,41*	117,15**
Fungicidas (F)	0,27ns	1,45ns
Interação ExF	0,78ns	2,03ns
Tratamentos	1,12ns	22,80**
Blocos	3,09*	0,98ns
Resíduo	-	-
Total	-	-

*Médias seguidas por letras iguais, minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 1% de probabilidade. *, significativo a 5% pelo Teste F. **, significativo a 1% pelo Teste F. ns, não significativo pelo Teste F. Produtividade: sacas de 60 quilos.

PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DE GIRASSOL SOBRE ÁREA COM INFESTAÇÃO E SEM INFESTAÇÃO DE *Sclerotinia sclerotiorum* DE DIFERENTES CULTIVARES

PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER SEEDS ON AREA WITH AND WITHOUT INFESTATION OF *Sclerotinia sclerotiorum* OF DIFFERENT VARIETY

JEFFERSON LUÍS ANSELMO¹, SHERITHON MARTINS DE PAULA²

¹Fundação Chapadão, Rodovia BR060, Km 11, 79560-000, Chapadão do Sul, MS. e-mail: jefferson@fundacaochapadao.com.br;

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Chapadão do Sul, MS

Resumo

O cultivo de girassol tem se mostrado uma boa opção para safra, possuindo características positivas como reciclador de nutrientes, adaptabilidade a diferentes condições climáticas e sua boa comercialização, dentre outras. No entanto existem doenças como o mofo branco que comprometem o desenvolvimento e produtividade do girassol, levando a ter grandes perdas. Com intuito de se produzir cada vez mais, ocorrem lançamentos e melhoramentos de cultivares que promovam uma boa produtividade e consigam padecer a doença. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade de grãos de girassol de cinco distintos cultivares, em área com infestação de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary e área sem infestação em safra verão. O trabalho foi desenvolvido na Fundação Chapadão, em Chapadão do Sul, MS na safra 2012/2013. A produtividade de grãos de girassol foi maior para o cultivar Aguará 4, tanto para área com infestação de escleródios quanto para área sem infestação alcançando 5.782,17 kg.ha⁻¹ e 5.709,69 kg.ha⁻¹ respectivamente. Sendo a menor produtividade encontrada no cultivar Bonoli quando cultivado em área com ausência de escleródios, alcançando 2.821,18 kg.ha⁻¹.

Palavras-chave: Rendimento de grãos, mofo branco, *Helianthus annuus*

Abstract

The sunflower cultivation has proved a good choice for harvest, possessing positive characteristics such as nutrient recycling, adaptability to different climatic conditions and its good marketing, among others. However there are diseases like white mold that compromise the performance and yield of sunflower, leading to having great losses. In order to produce increasingly releases and enhancements occurring cultivars that promote and achieve good productivity suffer the disease. This study aimed to evaluate the grain yield of sunflower five different cultivars, in an area infested with sclerotia of *Sclerotinia*

sclerotiorum (Lib.) De Bary and uninfested area in summer crop. The work was developed in the Foundation Chapadão in Chapadão South, MS in 2012/2013 harvest. The grain yield of sunflower was higher for the cultivar Aguará 4 for both area infested sclerotia as to uninfested area reaching 5782.17 kg ha⁻¹ and 5709.69 kg ha⁻¹ respectively. Being lower productivity found in cultivar Bonoli when grown in an area with no sclerotia, reaching 2821.18 kg ha⁻¹.

Key-words: grain yield, white mold, *Helianthus annuus*

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) tem se destacado no Brasil por suas diversas finalidades, sendo que, seus grãos entre outras utilizações podem ser empregados na extração de óleo de excelente qualidade para consumo humano, para a fabricação de ração animal e alimentação para aves, e como matéria prima na produção de biodiesel, sendo inserido no Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel (PNPB). (MASIERO; LOPES, 2008). Além do mais se resalta por suas características agrônômicas entre elas sua ampla adaptação a diferentes condições edafoclimáticas, sendo uma boa alternativa em sistemas de rotação, sucessão e consórcio com outras culturas, trazendo incrementos positivos às culturas subsequentes, como entre outros benefícios, promover boa reciclagem de nutrientes disponibilizando-os à cultura seguinte (LEITE; CASTRO, 2006).

O cultivo de girassol por suas características é uma boa opção para a "safra verão", possuindo uma diversificação de cultivares para comercialização, entretanto produtores têm encontrado problemas com a ocorrência da doença mofo branco ou podridão branca causada pelo fungo patogênico *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary que pode levar a ter perdas de até 100% na produtividade de grãos (LEITE, 1997). Condições climáticas de alta umidade relativa e temperaturas mais amenas são favoráveis para seu desenvolvimento, atentando

para o alto risco de incidência no verão na região dos Chapadões, onde ocorre alto índice pluviométrico, temperaturas noturnas amenas, contudo a planta de girassol é hospedeira do fungo tornando-se mais favorável à ocorrência da doença. Uma alternativa para abster-se de prejuízos causados pela doença é uma boa escolha de cultivares de girassol, optando para os tolerantes, tendo boa produtividade sofrendo menos com a doença. A resistência genética ao mofo branco tem sido pesquisada em vários países, porém os avanços obtidos foram poucos (Leite, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi comparar a produtividades de diferentes cultivares de girassol na safra verão, em ambientes infestados com escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary e sem infestação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra 2012/2013, em Chapadão do Sul, MS, na área experimental da Fundação de Apoio à pesquisa Agropecuária de Chapadão do Sul – Fundação Chapadão. Foram utilizados cinco cultivares distintos, sendo: Bonoli; Aguará 4; Sumoil 333; Olisum; Aguará 6, onde estes foram implantados em área com infestação de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary e outro em área sem infestação. Compondo um experimento fatorial 2:5, de forma que o fator 1 é o local de implantação (com presença ou ausência de escleródios), e o fator 2 compreende os distintos cultivares. A disseminação de escleródios foi realizada na safra anterior, por meio de distribuição manual na área do experimento.

O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados, com quatro repetições de cada cultivar, as parcelas eram de área de 288 m², sendo a semeadura realizada em 2 de dezembro de 2012, com o espaçamento entre linhas de 0,90 metros. Utilizou a quantidade semente por ha, ao qual foram implantados por semeadura direta em resteva de soja. A avaliação de produtividade de grãos dos cultivares de girassol foi realizada após fase de maturação fisiológica (R9), sendo coletados manualmente os capítulos interissos em quatro metros das duas linhas centrais de cada parcela, correspondendo uma área útil de 7,2 m². Logo após realizou-se a trilhagem mecânica com auxílio de trilhadora elétrica, separando os grãos da massa vegetal, com a posterior realização da

pesagem dos grãos de cada parcela, com posterior extrapolação para kg.ha⁻¹, as umidades dos grãos foram ajustadas para 13%, obtendo assim valores para estimação da produtividade. Os resultados foram analisados estatisticamente com auxílio do software Assistat (Versão 7.6 Beta) (SILVA; AZEVEDO, 2009), os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

A disseminação de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, não resultou no desenvolvimento da doença de mofo branco no girassol, provavelmente esse fato deve-se às condições climáticas desta safra, durante o ciclo do girassol, não ter sido favoráveis ao desenvolvimento do fungo, por não ter ocorrido temperaturas mais amenas e umidades muito elevadas, onde pode ser observado na Figura 1, a temperatura variou entre 21,1°C e 24,8 °C e umidade relativa entre 75,7% e 82,2%, sendo que ascósporos são liberados em maior intensidade entre 19°C e 20 °C e umidade acima de 70% (Leite, 1997), assim pelas eventuais ocorrências climáticas ocorridas no experimento principalmente a temperatura impossibilitou interferências diretas na cultura, como na produtividade de grãos (MARTINS et al., 2008).

Observando a Tabela 1 identifica-se que através da análise de variância houve interação significativa entre os fatores (ausência/presença de escleródios e cultivares) nas variáveis estudadas, onde a produtividade do cultivar Aguará 4 foi maior entre os cultivares, tanto para a ausência como para a presença de escleródios. Entretanto a produtividade dos cultivares Bonoli e Aguará 6 foram superiores em área com presença de escleródios, o que diverge de resultados encontrados na literatura, onde Thomaz (2008) relata que houve redução de até 70% no rendimento dos aquênios de girassol, quando as condições foram ótimas para ocorrência de mofo branco. Backes et al. (2008) também encontrou baixa produtividade de grãos de girassol, porém foi em segunda safra, por estar associado as condições climáticas favoráveis desta época como alta umidade relativa e temperaturas mais baixas favorecendo o desenvolvimento do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, assim havendo a ocorrência de mofo branco. É com grande valia salientar que o fato ocorrido no presente trabalho, de haver maiores

produtividades em ambientes com escleródios foi devido à ausência da doença, pois as condições climáticas não favoreceram o desenvolvimento do fungo, não causando grandes perdas, de sorte os cultivares desempenharam seus potenciais produtivos.

Os rendimentos médios de grãos de girassol ficaram entre 2.821,18 kg.ha⁻¹ (Bonoli) e 5.782,17 kg.ha⁻¹ (Aguará 4), com média geral de 4.079,91 kg.ha⁻¹, com isso evidencia um alto potencial produtivo. Os cultivares Aguará 4 e Aguará 6 foram os que alcançaram maior produtividade, expressando assim adaptação à região, evidencialmente advindas das características genéticas presentes de cada cultivar.

Contudo não havendo a ocorrência da doença de mofo branco, é necessário ter consciência de que é uma doença muito danosa, pois o fungo causador produz estruturas de resistência denominadas escleródios, dentro e na superfície dos tecidos colonizados, que retornam ao solo com os resíduos da cultura e são responsáveis pela sobrevivência do fungo, estes podem permanecer no solo por até 11 anos, conservando intacto seu poder patogênico (Leite, 2005). Assim necessitando de uma maior atenção e cuidados, buscando novas cultivares e tecnologias, juntamente com manejos que atuam positivamente no controle da doença.

Conclusões

A produtividade de grãos de girassol obteve maior rendimento para o cultivar Aguará 4, tanto cultivado em área com presença de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary quanto em área com ausência, e menor rendimento para o cultivar Bonoli quando cultivado em área com ausência de escleródios.

Referências

BACKES, R.L.; SOUZA A.M.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; GALLOTI, 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, p. 41-48, 2008.

LEITE, R.M.V.B.C. **Doenças do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 68p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 19).

LEITE, R.M.V.B.C. **Ocorrência de doenças causadas por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol e soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2005. 3p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 76).

LEITE, R.M.V.B.C.; CASTRO, C. Girassol: uma opção para a diversificação no sistema de rotação e produção de biocombustíveis. *Revista Plantio Direto*, [S.l.], ed. 93, mai./jun., 2006.

MARTINS, M. C.; LOPES, P. V. L.; TAMAI, M. A. Mofo Branco: preocupação de pesquisadores e produtores de soja no Oeste da Bahia. *Informaiba*. Barreiras, ano 16, n. 155, mar. 2008.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Principal Components Analysis in the Software Assisted-Statistical Attendance, In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

THOMAZ, G.L. **Comportamento de cultivares de girassol em função da época de semeadura na região de Ponta Grossa, PR**. 2008. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

Tabela 1. Produtividade de grãos de girassol (kg.ha⁻¹) de cinco cultivares distintos, em área com presença e ausência de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary.

Cultivares	Escleródios na área cultivada	
	Ausência	Presença
Bonoli	2.821,18bB	3.645,17aB
Aguará 4	5.782,17aA	5.709,69aA
Sumoil	3333.560,69aB	3.219,12aB
Olisum	3.453,62aB	3.428,02aB
Aguará 6	3.798,72bB	5.381,79aA
FV	GL	F
Ausen./Pres. Escler. (F1)	1	5,4192*
Cultivares (F2)	4	32,4649**
Int. F1xF2	4	4,4339**
Tratamentos	9	17,0016
Blocos	3	0,3482 ^{ns}
Resíduo	27	
CV	13,1%	

*Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas, não diferem entre si, e letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade. *, significativo a 5% pelo Teste F. **, significativo a 1% pelo Teste F. ^{ns}, não significativo pelo Teste F.

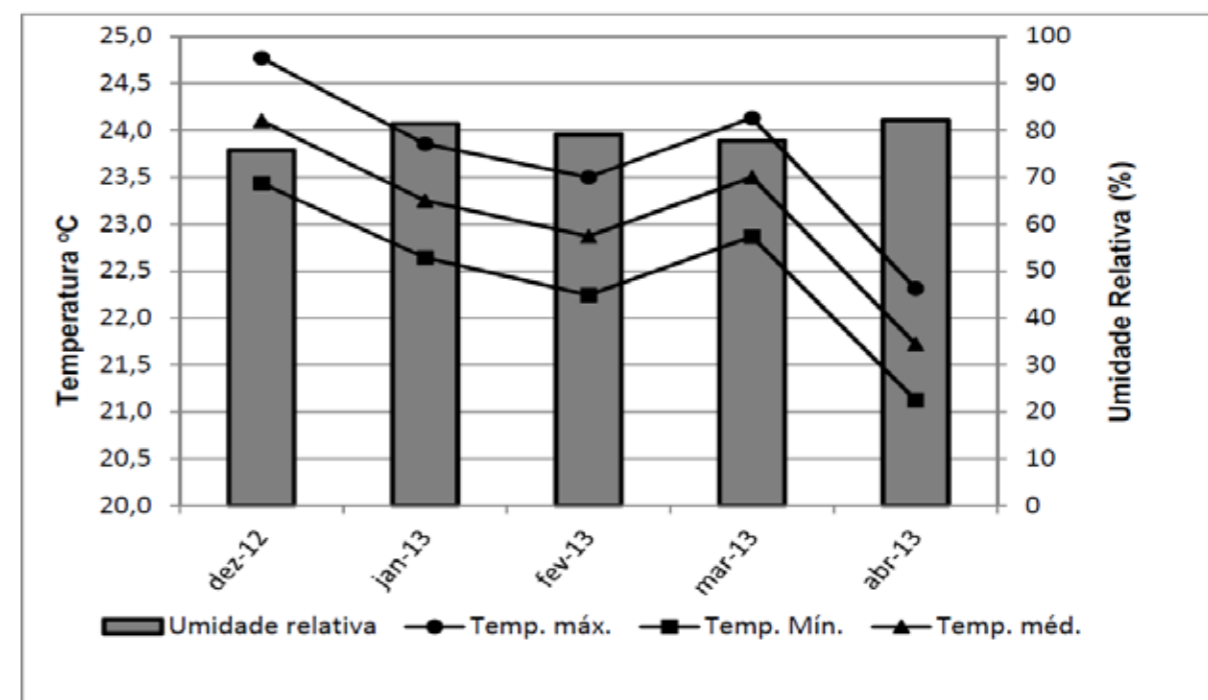


Figura 1. Histórico da temperatura máxima, média e mínima com o acumulo mensal de precipitação durante o período do experimento, no município de Chapadão do Sul, MS, 2011/2012.



MANEJO CULTURAL

CORRELAÇÃO DE DIÂMETRO DE CAPÍTULO E PRODUÇÃO DE AQUÊNIOS DE OITO CULTIVARES DE GIRASSOL

SILVANIA BELO DOURADO¹, PAULA ROCHA DE SANTANA¹, ACÁCIO DE OLIVEIRA SÁ¹, WILLIAN PEREIRA SILVA¹, SAULO ALMEIDA SOUSA², VAGNER MAXIMINO LEITE³

¹Alunos de graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador-BA. e-mail: silbelo@hotmail.com.br; ²Aluno de Pós-graduação em Zootecnia, UFBA; ³ Professor Adjunto III, UFBA.

Resumo

Com o advento do Programa de Biodiesel, é crescente a busca por matérias primas para produção de biodiesel que atendam as expectativas do agricultor familiar no Brasil, principalmente no Nordeste. O conhecimento dos coeficientes de correlação existente entre os caracteres produtivos podem auxiliar na seleção de materiais, facilitando o processo de indicação de um genótipo. A cultura do girassol preenche muitos dos requisitos básicos para a produção em áreas da agricultura familiar, como alternativa para participar do Programa do Biodiesel e com seus coprodutos e resíduos podendo ser utilizados para alimentação animal, dadas a sua menor sensibilidade à seca e a baixas temperaturas, especialmente quando a produção visa ao mercado de óleo e de silagem. Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar as correlações existentes entre os componentes produtivos o diâmetro de capítulo, massa de mil aquênios e produção de aquênios de girassol em Alagoinhas/BA. O experimento foi instalado no zoneamento agroclimático da cultura do girassol para a região no ano de 2012, que é de junho a setembro. As variáveis analisadas foram verificadas ao final do ciclo da cultura, que foi colhida quando do estágio fenológico de maturação para a colheita, com os aquênios levados à estufa a 65° C por quatro dias e então medida a massa, e o diâmetro do capítulo. Os resultados apontam que há grande correlação, nos materiais estudados, entre diâmetro de capítulo e massa de mil aquênios, porém, o mesmo não ocorre entre o diâmetro de capítulo e a produtividade, demonstrando que nem sempre o maior capítulo ou maior massa de mil aquênios podem ser utilizados como indicativos de alta produtividade.

Palavras-chave: componentes de produção, fitotecnia, *Helianthus annuus*

Abstract

With the advent of the Biodiesel Program, is increasing the search for feedstock materials for biodiesel production that meet the expectations of the familiar farmer in Brazil, mainly in the Northeast. The knowledge of the correlation coefficients between the productive characters

can assist in the selection of materials, facilitating the process of appointing a genotype. The sunflower crop fills many of the basic requirements for production in areas of familiar farmer as an alternative to participating in the Program of Biodiesel and its co-products and cultural remains can be used for animal feed, given its lower sensitivity to drought and low temperatures, especially when producing for the oil market and silage. Therefore, the aim of this study was to evaluate the correlations between the components productive head diameter, weight of thousand achenes and production of sunflower in Alagoinhas/BA. The experiment was installed in agroclimatic zoning of sunflower crop for the region in 2012, which is from June to September. The variables were checked at the end of the cycle, which was harvested when the phenological stage of maturity for harvest, with the seeds placed in an oven at 65 ° C for four days and then measured the mass and diameter of the head. The results show that there is a strong correlation in the materials studied, between head diameter and mass of a thousand achenes, however, the same does not occur between the head diameter and productivity, demonstrating that not always the greatest chapter or greater mass of thousand achenes can be used as indicative of high productivity.

Key-words: yield components, crop science, *Helianthus annuus*

Introdução

O Programa Nacional do Biodiesel, criado pela lei 11.097/2005, determina que, a partir do ano de 2013, será obrigatória a adição de 5% de biodiesel ao óleo diesel consumido no Brasil, criando um mercado de cerca de 2,5 bilhões de litros de biodiesel ao ano, tornando necessário o aumento da oferta global de óleos vegetais nos próximos anos (GAZZONI, 2005).

Neste contexto, o girassol, que é uma das quatro maiores culturas oleaginosas produtoras de óleo vegetal em utilização no mundo, extremamente adaptável a diferentes condições ambientais (CARTER, 1978), perdendo apenas para a soja, palma e canola, enquadra-se perfeitamente para tal fim. Conhecida e explorada em

várias partes de mundo, pode ser cultivada em períodos de primavera-verão e/ou outono-inverno, dependendo das condições locais (SILVEIRA et al., 2005).

A planta de girassol é de ampla utilização, podendo ser fonte de óleo para consumo humano, para biodiesel, bem como seus restos vegetais para a alimentação animal. Sua raiz pivotante vigorosa auxilia na quebra de camadas superficiais de compactação do solo, podendo alcançar 2m de profundidade dentro do ciclo da cultura, promovendo significativa ciclagem de nutrientes.

Sabe-se que o milho é a base da maioria das rações, e o girassol se adequa a uma ótima alternativa por apresentar teor de proteína superior (aproximadamente 30%), sendo também, em média, 20 a 30 dias mais precoce. Essas características justificam a expansão significativa que a cultura apresenta ultimamente.

As perspectivas para o desenvolvimento acelerado da cultura são muito boas, uma vez que ela preenche as necessidades da entressafra da produção agrícola, da indústria de extração e do produtor de carne e leite. Três segmentos direcionam a produção: 90% é voltado à indústria esmagadora; 5% da semente serve como alimentação de pássaros; e o restante empregado como silagem para bovinos. A produção de grãos varia de 300 a 3.000 quilos por hectare, com média de 1.500 quilos. O aumento da utilização dos subprodutos da indústria de extração de óleo do girassol poderá resultar em melhores preços pagos pelo girassol em grão. Tais produtos, torta e farelo, e o próprio grão são potenciais ingredientes para a produção de rações para suínos, aves (SILVA & PINHEIRO, 2005) e ruminantes (BETT & SILVA, 2005).

O rendimento da cultura do girassol pode ser determinado considerando-se a produção de grãos, embora o interesse maior pela cultura seja o óleo, a sua comercialização é feita com base no peso do grão. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a correlação entre parâmetros produtivos do girassol.

Material e Métodos

O estudo foi realizado na Estação Experimental da EBDA de Alagoinhas (BA), localizada a 12° 08' 08''S de latitude, 38° 25' 09''W de longitude e 132 m de altitude. O clima é classificado segundo Köppen como Af, ou seja, clima equatorial, com temperatura média anual de 23,8°C,

com precipitação média anual de 1.787 mm. O solo foi um Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999), sendo a semeadura em 08 de Julho de 2012 com espaçamento 0,7x0,3m, manualmente, depositando cinco sementes por cova a 3 cm de profundidade e 3 cm ao lado da linha adubada, segundo recomendação para a cultura. O desbaste foi realizado aos 10 DAE, deixando-se uma população aproximada de 47.600 plantas por hectare. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 08 cultivares de girassol (CF 101, BRS 324, AGUARÁ 05, AGUARÁ 06, EMBRAPA 122, NEON, BRS 321, AGUARÁ 04) com quatro repetições, quatro linhas de 6 m de comprimento. Em cobertura foi aplicado 2 kg ha⁻¹ de B. Foram utilizadas a fim de avaliar a melhor alternativa com maior produção de aquênios.

Para avaliação de diâmetro de capítulo, no momento da colheita foi utilizada uma régua flexível graduada em centímetros. O valor é resultado da média aritmética do diâmetro do capítulo de 6 plantas tomadas ao acaso dentro da área útil da parcela. A colheita, a debulha e a limpeza dos aquênios foram feitas manualmente, e a produção de aquênios foi calculada pela massa da parcela e extrapolado para kg ha⁻¹. Da massa de aquênios das parcelas utilizada para determinar o rendimento, foram contados 500 aquênios, multiplicados por dois e pesados em balança analítica. Tal valor foi expresso em gramas.

Resultados e Discussão

De acordo com os gráficos de interação entre diâmetro de capítulo e massa de mil aquênios, observa-se que o R² é sempre superior a 80%, sendo as menores interações para BRS 324 e Aguará 05, com valores menores que 90%, enquanto que os outros materiais os valores ultrapassaram 98%.

No entanto, não se pode afirmar que há interação entre as variáveis diâmetro de capítulo e produtividade, pois os valores de R² encontrados, embora altos para os materiais CF101 e Embrapa 122, não se repetem com os demais, fragilizando tal referência. Estes resultados demonstram que há variação de interação dos parâmetros produtivos avaliados entre materiais, o que pode influenciar em tomadas de decisões errôneas em momentos de melhoramento ou mesmo de avaliações experimentais. Por outro lado, a partir do momento que se tem maiores informações entre as interações, pode-se inferir a produtividade antes mesmo da maturação do capítulo.

Conclusões

Não há interação entre todos os parâmetros produtivos para o girassol, sendo grande a interação entre o diâmetro de capítulo e a massa de mil aquênios, porém muito variável a interação entre diâmetro de capítulo e produtividade.

Referências

BETT, V.; SILVA, L.D.F. Girassol na Dieta de Ruminantes. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. (Ed.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 69-87.

CARTER, J. F. **Sunflower Science and Technology**. Madison: The American Society of Agronomy, 1978. 375p. (Agronomy monography, 19).

CASTRO, C.; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.163-218.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de So-

los. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF, 1999. 412 p.

GAZZONI, D.L. Óleo de girassol como matéria-prima para biocombustíveis. In: LEITE, R.M.V.B.C. et al. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa, 2005. p.145-161.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478 p.

SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W. Girassol na Alimentação de Suínos e Aves. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. (Ed.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 93-115.

SILVEIRA, J. M.; CASTRO, C.; MESQUITA, C. M.; PORTUGAL, F. A. F. Semeadura e manejo da cultura do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 375-409.

Tabela 1. Correlação entre diâmetro de capítulo e: massa de 1000 aquênios ou produtividade (kg/ha), para diferentes cultivares de girassóis cultivados em Alagoinhas/BA na safra de 2012/2013.

Cultivares	Massa de 1000 aquênios x Diâmetro do capítulo	R ²	Produtividade (kg/há) x Diâmetro do capítulo	R ²
BRS 324	$y = 0,021x^2 - 1,886x + 56,54$	0,801	$y = -70,01x^2 + 2629,x - 22680$	0,729
CF 101	$y = -0,005x^2 + 0,590x + 1,756$	0,999	$y = -63,85x^2 + 2891,x - 27829$	0,959
AGUARÁ 06	$y = 0,022x^2 - 0,897x + 14,40$	0,992	$y = 23,47x^2 - 352,7x + 1966,1$	0,682
AGUARÁ 05	$y = 0,002x^2 + 0,121x - 5,740$	0,882	$y = -25,37x^2 + 526,1x - 163,0$	0,723
NEON	$y = -0,007x^2 + 1,112x - 32,35$	0,983	$y = 188,0x^2 - 1714x + 5110,0$	0,246
EMBRAPA 122	$y = 0,025x^2 - 2,232x + 60,49$	0,985	$y = 565,0x^2 - 1519x + 10223$	0,998
AGUARÁ 04	$y = -0,010x^2 + 1,063x - 8,134$	0,992	$y = 86,19x^2 - 2715,x + 22617$	0,392
BRS 321	$y = -0,067x^2 + 8,647x - 258,1$	0,981	$y = -323,4x^2 + 9610,x - 68735$	0,710

R² = Coeficiente de correlação de Pearson.

DESENVOLVIMENTO DE ONZE CULTIVARES DE GIRASSOL EM SÃO GONÇALO DOS CAMPOS – BAHIA

DEVELOPMENT OF ELEVEN SUNFLOWERS CULTIVARS IN SÃO GONÇALO DOS CAMPOS – BAHIA

SAULO ALMEIDA SOUSA¹, WILLIAN PEREIRA SILVA², PAULA ROCHA DE SANTANA², ANTÔNIO CARNEIRO SANTANA DOS SANTOS², SILVANIA BELO DOURADO², TARCÍSIO MARQUES BARROS², VAGNER MAXIMINO LEITE³

¹Doutorando no curso Pós Graduação em Zootecnia da UFBA, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Ondina, Av. Adhemar de Barros, 500 Ondina, Salvador - Bahia - CEP 40170-110 Salvador - Bahia. E-mail: sauloasousa77@gmail.com;

²Graduandos em Zootecnia; ³Professor Adjunto III, Doutor em Agronomia.

Resumo

O cultivo do girassol visa à obtenção de diversos subprodutos de importância econômica, como o óleo usado para alimentação humana e produção de biodiesel. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de onze cultivares de girassol na Bahia, em experimento instalado na Fazenda Experimental da UFBA, em São Gonçalo dos Campos. A semeadura foi feita em abril de 2012 com quatro blocos, com quatro repetições, utilizando os seguintes cultivares de girassol: Aguará 3, 4, 5 e 6; BRS 321 e 324; CF 101, Charruá, Embrapa 122, Neon e Olissun 03. Avaliaram-se os seguintes parâmetros: altura (cm), diâmetro do colo (cm), número de folhas verdes, número de folhas secas, florescimento, tamanho de capítulo (cm), altura de capítulo (cm), curvatura de caule e curvatura do capítulo. O experimento foi avaliado em três períodos: 28, 59 e 90 dias após a semeadura. Embrapa 122, BRS 324, Aguará 4 e 5 apresentaram a maior altura. O maior número de folhas foi encontrado nas cultivares Aguará 5 e Olissun 03, sendo consideradas as mais indicadas para alimentação animal. A característica precocidade foi avaliada de acordo com o período de florescimento, onde as cultivares BRS 321 e Embrapa 122 foram superiores estatisticamente. Acreditamos que este trabalho possa contribuir para o desenvolvimento da cultura de girassol no estado da Bahia e no Brasil, norteando o uso do girassol para alimentação animal e produção de biodiesel.

Palavras-chave: biodiesel, *Helianthus annuus*, alimentação animal.

Abstract

Sunflower culture is used to obtain several sub products of economic importance, such as oil which is used for human consumption and biodiesel production. The present study aimed to evaluate the development of eleven sunflower cultivars in Bahia. The experiment was conducted at the Experimental Farm of UFBA, located in São Gonçalo dos Campos.

The sowing was made in April 2012 using four blocks and four replicates, with the following sunflower cultivars: Aguará 3, 4, 5 and 6; BRS 321 and 324, CF 101, Charruá, Embrapa 122, Neon and Olissun 03. We evaluated the following parameters: height (cm), stem diameter (cm), number of green leaves, number of leaves, flowering, chapter size (cm), height of section (cm), stem curvature and chapter curvature. The experiment was evaluated in three periods: 28, 59 and 90 days after sowing. Embrapa 122, BRS 324, Aguará 4 and 5 were the cultivars that had the highest height. The largest number of leaves were found in cultivars Aguará 5 and Olissun 03, which were considered the most suitable for animal feeding. The characteristic precocity was evaluated according to flowering, where BRS 321 and Embrapa 122 were statistically superior. We believe this work will contribute to the development of the sunflower culture in the state of Bahia, Brazil, and will subsidize the use of sunflower cultivars for livestock feeding and biodiesel production.

Key-words: biodiesel, *Helianthus annuus*, animal food.

Introdução

O girassol é uma planta de fácil adaptação, antecipando-se à cultura principal, em algumas condições e, em outras, pode ser semeado na safrinha. A cultura é conhecida e explorada em várias partes do mundo; podendo ser cultivada em períodos de primavera/verão e ou outono/inverno, a depender das condições ambientais (Silveira et al. 2005). A utilização do girassol em maior escala é dirigida para o aproveitamento dos grãos que constituem a matéria prima para obtenção de diversos subprodutos de grande importância econômica, como o óleo. O óleo é utilizado para alimentação humana e também na produção de biodiesel. A planta de girassol também é bastante utilizada na alimentação animal em diversos países, servindo para o preparo de silagem de boa qualidade ou mesmo para produção de forragem.

Com as vantagens apresentadas pela cultura do girassol para o desenvolvimento da agricultura e o potencial para a pecuária, esse estudo tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de onze cultivares de girassol de sequeiro no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, em São Gonçalo dos Campos, no Recôncavo Baiano, a 245 m de altitude. A região tem uma precipitação média de 1000 mm/ano. A semeadura foi realizada em maio de 2012, seguindo as recomendações para a cultura. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com os onze tratamentos, correspondendo aos cultivares (Aguará 3, 4, 5 e 6; BRS 321 e 324, CF 101, Charruá, Embrapa 122, Neon e Olissun 03), com quatro repetições, sendo cada parcela composta de quatro linhas de 6,0 m e espaçamento entre plantas de 0,30 m e entre linhas de 0,70 m, totalizando 16,8 m² de parcela, avaliou-se seis plantas por parcela.

Aos 15 dias após a semeadura (DAS) realizou-se o desbaste a fim de manter uma população de 47.600 plantas por hectare. Com 28 DAS, iniciaram-se as avaliações de altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC) e número de folhas (NF), estas medidas foram realizadas das seis plantas marcadas anteriormente. Aos 59 DAS, realizaram-se as outras avaliações de: AP, DC, NF; além de florescimento (FL) e diâmetro do capítulo (DIC). Aos 90 DAS realizou-se: AP, DC, NF, FL, DIC, folhas secas, altura do capítulo, curvatura do caule e curvatura do capítulo. As análises visuais foram feitas segundo Castiglioni (1994). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (P<0,05) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Bonferrone, utilizando o programa SPSS versão 19.

Resultados e Discussão

As alturas dos cultivares Embrapa 122, BRS 324, Aguará 4 e 5 se destacaram estatisticamente na segunda avaliação, sendo superiores às das outras cultivares, atingindo 1,20 m de média. O cultivar Aguará 5 foi o único que apresentou crescimento da segunda para a terceira avaliação, demonstrando desta forma uma característica de plantas mais tardias (Figura 1). Segundo Pivetta et al. (2012) a altura é uma característica importante quando se trata de agricultura mecanizada, sendo que ela deve ser uniforme para proporcionar uma colheita me-

canizada adequada, sem perdas na lavoura. Os cultivares Aguará 5 e a Olissun 03 obtiveram uma maior produção de folhas verdes em detrimento aos outros cultivares. O maior número de folhas verdes está diretamente relacionado à maior produtividade da planta (Sabbi, 2010).

O diâmetro do colo para Embrapa 122 apresentou redução na terceira avaliação. Todos os outros cultivares apresentaram aumento ou se igualaram com a segunda avaliação, como foi o caso de Aguará 6. O diâmetro de caule é uma característica morfológica importante para a resistência ao acamamento (Biscaro et al., 2008). O florescimento demonstrou precocidade para BRS 321 e EMBRAPA 122. Em contrapartida, os cultivares Charruá, Aguará 3, 5 e 6, e Neon foram os mais tardios, estando de acordo com Afféri (2008), que cita os cultivares Charruá, Aguará 2 e 3 como mais tardios.

O diâmetro dos capítulos na segunda avaliação demonstrou a precocidade de alguns cultivares, principalmente BRS 321. Na terceira avaliação observamos o grande desenvolvimento da Charruá, que se iguala estatisticamente apenas ao Aguará 5. Segundo Amorin et al. (2008) para assegurar elevadas produtividades torna-se necessário eleger genótipos que possuem capítulos de maior diâmetro, em decorrência da correlação positiva que existe entre esta variável e a produtividade. O número de folhas secas pode ser utilizado como característica de precocidade de cultivares, como observamos para Embrapa 122, BRS 321, BRS 324, Olissun 03, Aguará 6 e Aguará 4, por apresentaram os maiores resultados na terceira avaliação, com significância estatística.

A altura de capítulo demonstra a distância do capítulo até o chão, no ponto de colheita, característica importante para a colheita mecanizada. A curvatura do caule é uma das características de maior importância para a prevenção do ataque de pássaros. As cultivares que apresentaram os resultados entre 4 e 5, de acordo Castiglioni (1994), apresentaram maiores dificuldades para o ataque dos pássaros. Apenas as cultivares Aguará 3, Aguará 6 e BRS 321, estatisticamente não se enquadraram neste grupo. De acordo Hanzel (1992), cerca de 5 a 10% da produtividade é perdida devida ao ataque de pássaros. A curvatura do capítulo é outra característica muito importante para a redução do ataque de pássaros. Segundo Castiglioni (1994), várias formas de capítulo podem ser encontradas. Fizemos uma numeração

de acordo a dificuldade para o ataque de pássaros, onde os capítulos que apresentaram-se com uma maior concavidade, apresentaram uma certa dificuldade para os ataques, estas seriam descritas como níveis 1 e 5, já as de nível 2, 3, 4 e a 6, que são mais convexas facilitariam o ataque. Em detrimento a problemas que comumente ocorrem na colheita do girassol, como o ataque de pássaros, recomenda-se que a mesma ocorra o mais rápido possível, com o intuito de reduzir as perdas de produtividade e qualidade de aquênios. A cultivar BRS 321 apresentou uma maior probabilidade estatística de redução de ataque, em comparação aos outros cultivares.

Conclusões

Este estudo demonstrou as variações das características dos cultivares de girassol analisadas em São Gonçalo dos Campos – BA. Cada característica estudada tem o potencial de demonstrar a sua contribuição para o desenvolvimento da cultura em nosso país e visando atender aos objetivos do produtor, como: cultivares com maiores capítulos, precocidade ou plantas mais tardias, maior resistência ao tombamento ou a quebra, maior predisposição ao ataque de pássaros, porte alto ou baixo para facilitar a colheita, ou ainda uma maior produção de folhas e um menor diâmetro de caule, que é o desejado para a utilização na alimentação animal.

Referências

AFFÉRI, F.S. et al. Avaliação de cultivares de girassol, em diferentes épocas de semeadura, no sul do Estado do Tocantins, safra 2005/2006. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, v.4, n.7, p.79-87, 2008.

AMORIN, E. P. et al. Correlações e análise de trilha em girassol. *Bragantia*, v. 67, n. 02, p. 307-316, 2008.

BISCARO, G.A.; MACHADO, J.R.; TOSTA, M.S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R.P.; Carvalho, L. A. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Casilândia - MS. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, p.1366-1373, 2008.

CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J.M. *Fases de desenvolvimento da planta do girassol*. EMBRAPA-CNPSO. n.58, 1994, 24 p.

HANZEL, J.J. Development of bird resistant sunflower. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 13, 1992, Pisa. *Proceedings...* Pisa: IASR., 1993. p.1059-1064.

SABBI, L. de B. C.; ÂNGELO, A. C; BOEGER, M. R. Influência da luminosidade nos aspectos morfoanatômicos e fisiológicos de folha de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) implantadas em duas áreas diferentes graus de sucessão, nas margens do reservatório de Iraí, Paraná, Brasil. *IHERINGIA, Série Botânica*. Porto Alegre, v. 65, n. 2, p. 171-181, 2010.

SILVEIRA, J. M.; CASTRO, C.; MESQUITA, C. M.; PORTUGAL, F. A. F. Semeadura e manejo da cultura do girassol. In: LEITE; R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 375-409.

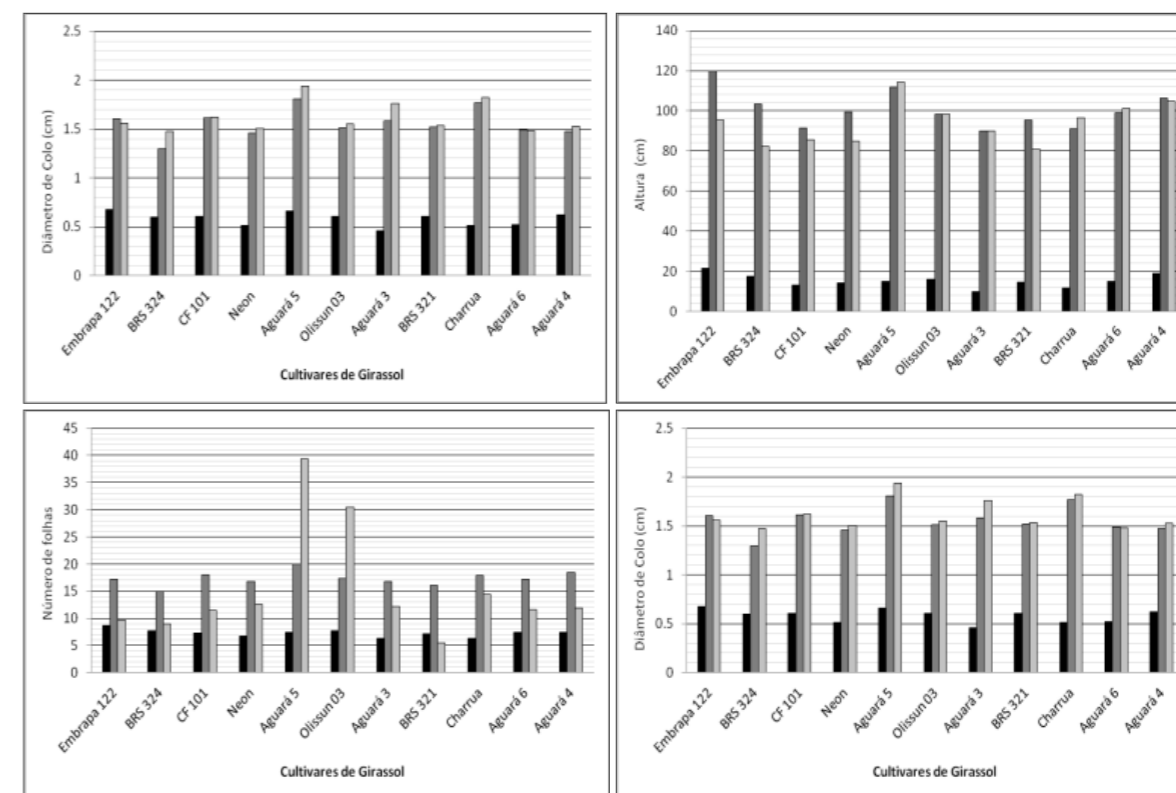


Figura 1. Desenvolvimento de onze cultivares de girassol no Recôncavo Baiano. Barras em preto: 28 DAS, barras em cinza: 59 DAS e barras em cinza claro: 90 DAS.

Tabela 1. Avaliação do desenvolvimento de onze cultivares de girassol cultivados em São Gonçalo dos Campos, Bahia, na safra de 2012/2013.

Cultivares	Florescimento	Número de folhas secas	Altura de capítulo (cm)	Curvatura de caule	Curvatura de capítulo
Embrapa 122	6,6667 ab	7,4167 a	82,83 b	4,5000 ab	3,0833 a
BRS 324	6,0417 b	5,1250 b	70,1667 bc	4,9583 a	2,8333 a
CF 101	5,7391 b	4,6250 b	75,7083 bc	4,0000 bc	2,9167 a
Neon	3,4583 cd	4,1667 b	67,2500 c	5,0833 a	2,2083 ab
Aguará 5	3,6818 c	4,8750 b	103,6667 a	3,9167 b	2,3333 ab
Olissun 03	3,1739 d	5,2083 b	89,4167 ab	3,7500 bc	2,8750 a
Aguará 3	3,7083 cd	4,3750 b	84,2500 b	3,4167 bc	3,0417 a
BRS 321	7,2500 a	5,5000 ab	56,1250 c	3,0417 c	1,6667 b
Charrua	3,4348 d	4,5833 b	86,7917 ab	3,7917 bc	2,1250 b
Aguará 6	3,583 d	6,7500 ab	95,4583 ab	3,4167 bc	3,1250 a
Aguará 4	4,3750 cd	5,6667 ab	98,1250 ab	3,7500 bc	3,0000 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Bonferroni a 5% de probabilidade.

PRODUÇÃO DE GRÃO E ÓLEO DE GIRASSOL NO SEMIÁRIDO, SEMEADO FORA DA ÉPOCA DE ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO

SUNFLOWER PRODUCTION OF GRAIN AND OIL IN THE SEMIARID, GROWING UP OUT OF SEASON AGROCLIMATIC ZONING

PAULA ROCHA DE SANTANA¹, WILLIAN PEREIRA SILVA¹, SILVANIA BELO DOURADO¹, SAULO ALMEIDA SOUZA²

FABIANA DE ALMEIDA CRUZ³, MARISA FERNANDES MENDES⁴, VAGNER MAXIMINO LEITE⁵

¹Alunos de graduação do curso de Zootecnia UFBA, Salvador-BA. e-mail: paula_rocha@hotmail.com.br; ²Aluno de Pós-graduação do programa de zootecnia UFBA; ³Bolsista de iniciação científica PETROBRAS/UFRuralRJ, Discente de Engenharia Química, ⁴Professora Adjunta IV do DEQ/IT da UFRuralRJ. ⁵Professor Adjunto III, Universidade Federal da Bahia

Resumo

A cultura do girassol tem grande potencial de ser utilizada no semiárido baiano como alternativa ao agropecuarista familiar para ampliar a utilização da área em um mesmo ano agrícola, e assim permitir a participação da cadeia produtiva do biodiesel, ao mesmo tempo em que proporciona alimento para arraçamento animal. Neste sentido foi realizado um experimento a fim de avaliar o desempenho produtivo de diferentes materiais genéticos de girassol no semiárido baiano, semeados fora do recomendado pelo zoneamento agroclimático, utilizando-se 13 cultivares de girassol (CF 101, AGUARÁ 03, BRS 321, HELIO253, EMBRAPA122, OLISSUN 03, AGUARÁ 05, NEON, AGUARÁ 06, M 734, BRS 324, CHARRUÁ, AGUARÁ 07) semeados em Palmas do Monte Alto/BA. As variáveis observadas foram de produção kg ha⁻¹, (%) de teor de óleo, rendimento de óleo kg ha⁻¹, massa de 1000 aquênios e floração inicial (dias). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade, através do programa Assisat. Todas as produtividades foram superiores a média do Estado, sendo que houve a separação dos materiais em apenas dois grupos quanto a produtividade, sendo os superiores para a situação experimental os materiais BRS324, Aguará 07, Helio 253, Charruá, CF101, Neon, e Aguará 03. Não houve variação quanto massa de mil aquênios, e não houve interação entre as maiores produções e o teor de óleo. Neste sentido, os resultados obtidos permitem concluir que há potencial para a cultura do girassol na região de Palmas do Monte Alto, no semiárido da Bahia, mesmo semeado fora da recomendação do zoneamento agroclimático.

Palavras-chave: Biodiesel, Semiárido, *Helianthus annuus*

Abstract

The sunflower crop has great potential to be used in the semiarid region of Bahia as an alternative to farmer familiar to expand the use of

the area in one growing season, and thus allow the participation of the biodiesel production chain, while providing food for feeding animal. In this sense an experiment was conducted to evaluate the performance of different genetic materials sunflower in semiarid region of Bahia, seeded outside recommended by agroclimatic zoning, using 13 materials of sunflower (CF 101, Aguará 03, BRS 321, HELIO253, EMBRAPA122, OLISSUN 03, Aguará 05, NEON, Aguará 06, M 734, BRS 324, Charrua, Aguará 07) seeded in Palmas Monte Alto / BA. The variables were production kg ha⁻¹, oil content (%), oil yield kg ha⁻¹, Mass of 1000 achenes and initial flowering (days). Data were subjected to analysis of variance and means were compared by the Scott Knott test at 5% probability, through the program Assisat. All yields were higher than the state average, and there was the separation of materials in two groups as productivity, being higher for the experimental materials BRS324, Aguará 07, Helio 253, Charrua, CF101, Neon, and Aguará 03. There was variation in mass of a thousand achenes, and there was no interaction between the highest yields and oil content. In this sense, the results indicate that there is potential for sunflower cultivation in the region of Palmas Monte Alto, in the semiarid region of Bahia, even seeded outside the recommendation of agroclimatic zoning.

Key-words: Biodiesel, semiarid, *Helianthus annuus*

Introdução

Segundo Moura et. Al. (2007), o semiárido compreende nove estados do Brasil, caracterizado por temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações num curto período, em média, de três meses e índice pluviométrico inferior a 800 mm. Devido a baixa precipitação, um dos maiores problemas é justamente a produção agropecuária, sustentada basicamente pela agricultura familiar, marcada por pequenas áreas e baixo nível

tecnológico. A inserção desses agricultores ao Programa de Biodiesel é fomentada pelo Selo Combustível Social, por outro lado, dificultado pelas poucas alternativas de oleaginosas que atendam as necessidades de produção de óleo, tolerância ao déficit hídrico e que possa ser utilizado para alimentação do rebanho da propriedade, interagindo diversas cadeias produtivas. Neste sentido, o girassol é uma das oleaginosas com potencial de atender a essas necessidades, já que no semiárido é comum a ocorrência de períodos secos durante a estação chuvosa os quais, dependendo da intensidade e da duração, provocam fortes danos às culturas de subsistência (NAE, 2005, apud MARENGO, 2011).

Amorin (2007) discorre sobre a divergência genética existente entre genótipos de girassol e esta pode apresentar alternativas para o seu cultivo em condições extremas.

A inconstância na distribuição pluviométrica prejudica significativamente a previsão de semeadura, ajustando ao zoneamento agroclimático. Aliado a isto, a problemática na aquisição e distribuição de sementes pelo governo do estado, em suas políticas públicas, ampliam ainda mais o problema de atender as demandas da cultura, de acordo com o zoneamento agroclimático. Desta forma, o presente trabalho pretende avaliar o comportamento de diferentes materiais de girassol cultivados após o período recomendado pelo zoneamento agroclimático, de modo possibilitar maiores alternativas à cultura do girassol para o semiárido do Estado da Bahia.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental Centrevale, do Vale do Iuiu, da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário, no município de Palmas de Monte Alto/BA, região do semiárido baiano, com precipitação média anual de 700 a 900mm, temperatura média de 22° C, sobre um Cambissolo eutrófico Embrapa (1999). A semeadura foi realizada em 24/12/2011 utilizando-se três sementes por cova, com desbaste aos 10DAE, em um delineamento experimental de blocos ao acaso. Foram utilizados 14 cultivares de girassol: CF 101, AGUARÁ 03, BRS 321, HELIO253, EMPRABA122, OLISSUN 03, AGUARÁ 05, NEON, AGUARÁ 06, M 734, BRS 324, CHARRUÁ, AGUARÁ 07 como os tratamentos, quatro repetições, sendo avaliadas 6 plantas por parcela. O espaçamento

utilizado foi 0,7x0,3m, com linhas de 6m de comprimento, totalizando 46.700 plantas por hectare. Aos 25 DAE foi realizada a adubação de cobertura com 2,0 kg de B ha⁻¹. As variáveis analisadas foram produção total, colhendo-se as plantas marcadas e fazendo a correção por hectare após material permanecer em estufa a 60° C por quatro dias, massa de 1000 aquênios, teor de óleo (%) e rendimento de óleo total (kg ha⁻¹). A colheita foi realizada manualmente aos 107 DAS (dias após semeadura), quando as plantas atingiram o estágio de maturação de colheita (CASTIGLIONI et al., 1997), com aproximadamente 23% de umidade. As análises para determinação do teor de óleo foi realizadas no aparelho de Soxhlet. As análises para teores de óleo foram realizados no Laboratório de Termodinâmica Aplicada e Biocombustíveis do Departamento de Engenharia Química da UFRRJ. Realizou-se a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade, através do programa Assisat.

Resultados e Discussão

A distribuição pluviométrica ocorrida durante condução do ensaio pode ser visualizada na Tabela 1, sendo que a média foi obtida dos últimos 10 anos, segundo o levantamento do CP-TEC e corroborado pelos dados da EBDA local. Verifica-se que, embora fosse esperada uma baixa pluviosidade no período, verifica-se que a precipitação no período esteve muito aquém do esperado, que enquanto na média histórica seria de 564 mm, o ocorrido foi de 333mm, o que significa 59% do esperado. Com certeza os resultados interferiram significativamente na produção de aquênios, porém, como a planta do girassol apresenta maior sensibilidade ao déficit hídrico na germinação e no enchimento de grãos, coincidentemente foram nestes períodos que ocorreram as maiores chuvas, enquanto há necessidade de diminuição das chuvas no final do ciclo, facilitando principalmente a operação da colheita.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias de produção kg ha⁻¹, teor de óleo (%), rendimento de óleo kg ha⁻¹, massa de 1000 aquênios e floração inicial (dias).

Houve uma uniformidade quanto a produtividade entre os materiais testados, que foram praticamente separados em dois grupos. As maiores médias foram encontradas para BRS324, Aguará 07, Helio 253, Charruá, CF101, Neon,

e Aguará 03, distinguindo-se significativamente dos outros materiais. Considerando que a média de produtividade, segundo CONAB (2013) para o Estado da Bahia é de 650 kg ha⁻¹, verifica-se que mesmo aquela que produziu menos, ainda assim foi praticamente o dobro superior a esse valor. Isto corrobora a informação que a baixa tecnologia deve ser o principal fator na limitação da produtividade da cultura do girassol, haja vista que mesmo em condições hídricas limitantes, a disponibilidade de nutrientes e controle da competição com plantas podem fazer o diferencial.

Aliado a este fator, verifica-se a possibilidade de aumento na otimização da área, que é de extrema importância para a agricultura familiar, sendo possível a realização de um cultivo breve aproveitando a máxima distribuição das chuvas, e o girassol ser inserido no sistema como "safriinha", ou seja, aproveitando a área.

Os teores de óleo da literatura estão entre 40 e 50% de óleo, dados que estão bem acima dos encontrados no presente trabalho. Provavelmente este se deu devido a baixa disponibilidade hídrica, interferindo, portanto, no potencial de rendimento de óleo por área.

Como não houve diferenças entre os materiais quanto a massa de mil aquênios, a produtividade maior deu-se a maior produção de aquênios realmente, sendo que este ou aquele não apresentaram correlação quando ao florescimento.

Conclusões

Há alternativas de cultivares de girassol que apresentam grande adaptabilidade as condições do semiárido do estado da Bahia para o cultivo fora do zoneamento agroclimático, ampliando as alternativas para o pequeno produtor agrícola da região com produtividades superiores a média nacional. O teor de óleo para esta época de cultivo sofre interferência, mas ainda apresenta potencial para a cadeia de bicompostíveis.

Referências

BRITO, L.T. de L.; MOURA, M. S. B.; GAMA,

G. F. B.(Org.) . **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro**. 1. ed. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. v. 1. 179p.

CARVALHO, B.C.L., OLIVEIRA E.A.S., LIMA, F.J. **Girassol: recomendações técnicas para o cultivo e utilização do girassol no estado da Bahia**. Salvador: EBDA, 2007. 53p.il.

CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C. de; SILVEIRA, J.M. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 24p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 59).

CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSO, 1996. 38p. (EMBRAPA. CNPSO. Circular técnica, 13).

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Conjuntura mensal: girassol**. Disponível em: 12/08/2012 http://www.conab.gov.br/Ola-laCMS/uploads/arquivos/12_11_14_13_43_39_girassoloutubro2012.pdf

MOURA, M. S. B. de; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. de L.; SOUZA, L. S. B. DE; SÁ, I. I. S.; SILVA, T. G. F. da. Clima e água de chuva no semi-árido. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. (Ed.). **Potencialidades da água de chuva no semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. cap. 2, p. 37-59.

THOMAZ, G. L.; ZAGONEL, J.; COLASANTE, L. O., NOGUEIRA, R. R. Produção do girassol e teor de óleo nos aquênios em função da temperatura do ar, precipitação pluvial e radiação solar. **Ciência Rural** [online]. 2012, vol.42, n.8, pp. 1380-1385.

VOGT, G.A.; BALBINOT JÚNIOR, A.A.; SOUZA, A.M. Divergência genética entre cultivares de girassol no planalto norte catarinense. **Ciência Agrária**, v.11, n.4, p.307-315, 2010.

Tabela 1. Índice pluviométrico de Palmas de Monte Alto/BA, durante o ciclo da cultura do girassol na safra 2011/2012, comparando com a média histórica de 2000 a 2010.

Meses	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Chuvas(mm)	12,0	82,5	70,0	168,5	0
Chuva (Dias)	1	4	3	3	0
Média (2000/10)	175	126	95	117	51

Tabela 2. Resultados de produtividade (kg ha⁻¹), Teor de Óleo (%), Rendimento de Óleo (kg ha⁻¹), Massa de 1000 Aquênios (g) e Florescimento (dias) para diferentes cultivares de girassol cultivados em Palmas do Monte Alto/BA, semiárido, na safra de 2011/2012.

Cultivares	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)	Massa de 1000 aquênios (g)	Florescimento inicial (dias)
CF 101	2.897,6a	28,37g	821,9a	47,91a	58e
AGUARÁ 03	2.507,9a	28,57g	716,4a	41,88a	63a
BRS 321	1.698,8b	26,13h	443,9b	48,42a	52g
HELIO 253	2.985,6a	30,11e	898,9a	41,42a	58e
EMBRAPA 122	1.564,3b	20,03i	313,3b	47,98a	50h
OLISSUN 03	2.054,5b	32,00d	657,4b	44,54a	60d
AGUARÁ 05	1.632,0b	33,48a	546,4b	40,09a	61c
NEON	2.766,4a	28,93f	800,3a	46,97a	62b
AGUARÁ 06	1.523,3b	31,69d	482,7b	40,53a	61c
M 734	1.504,0b	28,56g	429,5b	57,88a	50h
BRS 324	3.167,2a	33,44b	1059,5a	53,81a	48i
CHARRUÁ	2.905,3a	31,48d	914,6a	40,38a	58e
AGUARÁ 07	3.112,3a	32,55c	1013,2a	44,91a	56f

PRODUÇÃO DE GRÃOS E OLÉO DE GIRASSOL NO SEMIÁRIDO BAIANO

GRAIN AND OIL SUNFLOWER'S PRODUCTION IN SEMIARID REGION OF BAHIA

PAULA ROCHA DE SANTANA¹, TARCÍSIO MARQUES BARROS¹, SILVANIA BELO DOURADO¹, FABIANA DE ALMEIDA CRUZ², MARISA FERNANDES MENDES³, SAULO ALMEIDA SOUSA⁴, VAGNER MAXIMINO LEITE⁵
¹Alunos de graduação do curso de Zootecnia UFBA, Salvador-BA. e-mail: paula_rocha@hotmail.com.br; ²Bolsista de iniciação científica PETROBRAS/UFRURALRJ, Discente de Engenharia Química, ³Professora Adjunta IV do DEQ/IT da UFRURALRJ; ⁴Aluno de Pós-graduação do Programa de Zootecnia UFBA ⁵Professor Adjunto III, Universidade Federal da Bahia

Resumo

A cultura do girassol tem grande potencial de ser utilizada no semiárido baiano como alternativa ao agropecuarista familiar a participar da cadeia produtiva do biodiesel, ao mesmo tempo em que proporciona alimento para arração animal. Neste sentido foi realizado um experimento a fim de avaliar o desempenho produtivo de diferentes cultivares de girassol no semiárido baiano, utilizando-se 17 materiais (CF101, AGUARÁ03, BRS321, HELIO253, EMBRAPA122, OLISSUN 03, AGUARÁ05, NEON, HELIO360, AGUARÁ06, M734, BRS324, CHARRUÁ, AGUARÁ07, HELIO250, HELIO251, ZENIT) semeados em Palmas do Monte Alto/BA. As variáveis observadas foram de produção kg ha⁻¹, (%) de teor de óleo, rendimento de óleo kg ha⁻¹, Massa de 1000 aquênios e floração inicial (dias). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade, através do programa Assistat. Todas as produtividades foram superiores a 3.000 kg ha⁻¹, exceto para a cultivar Aguará05, sendo a maior encontrada para a Olissun03, que foi superior a todas as demais, porém o mesmo não foi encontrado no Rendimento de Óleo, que devido as diferenças nos valores de teor de óleo, as maiores médias foram para os materiais BRS324, Embrapa122, ZENIT, HELIO253 e BRS321, que foram superiores aos demais, sendo a menor para CHARRUA, com 418,8 kg ha⁻¹. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que há potencial para a cultura do girassol na região de Palmas do Monte Alto, no semiárido da Bahia.

Palavras-chave: Biodiesel, agricultura familiar, *Helianthus annuus*

Abstract

The sunflower crop has great potential to be used in the semiarid region of Bahia as an alternative to familiar farmer to participate in the biodiesel production chain, while providing food for animal feeding. In this sense an experiment was conducted to evaluate the performance of different sunflower cultivars in semiarid region

of Bahia, using 17 materials (CF101, AGUARÁ03, BRS321, HELIO253, EMBRAPA122, OLISSUN 03, AGUARÁ05, NEON, HELIO360, AGUARÁ06, M734, BRS324, CHARRUA, AGUARÁ07, HELIO250, HELIO251, ZENIT) cultivated in Palmas Monte Alto/BA. Was evaluated Production (kg ha⁻¹), Oil Content (%), Oil Production (kg ha⁻¹), Mass de 1000 Achenes and Initial Flowering (days). Data were subjected to analysis of variance and means were compared by Scott Knott test at 5% probability, through the program Assistat. All yields were greater than 3,000 kg ha⁻¹ except for the cultivar Aguará05, the greatest was Olissun03, which was superior to all others, but the same was not found in oil production, due to differences in values of oil content, the highest means were for materials BRS324, Embrapa122, ZENIT, HELIO253 and BRS321, which were higher than the others, being lowest for CHARRUA with 418.8 kg ha⁻¹. According to the results obtained, it can be concluded that there is potential for sunflower crop in the region of Palmas do Monte Alto, in the semiarid region of Bahia.

Key-words: Biodiesel, familiar farmer, *Helianthus annuus*

Introdução

O semiárido é restrito a diversificação de culturas devido as condições edafoclimáticas, caracterizada pela falta de chuva ou má distribuição da mesma. Diante disto, os agricultores familiares necessitam de culturas que, ao mesmo tempo em que sejam tolerantes com a limitação hídrica, sejam precoces e possam ter mais de uma finalidade, a fim de otimizar ao máximo as pequenas propriedades e curtos períodos de condições de cultivo. A cultura do girassol (*Helianthus annuus*) é uma alternativa para essa situação, pois permite a participação da agricultura familiar na cadeia produtiva de biodiesel, ao adequar-se com outras culturas sem haver competição com a cultura principal (Thomaz, 2011), e a utilização de co-produtos e resíduos na alimentação animal. Para garantir a rentabilidade da cultura, a escolha dos genótipos mais adaptados às condições ambientais da região é imprescindível.

Segundo CASTRO et al (1997) a produção de aquênios, teor de óleo e a produção de óleo é diretamente ligada a temperatura do ar, precipitação pluviométrica, radiação solar incidente na cultura, juntamente com a época de semeadura, permitindo o bom desenvolvimento da safra. Os mesmos autores ressaltam que é necessário satisfazer as exigências das plantas nas diferentes fases de desenvolvimento para reduzir os riscos do aparecimento de doenças, especialmente após o florescimento.

O Estado da Bahia apresenta a menor produtividade de girassol entre as áreas produtivas do Brasil, ficando ao redor de 650 kg ha⁻¹, possivelmente devido as pequenas áreas de cultivo, que não chegam a 1.000 ha no estado inteiro, e principalmente cultivada como safrinha, ou seja, fora da época de melhor resposta produtiva (CONAB, 2013).

Mesmo com diversas regiões zoneadas para a cultura, são poucos os trabalhos produzidos nessas, e em muitos casos não se inserindo a cultura nas condições de alcançar o potencial produtivo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes materiais genéticos em condições do semiárido no Estado da Bahia, verificando seu potencial produtivo de grãos e de óleo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental Centrevale, do Vale do Iuiu, da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário, no município de Palmas do Monte Alto/BA, região do semiárido baiano, com precipitação média anual de 700 a 900mm, temperatura média de 22° C, sobre um Cambissolo eutrófico Embrapa (1999). A semeadura foi realizada em 01/11/2011 utilizando-se três sementes por cova, com desbaste aos 10DAE, em um delineamento experimental de blocos ao acaso com 17 materiais genéticos de girassol (CF101, AGUARÁ03, BRS321, HELIO253, EMPRA-BA122, OLISSUN03, AGUARÁ05, NEON, HELIO360, AGUARÁ06, M734, BRS324, CHARRUÁ, AGUARÁ07, HELIO250, HELIO251, ZENIT) como os tratamentos, quatro repetições, sendo avaliadas 6 plantas por parcela. O espaçamento utilizado foi 0,7x0,3m, com linhas de 6m de comprimento, totalizando 46.700 plantas por hectare. Aos 25 DAE foi realizada a adubação de cobertura com 2,0 kg de B ha⁻¹. As variáveis analisadas foram produção total, colhendo-se as plantas marcadas e fazendo a

correção por hectare após material permanecer em estufa a 60° C por quatro dias, massa de 1000 aquênios, teor de óleo (%) e rendimento de óleo total (kg ha⁻¹). A colheita foi realizada manualmente aos 107 DAS (dias após semeadura), quando as plantas atingiram o estágio de maturação de colheita (CASTIGLIONI et al., 1997), com aproximadamente 23% de umidade. As análises para determinação do teor de óleo foi realizadas no aparelho de Soxhlet. As análises para teores de óleo foram realizados no Laboratório de Termodinâmica Aplicada e Biocombustíveis do Departamento de Engenharia Química da UFRRJ. Realizou-se a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade, através do programa Assistat.

Resultados e Discussão

A distribuição pluviométrica ocorrida durante condução do ensaio pode ser visualizada na Tabela 1, sendo que a média foi obtida dos últimos 10 anos, segundo o levantamento do CP-TEC e corroborado pelos dados da EBDA local. Verifica-se que houve uma maior precipitação no início do ciclo da cultura, quando comparada a média e diminuindo no desenvolver dessa, ressaltando que no total do período a soma é praticamente a mesma, sendo 557mm verificados no ano de 2011 contra 523mm da média histórica. Essas condições podem ter influenciado positivamente a produtividade encontrada, pois a planta do girassol apresenta maior sensibilidade ao déficit hídrico na germinação e no enchimento de grãos, enquanto há necessidade de diminuição das chuvas no final do ciclo, facilitando principalmente a operação da colheita.

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias de produção kg ha⁻¹, teor de óleo (%), rendimento de óleo kg ha⁻¹, Massa de 1000 aquênios e floração inicial (dias).

O material que apresentou maior produtividade por área foi a Olissun3, distinguindo-se significativamente dos outros, com 5.896 kg ha⁻¹, enquanto que a Charruá foi a de menor produtividade, com 2.629 kg ha⁻¹, embora este não difira de médias até o valor de 3.687 kg ha⁻¹ da Helio 250, englobando outros oito materiais. Deste modo nota-se que há diferentes respostas nos materiais avaliados quanto à produtividade, que não necessariamente está envolvido com maior massa de aquênios, já que para esta variável, a maior média foi a BRS321, que coincidentemente foi uma das mais precoces.

Assim pode-se inferir que a maior produtividade encontrada para a Olisun3 foi devido realmente a produzir maior quantidade de aquênios, já que a massa de mil aquênios foi uma das menores. Neste sentido, a Charrua apresentou menor massa de mil aquênios e menor produção de aquênios, implicando em sua menor produtividade, não havendo correlação entre essas variáveis com o ciclo até o florescimento.

Considerando-se que somente o material M734 está classificado como o mais tardio, era esperado que não houvesse muitas distorções entre os outros materiais. Porém, segundo os resultados encontrados por Assagir (2008), a Olisun3 floresceu somente aos 93 dias, enquanto que a M734, segundo VOGT (2010) foi aos 67. Esses dados demonstram que o ciclo pode ser influenciado por fatores externos, como fertilidade do solo, distribuição pluviométrica e insolação, fazendo com que no presente trabalho, os resultados não estejam em total consonância com a literatura, já que os materiais mais precoces foram a CF101, BRS321, Embrapa122 e BRS324, com 56 dias até o florescimento, enquanto a mais tardia foi a Aguará05 com 69 dias, sendo que a maioria dos materiais permaneceu entre os 62 e 65 dias.

Ainda na tabela 2 verifica-se grande variabilidade nos teores de óleo encontrados, e geralmente muito abaixo dos apresentados na literatura, que pode estar relacionado com fatores climáticos principalmente, já que não foi possível isolar outros fatores que expliquem tal comportamento. Enquanto na literatura encontram-se valores entre 42 a 50% de óleo nos aquênios, somente a cultivar Zenit alcançou valor neste intervalo, e portanto com maior teor de óleo entre os materiais estudados, porém a BRS324 e a Embrapa122 chegaram a valores muito próximos a 40%. Por outro lado, a Charrua apresentou valor de teor de óleo de 15,9%, muito aquém do esperado, corroborando que este material não se adaptou às condições experimentais. A divergência genética existente entre genótipos de girassol foi pesquisada por Amorim et al. (2007).

Conclusões

Conclui-se que há materiais genéticos já comercializados com alto potencial de cultivo com respostas significativas para a região do semiárido do vale do lúiu-BA. Os teores de óleo encontrados foram abaixo dos relatados na literatura, mas não inviabiliza a participação da cultura no programa de biodiesel.

Referências

CARVALHO, B.C.L., OLIVEIRA E.A.S., LIMA, F.J. **Girassol: recomendações técnicas** para o cultivo e utilização do girassol no estado da Bahia. Salvador: EBDA, 2007. 53p.il.

CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C. DE; SILVEIRA, J.M. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 24p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 59).

CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1996. 38p. (EMBRAPA. CNPSo. Circular técnica, 13).

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Conjuntura mensal: girassol**. Disponível em: 12/08/2012 http://www.conab.gov.br/Ola-laCMS/uploads/arquivos/12_11_14_13_43_39_girassoloutubro2012.pdf

THOMAZ, G. L.; ZAGONEL, J.; COLASANTE, L. O., NOGUEIRA, R. R. Produção do girassol e teor de óleo nos aquênios em função da temperatura do ar, precipitação pluvial e radiação solar. **Ciência Rural** [online]. 2012, vol.42, n.8, pp. 1380-1385

VOGT, G.A.; BALBINOT JÚNIOR, A.A.; SOUZA, A.M. Divergência genética entre cultivares de girassol no planalto norte catarinense. **Scientia Agrária**, v.11, n.4, p.307-315, 2010.

Tabela 1. Índice pluviométrico de Palmas de Monte Alto/BA, durante o ciclo da cultura do girassol na safra 2011/2012, comparando com a média histórica de 2000 a 2010.

Meses	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro
Chuvas (mm)	232,5	172,0	82,50	70,00
Chuva (Dias)	11	9	4	3
Média (2000/10)	127,8	175,0	126,1	94,7

Tabela 2. Resultados de produção (kg ha⁻¹), Teor de Óleo (%), Rendimento de Óleo (kg ha⁻¹), Massa de 1000 Aquênios (g) e Florescimento (dias) para diferentes cultivares de girassol cultivados em Palmas do Monte Alto/BA, semiárido, na safra de 2011/2012.

Cultivares	Produção (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)	Massa de 1000 aquênios (g)	Flores. Inicial (Dias)
CF 101	3.023,2 c	33,10 e	1.000,9 c	48,25 d	56 f
AGUARÁ 03	3.218,8 c	28,46 h	916,2 c	48,16 d	63 d
BRS 321	4.427,0 b	38,93 c	1.723,5 a	107,81 a	56 f
HELIO 253	4.568,0 b	38,68 c	1.767,1 a	50,80 d	63 d
EMBRAPA 122	4.699,5 b	39,95 b	1.877,8 a	79,21 b	56 f
OLISSUN 03	5.896,3 a	24,36 j	1.436,6 b	51,96 d	64 c
AGUARÁ 05	2.951,8 c	23,19 l	684,8 d	40,77 e	69 a
NEON	3.399,6 c	31,72 f	1.078,4 c	50,24 d	65 b
HELIO 360	3.341,4 c	30,01 g	1.002,8 c	42,80 e	63 d
AGUARÁ 06	3.474,3 c	33,87 d	1.176,9 c	42,34 e	64 b
M 734	4.385,9 b	28,56 h	1.252,7 c	63,82 c	64 b
BRS 324	4.918,6 b	40,69 b	2.001,7 a	58,69 c	56 f
CHARRUÁ	2.629,1 c	15,92 m	418,8 e	29,93 f	64 b
AGUARÁ 07	3.157,0 c	26,03 i	822,0 d	48,47d	63 d
HELIO 250	3.687,5 c	28,33 h	1.045,0 c	45,64 e	65 b
HELIO 251	3.444,4 c	22,12 l	762,2 d	41,63 e	64 c
ZENIT	4.058,1 b	43,58 a	1.768,6 a	49,39 d	62 e

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

RELAÇÃO ENTRE RESISTÊNCIA DO SOLO A PENETRAÇÃO E O CRESCIMENTO DE PLANTA DE GIRASSOL SOB SISTEMA PLANTIO DIRETO

RELATIONSHIP BETWEEN SOIL PENETRATION RESISTANCE AND HEIGHT OF SUNFLOWER PLANT UNDER SYSTEM TILLAGE

JÂNIO DA SILVA SANTANA¹; MARCOS ROBERTO DA SILVA¹; MAXSUEL SILVA DE SOUZA¹; JOSÉ ROBERTO FERNANDO GALINDO¹
¹Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Caixa Postal, 710, 44.380-000, Cruz das Almas, BA. e-mail: janiasantana26@gmail.com

Resumo

Objetivou-se correlacionar altura de plantas de girassol cultivadas, em sistema plantio direto – SPD, utilizando-se três arranjos populacionais com a resistência do solo à penetração – RSP. Para diagnosticar a RSP utilizou-se um penetrômetro motorizado, georreferenciado, com leitura sistemática a cada 0,05 m, no intervalo de profundidade de 0,00 a 0,40 m, para isso demarcou-se em uma área de 50,0 x 45,0 m, cinco pontos amostrais equidistantes de 10,0 x 15,0 m por arranjo populacional – ARP (ARP1 = 0,90 x 0,25 m; ARP2 = 0,45 x 0,49 m e ARP3 = 0,70 x 0,32 m). Na fase R9, determinou-se altura de planta - AP e a RSP. Em cada ARP foram avaliadas 25 plantas em cinco pontos amostrais. Os pontos amostrais para determinação da AP coincidiram com os de RSP e Umidade - U. Constatou-se que o ARP3 apresentou os maiores valores médios de RSP (1,90 a 2,58 MPa), inclusive os máximos (2,43 a 4,21 MPa). O intervalo de profundidade de 0,11 a 0,20 m apresentou os maiores valores de RSP (2,24 a 2,58 MPa). Constataram-se 157,00 cm (ARP1) e 152,00 cm (ARP2) como o maior e o menor valor de AP, respectivamente. Houve correlação fraca negativa ($r = -0,146$) entre AP e a RSP. A AP foi influenciada pelo ARP. Considera-se pertinente o uso de espaçamentos reduzidos nas entrelinhas na cultura do girassol.

Palavra chaves: *Helianthus annuus* L., arranjo populacional, crescimento de planta.

Abstract

This study aimed to correlate height of sunflower plants grown in tillage - SPD, using three population arrangements with soil resistance will penetration - RSP. To diagnose RSP used a motorized penetrometer, georeferenced, with systematic reading every 0.05 m in depth range from 0.00 to 0.40 m, it drew attention to it in an area of 50.0 x 45.0 m, five points equidistant sample of 10.0 x 15.0 m by arrangement population - ARP (ARP1 = 0.90 x 0.25 m; ARP2 = 0.45 x 0.49 m and ARP3 = 0.70 x 0.32 m). In step R9, we determined the plant height - RSP

and AP. In each ARP 25 plants were evaluated in five sampling points. The sampling points for determining AP coincided with the RSP and humidity - U. It was found that the ARP3 showed the highest values of RSP (1.90 to 2.58 MPa), including the maximum (2.43 to 4.21 MPa). The depth range 0.11 to 0.20 m showed the highest values of RSP (2.24 to 2.58 MPa). Found to 157.00 cm (ARP1) and 152.00 cm (ARP2) as the highest and lowest value of AP, respectively. Weak negative correlation ($r = -0.146$) between AP and RSP. The AP was influenced by ARP. It is considered appropriate to use reduced spacing between the lines in sunflower cultivation.

Key word: *Helianthus annuus* L., population arrangement, plant growth.

Introdução

A RSP exerce grande influência sobre o desenvolvimento vegetal, sobretudo, reduzindo o crescimento, a distribuição e o contato das raízes com o solo, assim, diminui o volume de solo explorado pelo sistema radicular, dificultando a absorção de água e nutrientes (LIPIEC & STEP-NIEWSKI, 1995).

Considerado um modelo conservacionista, o SPD é capaz de aumentar o teor de matéria orgânica no solo, o que retém maior conteúdo de água, diminuindo a densidade e a RSP, desta forma, em consonância com a técnica do arranjo populacional favorece o crescimento e desenvolvimento das culturas (CRUZ et al., 2007). No Brasil, aliado aos benefícios ambientais do SPD está a cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.), devido seu potencial como matéria prima na produção de biocombustível, além de se constituir em uma importante opção para o produtor agrícola em sistemas envolvendo rotação ou sucessão de culturas (LOPES et al., 2009).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi correlacionar altura de plantas de girassol cultivadas em três arranjos populacionais com a resistência do solo à penetração em sistema plantio direto.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, município de Cruz das Almas. O clima é do tipo As, com pluviosidade média anual de 1.224 mm, temperatura média anual de 22,45 °C e a umidade relativa média de 80%.

As avaliações foram realizadas em uma área de Latossolo Amarelo Coeso em SPD cultivada com o genótipo de girassol Aguará 4. Os tratamentos – arranjos populacionais (ARP) foram os seguintes: ARP1 = 0,90 x 0,25 m; ARP2 = 0,45 x 0,49 m e ARP3 = 0,70 x 0,32 m. O diagnóstico da RSP foi realizado na fase R9 (maturação fisiológica), para isso, foi traçado uma malha amostral de 50,0 x 45,0 m (2.250 m²), com 15 pontos amostrais total, sendo 5 amostras espaçada de 10,0 x 15,0 m por ARP. Para determinar a RSP utilizou-se um penetrômetro motorizado, georreferenciado, modelo PNT-2000/MOTOR, com haste de ponteira cônica número 2 com área de 129 mm² com leitura sistemática a cada 0,05 m nos intervalos de profundidades de 0,00 a 0,40 m.

Para a determinação da altura das plantas (AP) na fase R9, um total de 75 plantas foi avaliado, sendo 25 por arranjo. Em cada arranjo elegeu-se cinco pontos amostrais coincidente com os da RSP e umidade gravimétrica (U) e tomaram-se as medidas de cinco plantas para compor uma média. Simultâneo ao diagnóstico de RSP e de AP coletou-se em cada ARP uma amostra de solo nos intervalos de profundidade estudados: 0,0 – 0,10 m; 0,11 – 0,20 m; 0,21 – 0,30 m e de 0,31 – 0,40 m para determinar a U (EMBRAPA, 1997). Os dados foram analisados através da estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Os parâmetros da estatística descritiva para RSP (tabela 1) apresentaram diferenças importantes entre os tratamentos e os intervalos de profundidade estudados. Os valores médios variaram de 1,66 a 2,58 MPa, classificados de intermediária moderada a grande alta (USDA, 1993). Segundo Canarache (1990) e Torres e Saraiva (1999) os valores de RSP considerados críticos ao crescimento radicular das plantas variam de 1,5 a 3,0 MPa.

Conforme tabela 1, na comparação da RSP entre os arranjos observa-se que o ARP3 apresentou os maiores valores médios para todos os intervalos de profundidades estudados. No caso

da RSP máxima variou de 2,43 a 4,21 MPa, considerado também os maiores valores entre os arranjos. Independente do arranjo, o intervalo de profundidade de 0,11 a 0,20 m apresentou os maiores valores médios de RSP (2,24 a 2,58 MPa), inclusive o valor máximo, 3,88 MPa. Desconsiderando este último, a RSP para este intervalo de profundidade corroboram com Pragana et al. (2010).

Ainda de acordo com os dados da tabela 1 os valores máximos de RSP no intervalo de profundidade de 0,21 - 0,30 m foram próximos aos encontrados na profundidade de 0,11 a 0,20 m. Estes valores, tanto médios quanto máximos nestes intervalos de profundidades possivelmente é devido a ação antrópica, muito provavelmente pelo uso inadequado de máquinas agrícolas, tanto no sistema convencional anteriormente utilizado quanto no atual, o SPD. Além disso, este tipo de solo dos tabuleiros costeiros apresenta a característica pedogenética de coesão ou simplesmente compactação natural (adensamento) nos primeiros 0,20 m quando cultivados (REZENDE et al., 2002).

Carvalho et al. (1994) concluíram que o uso irracional de máquinas agrícolas nas diversas etapas dos processos produtivos contribui para o agravamento dos aspectos negativos dessa coesão neste tipo de solo, reduzindo a infiltração de água no solo, e como consequência, seu armazenamento. Além disso, contribui para a resistência a penetração radicular, aumento da densidade e a compactação.

Analisando os dados de AP (tabela 2) observa-se que o ARP1, com 4 plantas por metro linear e uma densidade de 44.444 planta ha⁻¹, apresentou valor médio de 157,00 cm para AP, considerado o maior valor entre os arranjos. Bulhões (2013) trabalhando com o cultivar de girassol Aguará 3 com a mesma densidade, o mesmo arranjo (0,9 x 0,25 m) e o mesmo sistema de cultivo (SPD) no município de Cruz das Almas Bahia obteve um valor médio para AP de 157,30 cm.

Sangoi et al. (2011) concluíram que o acréscimo na AP deve-se à competição entre estas dentro de cada linha por luz, o que proporciona o estímulo à dominância apical. Castro et al. (2011) constataram que a AP de girassol aumentam linearmente com o aumento da população de plantas. Estes mesmos autores verificaram na cultura do girassol a maior AP (191 cm) no ARP 0,90 x 0,185 m, com 5,4 plantas

por metro linear e 60.000 plantas ha⁻¹. Ainda de acordo com a tabela 2 a menor AP, 146 cm foi observado para o ARP2, com 2,04 plantas por metro linear, porém, com a mesma densidade, 44.444 planta/ha⁻¹. Bulhões (2013) com ensaio nestas mesmas condições constatou o valor médio para AP de 142,50 cm.

Castro et al. (2011) concluíram que os menores valores de AP de girassol foram observados com espaçamento entrelinhas de 0,45 m. Os menores valores de AP observados ocorrem porque a redução do espaçamento entrelinhas atenua a competição das plantas na linha de semeadura por água, luz e nutrientes e, por isso, menor dominância apical (SANGOI et al., 2011). O SPD em consonância com a técnica de espaçamentos reduzidos entrelinhas favorece a cobertura mais rápida do solo, supressão e redução das plantas indesejáveis à cultura, maior absorção de luz solar e menor perda de água por evaporação e maior eficiência das plantas na absorção de água e nutrientes (CRUZ et al., 2007).

O Coeficiente de Correlação de Pearson (*r*), entre os valores de RSP e AP apresentou valor $r = -0,146$, considerado uma correlação bem fraca. Isto revela que os valores de AP encontrados são poucos influenciados pela RSP, e que o SPD e a técnica do arranjo espacial das plantas, contribuíram para atenuar os efeitos da RSP sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas de girassol. Desta forma, a AP é função do ARP.

Conclusão

Mesmo em SPD o intervalo de profundidade de 0,11 – 0,20 m apresentou maior RSP, talvez pelo efeito isolado ou associado das características pedogenéticas deste solo e práticas de manejo inadequadas. O ARP1 promovido pela dominância apical apresentou maiores valores de altura de plantas. A altura das plantas é função do arranjo populacional.

Referências

BRAGAGNOLO, N. & MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.14, p.369-374, 1990.

BULHÕES, I. S. **Desempenho vegetativo de girassol sob diferentes arranjos espaciais**. 2013. 48f. Trabalho de conclusão do curso em Agronomia (Graduação) - Universidade Fe-

deral do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2013.

CARVALHO, J. E. B. *et al.* **Manejo de coberturas vegetais no controle integrado de plantas daninhas em citros**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1994. 2p.

CANARACHE, A. P. A generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. *Soil & Tillage Research*. Amsterdam, v.16, p.51-70, 1990.

CASTRO, C. de; OLIVEIRA JÚNIOR, A. de; FÁBIO ALVARES DE OLIVEIRA, F. A. de; LEITE, R. M. V. B. C. ; RODAK, B. W. Avaliação do arranjo de plantas de girassol. *Anais... 19ª Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol/7º Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol - Aracaju*, 2011.

Levantamento de safras. Brasília: MAPA, 2012. 3 p. (Séries históricas).

CRUZ, J. C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C.; MAGALHÃES, P. C. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*. Sete Lagoas, v.6, n.1, p.60-73, 2007.

EMBRAPA SOLOS **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. Ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

LIPIEC, J.; STEPNIIEWSKI, W. Effects of soil compaction and tillage systems on uptake and losses of nutrients. *Soil & Tillage Research*, v.35, p.37-52, 1995.

LOPES, P. V. L.; MARTINS, M. C.; TAMAI, M. A.; OLIVEIRA, A. C. B. DE.; CARVALHO, C. G. P. DE. **Produtividade de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 4p. Comunicado Técnico, 208.

PRAGANA, R. B.; NÓBREGA, J. C. A.; MARTINS, R. N. L. Efeito do plantio direto sobre a resistência à penetração de latossolos amarelos na região do cerrado piauiense. In: Congresso brasileiro de ciência do solo, 33, 2010, Minas Gerais, *Anais... Minas Gerais: SBCS*, 2010, 1 CD.

REZENDE, J. O. de.; MAGALHÃES, A. F. de. J.; SHIBATA, R. T. **Citricultura nos solos coesos**

dos tabuleiros costeiros: análises e sugestões. Salvador: SEAGRI/SPA, 2002, 96p. (SEAGRI/SPA, Série Estudos Agrícolas, 3).

SANGOI, L.; SCHWEITZER, C.; SILVA, P. R. F.; SCHMITT, A.; VARGAS, V. P.; CASA, R. T.; SOUZA, C. A. Perfilamento, área foliar e produtividade do milho sob diferentes arranjos espaciais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.46, n.6, p.609-616, 2011.

TORRES, E.; SARAIVA, O. F. **Camadas de impedimento do solo em sistemas agrícolas com soja**. Londrina: EMBRAPA Soja, 1999. 58p.

USDA, **Soil survey manual**. Washington, DC, USA, Soil Survey Division Staff, 1993. 437 p. Disponível em: <<http://soils.USDA.gov/technical/manual/download.html>>. Acesso em: 08 de ago. 2013.

Tabela 1. Estatística descritiva dos parâmetros de RSP para um Latossolo Amarelo Coeso cultivado com girassol em SPD.

ARP	N	MÉD	MED	MÍN	MÁX	D.P	VAR	CUR	ASS	AMP	C V
MPa											
0,0 - 0,10m											
1	5	1,79	1,67	0,67	2,96	0,77	0,59	-1,51	0,07	2,29	43,04
2	5	1,77	1,74	0,70	2,81	0,62	0,39	-0,64	0,15	2,10	35,15
3	5	2,11	2,24	0,54	3,18	0,81	0,65	-0,13	-0,78	2,64	38,13
0,11 - 0,20 m											
1	5	2,24	2,27	1,67	2,96	0,41	0,16	-0,62	0,39	1,28	18,12
2	5	2,24	2,14	1,59	3,88	0,63	0,39	4,47	1,94	2,29	27,97
3	5	2,58	2,44	2,10	3,85	0,51	0,26	3,01	1,77	1,76	19,84
0,21 - 0,30 m											
1	5	2,06	1,88	1,40	3,41	0,56	0,32	2,28	1,51	2,01	27,35
2	5	1,90	1,66	1,25	3,13	0,68	0,46	-0,62	0,98	1,87	35,84
3	5	2,23	2,15	1,21	4,21	0,76	0,58	4,41	1,70	3,00	34,06
0,31 - 0,40 m											
1	5	1,66	1,56	1,21	2,18	0,30	0,09	-0,82	0,25	0,97	18,04
2	5	1,72	1,66	1,14	2,38	0,33	0,11	0,89	0,52	1,24	19,05
3	5	1,90	1,95	1,25	2,43	0,38	0,15	-1,18	-0,27	1,18	20,21

N = amostra, MED = mediana, MÍN = mínimo, MÁX = máximo, D.P = desvio padrão, VAR = Variância, CUR, Curtose, ASS = assimetria, AMP = Amplitude, CV = coeficiente de variação e MPa = megapascal.

Tabela 2. Valores médios entre os arranjos populacionais para altura de planta e umidade.

Arranjo populacional	Altura de planta (cm)	Umidade (%)
1 (0,90 x 0,25 m)	157	12,26
2 (0,45 x 0,49 m)	146	13,88
3 (0,70 x 0,32 m)	152	13,05
Média	152	13,06

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL

AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF SUNFLOWER GENOTYPES

ARIOMAR RODRIGUES DOS SANTOS¹, AURELIANO JOSÉ VIEIRA PIRES², FABIANO FERREIRA DA SILVA², PAULO BONOMO², PHELPE SILVA RODRIGUES³, THIARA JACIRA VICUÑA MENDES OLIVEIRA DE PAULA², DAIANE MARIA TRINDADE CHAGAS²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Bom Jesus da Lapa, Bahia, Caixa Postal 34, 47.600-000 Bom Jesus da Lapa, BA. E-mail: ariomar13@yahoo.com.br; ²UESB, Itapetinga, BA; ³UNIVASF, Petrolina, PE.

Resumo

Objetivou-se com este experimento avaliar as características agronômicas de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 26 genótipos e 4 repetições. Foram utilizadas parcelas experimentais de 5 linhas de 6 metros de comprimento cada, e o espaçamento utilizado foi 70 cm entre linhas. Os genótipos Embrapa 122 e BRS-Gira 01 apresentaram médias de 47 e 48 dias, respectivamente, para floração inicial, sendo os mais precoces. Para as variáveis altura de planta, altura de capítulo e curvatura de caule se destacaram os genótipos EXP 1450 CL, HLA 862, HLS 07, M 734, MG 100, NTO 3.0, Paraíso 20, Paraíso 33, SRM 822 e V 20041, no entanto os genótipos BRS-Gira 06 e HLT 5004 se apresentaram superiores tendo em vista que demonstraram precocidade em relação à floração inicial. Os genótipos avaliados representam mais uma alternativa forrageira para a região de Guanambi devido aos resultados apresentados para as características agronômicas.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, acamamento, florescimento.

Abstract

The objective of this experiment was to evaluate the agronomic characteristics of sunflower genotypes grown under irrigations of Guanambi - BA conditions. The experimental design was a randomized blocks with 4 replications and 26 genotypes. The experimental design was in randomized blocks with 4 repetitions and twenty-six genotypes, with the experimental parcel of 5 lines of 6 meters in length each one, spaced 70 cm between lines. The genotypes Embrapa 122 and BRS - Gira 01 had averages of 47 and 48 days, respectively, for initial flowering, being the earliest. For plant height, chapter height and curvature of stem stood out genotypes EXP 1450 CL, HLA 862, HLS 07, M 734, MG 100, 3.0 NTO, Paradise 20, Paradise 33, SRM 822 and V20041, however genotypes BRS-Gira 06 and HLT 5004 presented above in order to demonstrate precocity about flowering initial.

The genotypes represent an alternative forage for Guanambi - BA region due to the results presented for agronomic characteristics.

Keywords: *Helianthus annuus*, lodging, flowering.

Introdução

A planta *Helianthus annuus* L. recebe nome popular girassol, pertencente à família Asteraceae e à ordem Asterales. O caule é do tipo herbáceo, ereto e com altura variando entre 0,7 a 4,0 m (NASCIMENTO et al., 2012).

O ciclo vegetativo varia entre 90 a 130 dias, dependendo da cultivar, da data de semeadura e das condições ambientais características de cada região e ano. A inflorescência é do tipo capítulo, com diâmetro de 6 a 50 cm. As sementes são do tipo aquênio, de tamanho, cor e teor de óleo variável (30 a 48%) dependendo do cultivar (OLIVEIRA et al., 2005).

Para Castro & Farias (2005), a floração do girassol acontece na fase reprodutiva (R), que vai do aparecimento do broto floral até a maturação fisiológica dos aquênios, sendo que a floração inicial representa a primeira fase do florescimento (R4) se caracterizando por apresentar as primeiras flores liguladas, normalmente amarelas e a floração final (R6) caracterizando-se pela abertura de todas as flores tubulares com o respectivo murchamento das flores liguladas.

De acordo com Carvalho et al. (2005), plantas altas são desejáveis, principalmente, em ambientes com baixo controle de doenças ou solos com baixo nível de fertilidade. Para os mesmos autores, o acamamento do girassol tem limitado a produção de grãos em muitas partes do mundo. Além da altura de planta, o acamamento está relacionado com o diâmetro de caule e com o tipo de sistema radicular. Plantas com maior diâmetro de caule são desejáveis. O caule apresenta diferentes curvaturas, variando numa escala numérica de 1 (plantas mais eretas) a 7 (plantas com maiores curvaturas), que são definidas na fase de maturação fisiológica. Quanto à produção, as classes de curvatura mais dese-

jáveis são 3 e 4, por não estarem expostas ao sol, permitindo melhor proteção ao ataque de pássaros e apresentarem melhor eficiência na colheita (OLIVEIRA et al., 2005).

O girassol se destaca como uma planta promissora, de grande importância para a economia regional, podendo se constituir, inclusive, num grande projeto para a região de Guanambi - BA, agregando valores para os pequenos produtores da região, por ser resistente à seca, fixadora de mão-de-obra, geradora de empregos e de matéria-prima para diversos usos.

Objetivou-se com este trabalho avaliar os parâmetros agronômicos de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Guanambi, Bahia e no Laboratório de Forragicultura e Pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) - Campus Itapetinga. Foram utilizados 26 lotes de sementes provenientes dos ensaios nacionais de girassol, realizados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja e Girassol da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições e vinte e seis genótipos de girassol. A parcela experimental constou de 5 linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas de 70 cm.

Para implantação da cultura, considerou-se a profundidade de semeadura de 4 cm e população de 45.000 plantas ha⁻¹ (estande final). O plantio foi realizado em 13 de maio de 2008, manualmente, em sulco, com deposição de 3 sementes a cada 25 a 30 cm. O sistema de molhação utilizado foi do tipo pivô central, ajustado para um suprimento de 8 mm de água/dia até o início da maturação fisiológica das plantas. A colheita foi realizada aos 110 dias da semeadura, com cortes feitos a 8 cm do solo.

A adubação foi realizada com base na análise do solo. Foram aplicados, em cobertura, 220 kg da formulação 4-14-8 (NPK). As parcelas também receberam 100 kg ha⁻¹ de N e 2 kg ha⁻¹ de boro na formulação Bórax em cobertura, em aplicação única, aos 30 dias após o plantio.

Os vinte e seis genótipos avaliados foram: Agrobela 960, BRS - Gira 01, BRS - Gira 06, BRS Gira 26, Embrapa 122, Exp. 1450 HO, EXP. 1452 CL, Hélio 358, HLA 862, HLE 15, HLE 16, HLS 06, Hls 07, HLT 5002, HLT 5004, M 734, MG 100, Neon, NTO 3.0, Paraíso 20, Paraíso 33, Paraíso 65, SRM 822, Triton Max, V 20041, Zenit.

Foram avaliadas as variáveis referentes aos parâmetros agronômicos da planta: Floração inicial (dias); Altura de plantas (cm); Altura de capítulo (cm) e Curvatura de caule (avaliada por estimativa, com base numa escala numérica de 1 a 7, sendo que as classes 1 e 7 representam a menor e a maior curvatura, respectivamente). Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVAG, do pacote estatístico SAEG. As médias foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se que os genótipos diferiram (P<0,05) em relação à floração inicial, apresentando média de 58 dias, com variação entre 47 a 66 dias (Tabela 1).

A maior precocidade de floração foi observada para os genótipos Embrapa 122 e BRS-Gira 01. A floração mais tardia foi observada para os genótipos HLS 06, HLS 07, HLT 5002, MG 100, NEON, NTO 3.0 e V20041. Precocidade intermediária foi observada para os genótipos Agrobela 960; Hélio 358; BRS-Gira 06; HLT 5004 e HLE 16. Os resultados dos Ensaio Nacionais de Girassol realizados pela Embrapa (2011) demonstram uma média nacional de 59,7 dias. Andrade et al. (2011), Nobre et al. (2012) e Gomes et al (2007) registraram médias de 77, 55 e 44 dias, respectivamente.

Maior altura de planta foi observada para os genótipos HLT 5004, EXP 1452 CL, HLE 15, Hélio 358, HLS 07, HLS 06, HLA 862, Paraíso 65, MG 100, Paraíso 33, HLT 5002, EXP 1450 HO, Neon, Paraíso 20 e M734, tendo em média 128 cm. A Embrapa (2009) registrou média de 163 cm para altura de planta na análise conjunta dos ensaios realizados em 25 localidades, com variação de 125 a 207 cm. Andrade et al.(2011), Nobre et al (2012) e Gomes et al. (2007) encontraram médias de 142, 170 e 64 cm, respectivamente.

A maior altura de capítulo foi observada para os genótipos HLS 06, BRS-Gira 06, HLA 862, HLE

16, Paraíso 33, EXP 1452 CL, SRM 822, HLT 5004, V 20041, MG 100, M 734, Neon, Paraíso 20, HLS 07, NTO 3.0 e Paraíso 65, tendo em média 116 cm. Azevedo & Bezerra (2008) obtiveram média de 124 cm.

Os genótipos: Hélio 358, HLE 16, Embrapa 122, HLE 15, BRS-Gira 26, Neon e BRS-Gira 01 apresentaram maior curvatura de caule, com média de 4,5. Caule mais ereto foi observado para os genótipos EXP 1450 HO, HLS 06, HLS 07, HLT 5004, MG 100, V 20041, HLT 5002, NTO 3.0, Paraíso 65 e Triton Max, tendo escore médio de 3,2. Santos et al. (2011), Simioni et al (2010) e Vogt et al. (2010) observaram escores médios de 3,4; 3,2 e 3,9, respectivamente.

Conclusões

Os genótipos Embrapa 122 e BRS-Gira 01 apresentam floração inicial mais precoce. Os genótipos EXP 1450 CL, HLA 862, HLS 07, M 734, MG 100, NTO 3.0, Paraíso 20, Paraíso 33, SRM 822 e V 20041 se destacam em relação à altura de plantas, altura de capítulo e curvatura de caule. Os genótipos apresentam caules finos, no entanto são resistentes ao acamamento e ao quebraamento. Os genótipos BRS-Gira 06 e HLT 5004 apresentam melhor desempenho frente às variáveis avaliadas, tendo em vista que além de apresentar alto desempenho para altura de plantas, altura de capítulo e curvatura de caule, também apresentam precocidade para floração inicial, sendo, portanto, os mais recomendáveis.

Referências

ANDRADE, W.C.; ROLIM, G.G.; COELHO, A.A.; ALVARENGA, C.F.S.; SANTOS, L.G. Desempenho de diferentes cultivares de girassol no perímetro irrigado de São Gonçalo, município de Sousa-PB. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.7, n.12; 2011 p 1-6.

AZEVEDO, J. H. O. de; BEZERRA, F. M. L. Resposta de dois cultivares de bananeira a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 01, p. 28 - 33, 2008. CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, M.F.; OLIVEIRA, A.C.B.; CASTIGLIONI, V.B.R. Genética do girassol. In: LEITE, R.V.B. de C; BRIGHENTI, A.M; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2005. p 219-267.

CASTRO, C. de; FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C; BRIGHENTI, A.M; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 163-218.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2008/2009 e 2009**. Embrapa Soja, 2009.122p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2009/2010 e 2010**. Embrapa Soja, 2011.108p.

GOMES, D. P.; BRINGEL, J.M.M.; MORAES, M.F.H.; KRONKA, A.Z.; TORRES, S.B. Características agronômicas de genótipos de girassol cultivados em São Luís – MA. **Revista Caatinga**, v.20, n.3, p.213-216, 2007.

NASCIMENTO, W.A.; PEREIRA, K.S.; SOUZA, P.L.; SANTOS, C.H.B. Efeito de diferentes concentrações de alumínio no desenvolvimento inicial de plantas de girassol. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.8, n.15; p.748-756, 2012.

NOBRE, D.A.C.; RESENDE, J.C.F.; JUNIOR, D.S.B.; COSTA, C.A.; MORAIS, D.L.B. Desempenho agrônômico de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 6, n. 2, p. 140-147, maio-agosto, 2012, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR

OLIVEIRA, M.F.; CASTIGLIONI, V.B.R.; CARVALHO, C.G.P. Melhoramento do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Eds.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.269-297.

SANTOS, A.R.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; PIRES, A.J.V.; REIS, S.T.; RODRIGUES, P.S. Desempenho de genótipos de girassol sob irrigação nas condições do semiárido. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.3, p.594-606, 2011.

SIMIONI, J.; VALENTINI, G.; ELIAS, H.T.; STRAPAZON, M.; RIGHI, J.R.; OLIVEIRA, A.C.B. Desempenho de cultivares de girassol na região oeste catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v.23, n.3, p.88-91, 2010.

VOGT, G.A.; BALBINOT JÚNIOR, A.A.; SOUZA, A.M. Divergência genética entre cultivares de girassol no planalto norte catarinense. **Scientia Agrária**, v.11, n.4, p.307-315, 2010.

Tabela 1. Médias de dias para floração, altura de plantas, altura de capítulo e curvatura de caule de genótipos de girassol.

Genótipos	Floração inicial (dias)	Altura de plantas (cm)	Altura de capítulo (cm)	Curvatura de caule*
AGROBEL 960	53 c	97 b	85 b	3,8 b
BRS - Gira 01	48 e	108 b	80 b	5,0 a
BRS - Gira 06	54 c	116 a	101 a	3,8 b
BRS - Gira 26	51 d	112 b	96 b	4,8 a
Embrapa 122	47 e	95 b	75 b	4,5 a
EXP. 1450 HO	60 b	103 b	96 b	3,0 c
EXP. 1452 CL	58 b	116 a	108 a	3,5 b
HELIO 358	53 c	99 b	85 b	4,0 a
HLA 862	57 b	114 a	102 a	3,8 b
HLE 15	50 d	110 b	86 b	4,5 a
HLE 16	56 c	125 a	104 a	4,3 a
HLS 06	64 a	105 b	100 a	3,0 c
HLS 07	64 a	131 a	124 a	3,0 c
HLT 5002	62 a	68 b	50 c	3,3 c
HLT 5004	56 c	115 a	109 a	3,0 c
M 734	60 b	134 a	121 a	3,8 b
MG 100	66 a	125 a	120 a	3,0 c
NEON	64 a	142 a	122 a	4,8 a
NTO 3.0	65 a	140 a	131 a	3,3 c
Paraíso 20	60 b	131 a	123 a	3,8 b
Paraíso 33	58 b	116 a	107 a	3,8 b
Paraíso 65	60 b	139 a	131 a	3,3 c
SRM 822	58 b	118 a	108 a	3,5 b
Triton Max	58 b	100 b	93 b	3,3 c
V 20041	66 a	125 a	119 a	3,0 c
Zenit	52 d	99 b	80 b	3,8 b
Média	58	115	102	3,7
CV	3,8	17,6	17,5	12,3

* Escore cujos valores variam de 1 a 7, sendo que o escore 1 corresponde às plantas mais eretas e o escore 7 para aquelas com a maior curvatura. Médias seguidas por letras diferentes minúsculas, nas colunas, diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL

PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER GENOTYPES

ARIOMAR RODRIGUES DOS SANTOS¹, AURELIANO JOSÉ VIEIRA PIRES², FABIANO FERREIRA DA SILVA², PAULO BONOMO², PHELPE SILVA RODRIGUES³, DAIANE MARIA TRINDADE CHAGAS² E THIARA JACIRA VICUNA MENDES OLIVEIRA DE PAULA²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Bom Jesus da Lapa, Bahia, Caixa Postal 34, 47.600-000 Bom Jesus da Lapa, BA. E-mail: ariomar13@yahoo.com.br; ²UESB, Itapetinga, BA; ³UNIVASF, Petrolina, PE.

Resumo

Objetivou-se com este experimento avaliar a produtividade de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 26 genótipos e 4 repetições. Foram utilizadas parcelas experimentais de 5 linhas de 6 metros de comprimento cada, e o espaçamento utilizado foi 70 cm entre linhas. Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) para as produções de matéria verde total, do caule e folhas, do capítulo e produção de sementes. Os genótipos Zenit, HLS 06, MG 100, Paraíso 33, HLT 5002, HLT 5004, Paraíso 65, SRM 822, Triton Max, HLS 07, Paraíso 20 e V 20041 produziram maior quantidade de sementes ha^{-1} , com médias oscilando entre 77,0 e 105,9 milhões de sementes ha^{-1} . Plantas com diâmetro de capítulo maior têm a possibilidade de produzir maior quantidade de sementes. A ausência de ataque por pássaros, o bom estado sanitário da cultura e a molhação até a fase inicial da maturação fisiológica das plantas podem ter contribuído com o aumento na produção de sementes. Os genótipos avaliados representam mais uma alternativa para a alimentação animal na região de Guanambi - BA, devido às suas características de produção.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, produtividade, matéria verde.

Abstract

The objective of this experiment was to evaluate the productivity of sunflower genotypes cultivated in the Guanambi - BA conditions. The experimental design was in randomized blocks with 4 repetitions and twenty-six genotypes, with the experimental parcel of 5 lines of 6 meters in length each one, spaced 70 cm between lines. There were no differences ($P > 0.05$) for the production of green matter total, of the stem and leaves, of the chapter and seed production. Genotypes Zenit, HLS 06, MG 100, Paradise 33, HLT 5002, HLT 5004, Paradise 65, SRM 822, Triton Max, HLS 07, Paradise 20 and V 20041 produced larger amount of seed ha^{-1} , with averages ranging between 77,0 and 105,9 million seeds ha^{-1} . Plants with larger diameter of the chapter have the ability to pro-

duce greater quantities of seeds. The absence of attack by birds, the good health of the crop and irrigation to the early stage of physiological maturity of the plants may have contributed to the increase in seed production. The genotypes represent another alternative for animal feed in the Guanambi - BA region, due to its characteristics of production.

Keywords: *Helianthus annuus*, productivity, green matter.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) responde por cerca de 13% de todo óleo vegetal produzido no mundo, apresentando evolução na área plantada. Está entre as quatro maiores culturas produtoras de óleo vegetal comestível do mundo, ficando atrás da soja, do algodão e do amendoim, possui cultivo estimado em 20 milhões de hectares em todo mundo, sendo a Rússia, a Argentina e os Estados Unidos os maiores produtores (MELLO et al., 2006). A cultura do girassol, pelas suas potencialidades, representa para o produtor rural uma opção de rentabilidade, sendo uma cultura em franca expansão e com uma expectativa de rendimento elevada, tanto pela produtividade de grãos quanto pelo valor de venda do produto. Conforme Mello et al. (2006), se desenvolve bem em regiões de clima temperado, subtropical e tropical. A dependência de fatores do meio e, portanto, a variabilidade em rendimento é outra característica importante da cultura. Segundo A otimização de eficiência produtiva é fundamental para reduzir os custos de produção. Vários fatores, incluindo variabilidade genética, fertilidade do solo, disponibilidade de água, estágio de desenvolvimento da planta, número de plantas por unidade de área e suas interações, afetam a produtividade da cultura (TOMICH et al., 2004).

O girassol é uma cultura pouco difundida no Brasil, mas certamente o interesse por essa oleaginosa crescerá devido às suas potencialidades para a utilização como biodiesel. O Brasil participa somente com 0,5% da produção mundial de girassol, sendo que possui destaque de cultivo e produção de sementes em Mato Grosso (67,9%), Goiás (13,5%), Rio Grande

do Sul (11,3%), Mato Grosso do Sul (4,4%), Ceará (1,7%), Paraná (1,0%) e Bahia (0,4%) (CONAB, 2010). De acordo com Castro & Farias. (2005), a produtividade do girassol em termos de sementes gira em torno de 1700 kg por hectare. As sementes oleaginosas são economicamente mais importantes e, a partir delas, são produzidos o farelo de girassol, a torta e seus derivados, após a extração do óleo (CARRÃO-PANIZZI & MANDARINO, 2005). Objetivou-se com este trabalho avaliar o potencial de produção de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Guanambi, Bahia e no Laboratório de Forragicultura e Pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) - Campus Itapetinga. Foram utilizados 26 lotes de sementes provenientes dos ensaios nacionais de girassol, realizados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja e Girassol da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições e vinte e seis genótipos de girassol. A parcela experimental constou de 5 linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas de 70 cm. Para implantação da cultura, considerou-se a profundidade de semeadura de 4 cm e população de 45.000 plantas ha^{-1} (estande final). O plantio foi realizado em 13 de maio de 2008, manualmente, em sulco, com deposição de 3 sementes a cada 25 a 30 cm. O sistema de molhação utilizado foi do tipo pivô central, ajustado para um suprimento de 8 mm de água/dia até o início da maturação fisiológica das plantas. A colheita foi realizada aos 110 dias da semeadura, com cortes feitos a 8 cm do solo. A adubação foi realizada com base na análise do solo. Foram aplicados, em cobertura, 220 kg da formulação 4-14-8 (NPK). As parcelas também receberam 100 kg ha^{-1} de N e 2 kg ha^{-1} de boro na formulação Bórax em cobertura, em aplicação única, aos 30 dias após o plantio. Os vinte e seis genótipos avaliados foram: Agrobela 960, BRS - Gira 01, BRS - Gira 06, BRS Gira 26, Embrapa 122, Exp. 1450 HO, EXP. 1452 CL, Helio 358, HLA 862, HLE 15, HLE 16, HLS 06, Hls 07, HLT 5002, HLT 5004, M 734, MG 100, Neon, NTO 3.0, Paraíso 20, Paraíso 33, Paraíso 65, SRM 822, Triton Max, V 20041, Zenit.

Foram avaliadas as variáveis referentes à produção de sementes (quantidade e $kg ha^{-1}$) e de matéria verde (total, caule e folhas e capítulo) ($kg ha^{-1}$). Foram colhidas as amostras de plantas de 4 metros lineares, na área útil da parcela. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVAG, do pacote estatístico SAEG. As médias foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Quanto à variável quantidade de sementes ha^{-1} os genótipos diferiram ($P < 0,05$), apresentando média de 74,2 milhões ha^{-1} , com variação entre 42,3 milhões ha^{-1} (Embrapa 122) e 105,9 milhões ha^{-1} (V20041). Maior quantidade de sementes ha^{-1} foi observada para os genótipos Zenit, HLS 06, MG 100, Paraíso 33, HLT 5002, HLT 5004, Paraíso 65, SRM 822, Triton Max, HLS 07, Paraíso 20 e V 2004, com valores médios variando entre 77,0 e 105,9 milhões de sementes ha^{-1} (Tabela 1). Médias para esta variável foram registradas por: Gomes et al. (2012): (96,2 milhões ha^{-1}); Silva et al. (2007): (70,4 milhões ha^{-1}); Backes et al. (2008): (35,8 milhões ha^{-1}); e Santos (2011) (24,4 milhões ha^{-1}).

Os genótipos avaliados não diferiram ($P > 0,05$) em relação à produção de matéria verde total, de caule e folhas, do capítulo e produção de sementes. A média para produção de matéria verde total foi de 20,0 t ha^{-1} , com valores de 14,5 t ha^{-1} para o genótipo Paraíso 33 a 25,8 t ha^{-1} para o HLE 16. Para a variável produção de matéria verde de caule e folhas, a média registrada foi de 8,9 t ha^{-1} , representando 44,5% da matéria verde total. Para produção de matéria verde do capítulo a média foi de 11,1 t ha^{-1} (55,5% da matéria verde total), com valores variando entre 8,4 t ha^{-1} para o genótipo Embrapa 122 a 14,3 t ha^{-1} para o Triton Max. Média de 3,9 t ha^{-1} foi observada para produção de sementes, com valores variando de 3,1 t ha^{-1} para o cultivar Embrapa 122 a 4,6 t ha^{-1} para o HLE 16.

Valores médios variando de 11,1 a 61,1 ha^{-1} para produção de matéria verde total foram registrados por: Mello et al. (2006); Mello et al. (2004); Afférrri et al. (2008); Joner et al. (2011); Rezende et al. (2002) e Tomich et al. (2003). Tomich et al. (2004) relatam que o rendimento forrageiro do girassol pode alcançar 70 t ha^{-1} . Já as produções médias no período de safreina giram em torno de 30 t ha^{-1} . Médias para produção de matéria verde de caule e folhas, com valores variando entre 4,6 a 32,7 t

ha⁻¹, foram registradas por Mello et al. (2004); Tomich et al. (2003); Gonçalves et al. (2005); Mello et al. (2006); Joner et al. (2011) e Santos et al. (2011). A Embrapa executou 75 experimentos, referentes aos ensaios nacionais de girassol em 2009, 2010 e 2011, em diferentes localidades do Brasil e obteve média de 2,1 t de sementes ha⁻¹.

Conclusões

Os genótipos Zenit, HLS 06, MG 100, Paraíso 33, HLT 5002, HLT 5004, Paraíso 65, SRM 822, Triton Max, HLS 07, Paraíso 20 e V 20041 são recomendados tendo em vista a produção de maior quantidade de sementes ha⁻¹. Os genótipos apresentam potencial forrageiro, tendo em vista as produções satisfatórias de matéria seca total, especialmente no que se refere à produção do capítulo e de sementes.

Referências

AFFÉRI, F.S.; BRITO, L.R.; SIEBENEICHLER, S.C.; PELUZIO, J.M.; NASCIMENTO, L.C.; OLIVEIRA, T.C. Avaliação de cultivares de girassol, em diferentes épocas de semeadura, no sul do estado do Tocantins, safra 2005/2006. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v.4, n.7, p.79-87, 2008.

BACKES, R.L.; SOUZA, A.M.; BALBINOT JÚNIOR, 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.

CARRÃO-PANIZZI, M.C. e MANDARINO, J.M.G. **Produtos protéicos do girassol**. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, M. A. e CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina - PR: Embrapa Soja, 2005. Cap. 4, p.51-68.

CASTRO, C. de; FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: CNPSO, 2005. p. 163-218.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto levantamento, março 2010** / Companhia Nacional de Abastecimento. - Brasília: Conab, 2010. Disponível em <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/4graos_07.01.10.pdf>. Acessado em: 8 de março de 2010.

GOMES, E.P.; FDERI, G.; ÁVILA, R.; BISCARO, G.A.; REZENDE, R.K.S.; JORDAN, R.A. Produtividade de grãos, óleo e massa seca de girassol sob diferentes lâminas de irrigação suplementar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.3, p.237-246, 2012.

GONÇALVES, G.S.; FURUYA, W.M.; FURUYA, V.R.B. Disponibilidade aparente do fósforo em alimentos vegetais e suplementação da enzima fitase para tilápia-do-nylo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1473-1480, 2005.

JONER, G.; METZ, P.A.M.; ARBOITTE, M.A.P.; PIZZUTI, A.D.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. Aspectos agronômicos e produtivos dos híbridos de girassol (*Helianthus annuus* L.) Helio 251 e Helio 360. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.1 2, n.2, p. 266-273, 2

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A.C.Q.; COSTA, P.B.; MAGALHÃES, A.L.R.; DAVID, D.B. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.672-682, 2006.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; ROCHA, M.G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.1, p.87-95, 2004.

REZENDE, A.V.; EVANGELISTA, A.R.; SIQUEIRA, G.R.; SANTOS, R.V.; SALES, E.C.J.; BERNARDES, T.F. Avaliação do potencial do girassol (*Helianthus annuus* L.) como planta forrageira para ensilagem na safrinha, em diferentes épocas de cortes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, Edição Especial, p.1548-1553, 2002.

SANTOS, A.R.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; PIRES, A.J.V.; REIS, S.T.; RODRIGUES, P.S. Desempenho de genótipos de girassol sob irrigação nas condições do semiárido. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.3, p.594-606, 2011.

SILVA, M.L.O.; FARIA, M.A.; MORAIS, A.R.; ANDRADE, G.P.; LIMA, E.M.C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.1, p.482- 488, 2007.

TOMICH, T.R.; RODRIGUES, J.A.S.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, R.G.P.; CARVALHO, A.U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.6, p.756-762, 2003.

TOMICH, T.R.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, R.G.P. Características químicas e digestibilidade in vitro de silagens de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p. 1672-1682, 2004.

Tabela 1. Média de quantidade de sementes de genótipos de girassol

Cultivar	Quantidade (milhões ha ⁻¹)
AGROBEL 960	60,2 b
BRS - Gira 01	43,4 b
BRS - Gira 06	63,1 b
BRS - Gira 26	56,6 b
Embrapa 122	42,3 b
EXP. 1450 HO	68,4 b
EXP. 1452 CL	74,0 b
HELIO 358	68,2 b
HLA 862	71,7 b
HLE 15	61,1 b
HLE 16	73,9 b
HLS 06	77,5 a
HLS 07	98,9 a
HLT 5002	83,6 a
HLT 5004	85,8 a
M 734	59,3 b
MG 100	78,4 a
NEON	70,8 b
NTO 3.0	63,1 b
Paraíso 20	103,2 a
Paraíso 33	81,0 a
Paraíso 65	86,2 a
SRM 822	86,6 a
Triton Max	89,1 a
V 20041	105,9 a
Zenit	77,0 a
Média	74,2
CV	26,1

Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si (P<0,05) pelo Teste Scott-Knott.

O GIRASSOL COMO OPÇÃO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

SUNFLOWER AS AN OPTION FOR CROP-LIVESTOCK INTEGRATED SYSTEMS

ALEXANDRE MAGNO BRIGHENTI¹; CESAR DE CASTRO²

¹Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. alexandre.brighenti@embrapa.br; ²Embrapa Soja, Londrina, PR. cesar.castro@embrapa.br

Resumo

A integração lavoura-pecuária (iLP) agrega sistemas produtivos diversificados de grãos, fibras, carne, leite, implantados numa mesma área, em consórcio, sucessão ou rotação. Entre as espécies produtoras de grãos, o girassol é uma opção técnica, principalmente para o período de safrinha, em sucessão à cultura da soja ou do milho. Foram utilizados genótipos convencionais (Aguará 4) (sem o gene de resistência a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas) e genótipos resistentes a esses herbicidas (Girassol *Clearfield* – Paraíso 102 CL). O uso de herbicidas causa a redução no crescimento inicial da espécie forrageira sem causar a morte das plantas, permitindo, contudo, a recuperação posterior da pastagem. Próximo ao estágio de maturação fisiológica e senescência das culturas anuais, ocorre gradativamente maior penetração de luz nas entrelinhas do girassol permitindo que a espécie forrageira se restabeleça mais rapidamente, recobrando o solo e estabelecendo a pastagem.

Palavras-chave: produtividade, integração, *Helianthus annuus*

Abstract

The crop-livestock integrated systems (iLP) add diversified production systems of grains, fiber, meat and milk in the same area, as intercropping, succession or rotation. Among grain species, sunflower is a desirable option, especially for the period of off-season, in succession to soybean or corn. Conventional genotypes were used (Aguará 4) (without a herbicide resistance gene from the chemical group of imidazolinones), as well as herbicides resistant genotypes (Sunflower *Clearfield* - Paradise 102 LC). The use of herbicides provides a reduction in the initial growth of the forage species without causing plant death and allowing the subsequent recovery of the pasture. Close to physiological maturity and senescence of annual crops, increased penetration of light between the lines of sunflower occurs gradually. This fact allows the forage species to be restored more quickly in order to cover the soil and restore the grassland.

Key-words: yield, integration, *Helianthus annuus*

Introdução

A integração lavoura-pecuária (iLP) agrega sistemas produtivos diversificados de grãos, fibras, carne, leite, implantados numa mesma área, em consórcio, sucessão ou rotação. Esse sistema procura maximizar a utilização da terra, dos ciclos biológicos das plantas e animais e os efeitos residuais de corretivos e nutrientes. Visa ainda minimizar e otimizar a utilização de produtos químicos, aumentar a eficiência do uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, gerar emprego, renda, além de melhorar as condições sociais no meio rural.

Muitos trabalhos tem sido conduzidos em sistemas de iLP com espécies produtoras de grãos como, por exemplo, o milho. Entretanto, cultivos alternativos e potencialmente capazes de fazer parte desse sistema devem ser estudados. O girassol é uma opção interessante, principalmente para o período de safrinha, em sucessão à cultura da soja ou do milho, bem como pelas características agrônômicas, como maior tolerância ao estresse hídrico e menor necessidades de insumos.

Dentro dessa linha de pesquisa, foram conduzidos alguns estudos na Embrapa Gado de Leite (Campo Experimental de Santa Mônica, município de Valença, RJ). O girassol foi implantado no sistema de plantio convencional juntamente com a espécie forrageira (*Brachiaria ruziziensis*) (Figura 1).

Optou-se por trabalhar em duas frentes de pesquisa. A primeira com genótipos convencionais (Aguará 4) (sem o gene de resistência a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas) e outra com genótipos resistentes a esses herbicidas (Girassol *Clearfield* – Paraíso 102 CL).

Geralmente, quando se planta simultaneamente a cultura produtora de grãos e a pastagem, há necessidade de retardar temporariamente o crescimento da forrageira para que não haja interferência da mesma sobre a cultura produtora

de grãos. Nesse caso, a aplicação de subdoses de herbicidas graminicidas, em pós-emergência, é uma excelente estratégia para o sucesso do consórcio, evitando a competição direta da graminéa forrageira com o girassol. A aplicação é feita normalmente no estágio fenológico V₆ do girassol e as plantas de braquiária com 2 a 3 perfilhos, com altura média de 15 a 20 cm. Nesse caso, os herbicidas tepraloxymid (10 g i.a. ha⁻¹) ou mesmo o fluazifop-p-butyl (12,5 g i.a. ha⁻¹) são graminicidas potenciais na supressão da *B. ruziziensis* (Figuras 2A e 2B, respectivamente) (BRIGHENTI et al., 2011a). Essa prática proporciona a redução no crescimento inicial da espécie forrageira sem causar a morte das plantas e permitindo a recuperação posterior da pastagem.

As doses aplicadas destes herbicidas são bastante seletivas para a cultura do girassol, cujas plantas não apresentam nenhum sintoma de injúria.

Quando são implantados genótipos de girassol resistentes a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas como, por exemplo, o híbrido Paraíso 102 CL, há a opção em se utilizar herbicidas que controlam tanto plantas daninhas dicotiledôneas (folhas largas) quanto as gramíneas, possibilitando também a redução do crescimento da espécie forrageira (BRIGHENTI et al., 2011b). Esses herbicidas são aplicados em condições de pós-emergência do girassol, preferencialmente no estágio fenológico V₆ e as plantas de braquiária com altura média de 15 a 20 cm

e 2 a 3 perfilhos. Nessa condição, o herbicida aplicado é capaz de retardar o crescimento da espécie forrageira e, ao mesmo tempo, controlar as plantas daninhas de folhas largas, com recuperação posterior da pastagem. A dose de 70 g i.a. ha⁻¹ de imazethapyr proporciona controle eficaz de espécies daninhas de folhas largas e retarda o crescimento da braquiária (Figuras 3A e 3B) (BRIGHENTI et al., 2011b).

Próximo ao estágio de maturação fisiológica e senescência das culturas anuais, ocorre gradativamente a redução da área foliar e da cobertura do solo pela cultura, com maior penetração de luz nas entrelinhas do girassol. Esse fato permite que a espécie forrageira se restabeleça mais rapidamente, possibilitando o recobrimento do solo e o estabelecimento da pastagem (Figura 4).

Referências

BRIGHENTI, A.M.; ROCHA, W.S.D.; SOUZA SOBRINHO, F.; CASTRO, C.; MARTINS, C.E.; MULLER, M. Application of reduced rates of ACCase inhibiting herbicides to sunflower intercropped with *Brachiaria ruziziensis*. *Helia*, v.34, n. 54, p. 39-48, 2011a.

BRIGHENTI, A.M.; SOUZA SOBRINHO, F.; ROCHA, W.S.D.; CASTRO, C.; MARTINS, C.E.; MULLER, M. Reduced rates of herbicides applied to imidazolinone-resistant sunflower crossbred with *Brachiaria ruziziensis*. *Helia*, v.34, n. 54, p. 49-58, 2011b.



Figura 1. Girassol mais *Brachiaria ruziziensis* em sistema de integração lavoura pecuária. Valença, RJ.

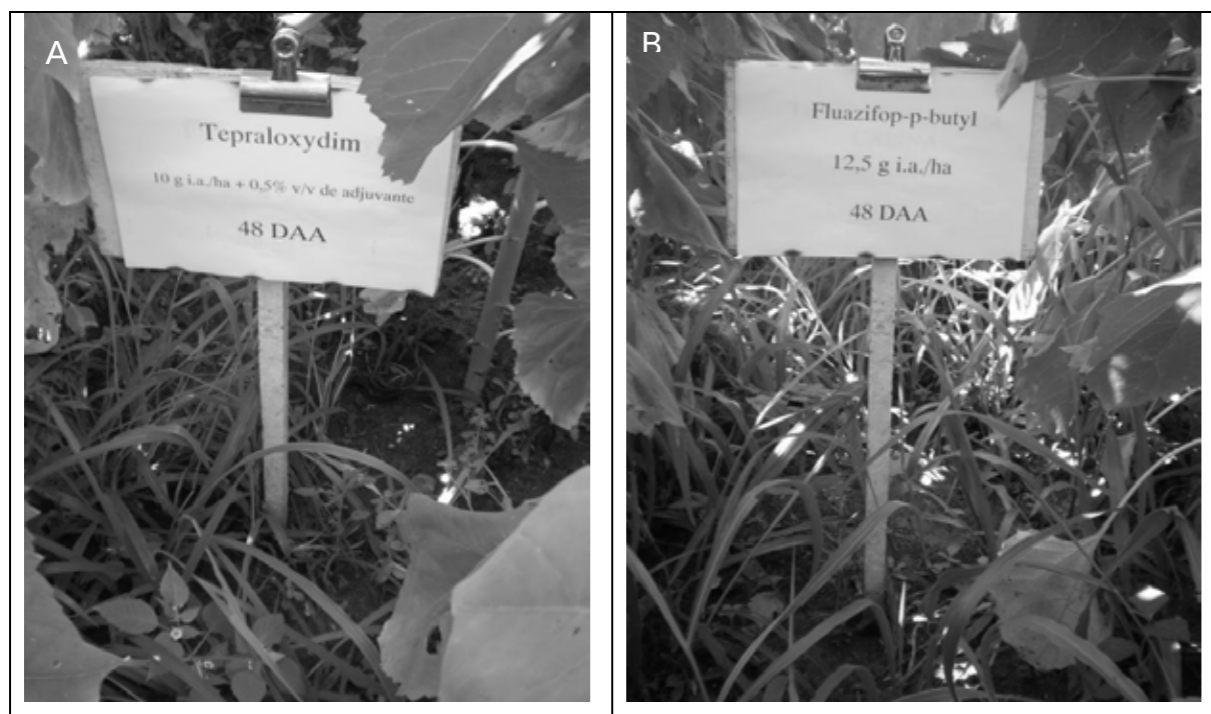


Figura 2. Restabelecimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 48 DAA (dias após a aplicação dos herbicidas), em função das doses de 10,0 g i.a. ha⁻¹ de tepaloxymidim (A) e 12,5 g i.a. ha⁻¹ de fluazifop-p-butyl (B).



Figura 4. Restabelecimento da pastagem de braquiária após a aplicação do imazethapyr na cultura do girassol resistente a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas (Girassol Clearfield – Paraíso 102 CL).



Figura 3. Supressão do crescimento da *Brachiaria ruziziensis* aos 9 DAA (dias após a aplicação do herbicida) (A) e recuperação das plantas aos 36 DAA, em função da aplicação da dose de 70 g i.a. ha⁻¹ de imazethapyr (B).

CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.)

GROWTH OF VARIETY OF SUNFLOWER (*Helianthus annuus* L.)

THAISY G. G. DE FREITAS¹, PAULO S. L. E SILVA¹, VIANNEY REYNALDO DE OLIVEIRA¹, PATRICIA L. DE O. FERNANDES¹, KADSON EMMANUEL FRUTUOSO SILVA¹
¹UFERSA, Mossoró, RN. e-mail: thaisy_gurgel@hotmail.com

Resumo

Quinze cultivares de girassol foram avaliados no delineamento de blocos completos casualizados com quatro repetições e parcelas subdivididas. Nas parcelas foram aplicadas as cultivares e, nas subparcelas, as épocas de coleta (30, 50, 70 e 90 dias após a semeadura, DAS) de duas plantas para avaliação do crescimento. As cultivares apresentaram comportamentos diferentes, em termos de altura da planta e biomassas secas do caule, folhas, capítulo e total, em função do tempo. A cultivar Paraíso 65 apresentou as maiores biomassas secas do caule e folhas à exceção da cultivar Aguará 03 (biomassa de folhas). Aos 70 dias após a semeadura, a cultivar Paraíso 65 foi a que apresentou maior biomassa de capítulos. Na avaliação seguinte, a cultivar Paraíso 65 apresentou maior biomassa de capítulos, mas não diferiu das cultivares Aguará 03, Charua, Olizun 03 e Paraíso 103 CL. A cultivar Paraíso 65 foi a melhor em termos da biomassa seca da parte aérea da planta.

Palavras-chave: Biomassa, folhas, caule.

Abstract

Fifteen sunflower cultivars were evaluated in a randomized complete block design with four replications and plots subdivided. The plots were applied cultivars and the subplots, sampling times (30, 50, 70 and 90 days after sowing, DAS) of two plants for growth assessment. The cultivars showed different behavior in terms of plant height and dry biomass of stems, leaves, and the total section in function of time. The Paraíso 65 cultivar had the highest dry biomass of stems and leaves except the cultivar Aguará 03 (leaf biomass). At 70 days after sowing, cultivating Paradise 65 showed the highest biomass of chapters. In the following evaluation, the cultivar showed higher biomass Paraíso 65 chapters, but did not differ from cultivars Aguará 03, Charua, Olizun Paraíso 03 and 103 CL. Cultivar Paraíso 65 was the best in terms of dry weight of the plant canopy.

Key-words: Biomass, leaves, stems.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa de grande importância econômica e social,

tem boa expressividade ao déficit hídrico, é utilizado principalmente para extração de um óleo de excelentes propriedades, de largo uso como insumo industrial.

As aplicações do óleo de girassol são inúmeras, e a atual legislação que institui a adição de óleo vegetal ao diesel, criou grande expectativa na produção de mamona e de girassol, visto produzirem óleos indicados para produção de biodiesel. O programa Nacional de Biodiesel está promovendo a expansão da área de plantio e produção da mamona e do girassol, especialmente no Nordeste, região incentivada para produção de biodiesel a partir dessas oleaginosas.

Os trabalhos consultados mostraram que o crescimento do girassol é influenciado por cultivares e por grande número de fatores ambientais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as taxas de crescimento de altura de planta, biomassa de caule, folha, planta e capítulo de 15 cultivares de girassol, aos 30, 50, 70 e 90 dias após a semeadura.

Material e Métodos

Os trabalhos foram realizados na Fazenda Experimental Rafael Fernandes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. O experimento foi realizado sob condições de sequeiro, mas recebeu irrigação por aspersão quando necessário, com as parcelas experimentais dispostas paralelamente às linhas dos aspersores. As irrigações foram iniciadas após a semeadura, realizada três vezes por semana, e suspensas cinco dias antes da colheita dos capítulos maduros.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos completos casualizados com quatro repetições e parcelas subdivididas. Cada parcela foi constituída por três fileiras de 6,0 m de comprimento, cada. As cultivares foram atribuídas às parcelas e as épocas de coleta das plantas para avaliação do crescimento constituíram as subparcelas. Das 20 plantas da fileira central de cada parcela, duas (uma de cada extremidade) foram eliminadas como bordadura. Das 18 plantas restantes, duas foram colhidas ao acaso,

aos 30, 50, 70 e 90 dias após a semeadura, para avaliação de crescimento.

Nas coletas realizadas aos 30, 50, 70 e 90 dias após a semeadura foram avaliadas a altura das plantas e as biomassas de caule e folhas e, nas três últimas coletas, além dessas características foram avaliadas, também, a biomassa dos capítulos.

Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão (crescimento em função do tempo). As médias foram comparadas pelo teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade, e os parâmetros das equações de regressão, pelo teste t de Student a 5% de probabilidade. As análises de variância foram feitas usando-se o software SISVAR desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (RIBEIRO JUNIOR, 2001).

Resultados e Discussão

A área foliar e outros parâmetros do crescimento, na maioria das culturas, usualmente seguem um padrão sigmoidal, em que o crescimento é lento nos estágios iniciais do crescimento. Nos estágios seguintes, o crescimento aumenta rapidamente, atinge um pico e então declina lentamente, próximo à maturidade da cultura (HASSAN, 2001). No presente trabalho, este padrão foi observado, de modo que nas equações ajustadas do crescimento em função do tempo o padrão sigmoidal foi considerado.

Na altura da planta houve efeito da interação cultivares x épocas de avaliação (C x E). Na avaliação realizada aos 50 DAS, destacaram-se, por apresentar maiores alturas, as cultivares Aguará 05, Aguará 06, Olizun 03 e Paraíso 65. Aos 70 DAS, as cultivares com maior altura da planta foram Aguará 03, Aguará 05, Aguará 06, Charrua, M734, Neon, Olizun 03 e Paraíso 65. Estes dados indicam que as cultivares apresentaram crescimento diferente em função do tempo, o que causou efeito significativo da interação C x E. A altura de planta segundo Chikkadevaiah (2002) está positivamente associada ao teor de óleo contido nas sementes de girassol. Porém de acordo com Laureti (2007) a altura de planta não está correlacionada com a produtividade.

Aos 30 dias após a semeadura (DAS), as cultivares não diferiram quanto à biomassa seca do caule. Nas outras avaliações, a cultivar Paraíso 65 apresentou as maiores biomassas secas do caule, superando as demais cultivares.

Vários aspectos observados na biomassa seca de caules foram observados também na biomassa seca de folhas. Aos 30 dias após a semeadura (DAS), as cultivares não diferiram quanto à biomassa seca de folhas. Nas demais avaliações, a cultivar Paraíso 65 apresentou as maiores biomassas secas de folhas, superando as demais cultivares, à exceção da cultivar Aguará 03. Na maioria das cultivares, a biomassa de folhas avaliada aos 90 DAS foi inferior à biomassa obtida na época anterior. Este fato, certamente, deve estar relacionado com a senescência, queda e perda de folhas e foi observado por outros autores (KALEEM et al., 2010).

Todas as cultivares apresentaram capítulos entre 30 e 50 dias após a semeadura (DAS), mas não houve diferenças entre elas aos 50 DAS na matéria seca de capítulos. Na terceira avaliação (70 DAS) a cultivar Paraíso 65 foi a que apresentou maior biomassa seca de capítulos superando a todas as outras cultivares avaliadas. As diferenças observadas entre cultivares na biomassa seca do capítulo estão, pelo menos parcialmente, associadas a diferenças na velocidade do processo de enchimento dos grãos, como foi constatado por Csikász et al. (2002).

Na biomassa total da parte aérea das plantas (caule + folhas + capítulo) houve efeito da interação cultivares x épocas de avaliação (C x E). Não houve efeito de cultivares na avaliação feita aos 30 dias após a semeadura (DAS). Na avaliação feita aos 50 DAS, a cultivar Paraíso 65 superou às demais, as quais não diferiram entre si, quanto à biomassa total da parte aérea. A superioridade dessa cultivar foi devida à superioridade dela em termos das biomassas secas de caule, folhas e capítulo. As cultivares BRS 324, Embrapa 122 e Zenit foram inferiores em todas as amostragens feitas, em termos de biomassa da parte aérea da planta.

Nas várias características utilizadas na avaliação do crescimento das cultivares testadas no presente estudo, houve efeito da interação cultivares x épocas de avaliação. Essa interação foi observada por outros autores (CSIKÁSZ et al., 2002; KALEEM et al., 2010) e indica diferenças entre cultivares na intensidade de acumulação da matéria seca no caule, folhas, capítulo e provavelmente no sistema radicular (não avaliado no presente trabalho). Embora estas diferenças estejam relacionadas a fatores genotípicos, fatores ambientais também devem atuar (KALEEM et al., 2010). Braz e Rossetto

(2009), por exemplo, verificaram que a semeadura de aquênios de menor vigor produziu plantas com menor fitomassa seca total e índice de área foliar aos 80 e 100 dias após a semeadura, o que proporcionou menor taxa de crescimento da cultura no período de 60 a 100 dias após a semeadura. No presente trabalho, embora não tenham sido feitos testes de vigor das sementes das cultivares avaliadas, foi realizado um teste de germinação que indicou diferenças entre cultivares quanto a estas características (dados não apresentados).

Na avaliação da correlação entre pares de quatro características avaliadas no presente trabalho em apenas metade deles o coeficiente de correlação linear foi significativo quando a avaliação foi feita aos 50 dias após a semeadura. Entretanto, nas avaliações subseqüentes o valor do *r* foi significativo nos seis pares de características avaliadas. Embora o coeficiente de correlação linear não indique relação entre causa e efeito, o fato de ter sido avaliado um grupo tão diverso de cultivares sugere que as correlações apresentadas devem ter algum significado biológico. Além disso, outros pesquisadores observaram correlações positivas de algumas dessas características com o rendimento. Por exemplo, Sowmya et al. (2010) verificaram correlação positiva entre matéria seca total da planta e rendimento de sementes. Hussain et al (2000) encontraram correlação positiva entre razão de área foliar com o rendimento de aquênios.

Conclusões

Existiu correlação positiva entre as biomassas avaliadas. Na avaliação feita aos 30 dias após a semeadura, as cultivares não diferiram quanto a estas características. A cultivar Paraíso 65 apresentou as maiores biomassas secas do caule e folhas não diferindo da cultivar Aguará 03 (biomassa de folhas). Aos 70 dias após a semeadura, a cultivar Paraíso 65 foi a que apresentou maior biomassa de capítulos, se destacou também quanto à parte aérea da planta.

Referências

- BRAZ, M.R.S.; ROSSETTO, C.A.V. Crescimento de plantas de girassol em função do vigor de aquênios e da densidade de semeadura. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, p. 1989-1996, out. 2009.
- CSIKÁSZ, T. et al. Growth analysis of the grain filling process in sunflower. **Acta Biologica Szegediensis**, v. 46, n. 3, p. 191-193, 2002.
- CHIKKADEVAIAH; SUJATHA, H.L. AND NANDINI. Correlation and analysis in sunflower. **Helia**, Philadelphia, v. 25, n. 37, p. 109-118, 2002.
- HASSAN, S. W. **Quality em services: Heritability, genetic correlations and predicted gains from S1 families in two random mated sunflower populations**. 2001. 186f. Thesis (Doctor of Philosophy). University of the Punjab, Lahore, 2001.
- HUSSAIN, M.K. et al. Growth Analysis of Sunflower (*Helianthus annus L.*) under Drought Conditions. **International Journal Of Agriculture and Biology**, v. 1, n. 2, p. 136-140, 2000. 29
- KALEEM, S. et al. Growth rhythms in sunflower (*Helianthus annus L.*) in response to environmental disparity. **African Journal of Biotechnology**. v. 9, n. 15, p. 2242-2251, 2010.
- LAURETI, D.; DEL GATO, A.; PIERE, S. Commercial sunflower hybrid evaluation in east central Italy. **Helia**, Philadelphia, v. 30, n. 47, p.141-144, 2007.
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.
- SOWMYA, H. C. et al. Character association and path analysis in sunflower (*Helianthus annus L.*). **Electronic Journal of Plant Breeding**, v. 1, n. 4, p. 828-831, 2010.



MELHORAMENTO GENÉTICO

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NA SAFRINHA/2012 EM MARINGÁ-PR

EVALUATION OF SUNFLOWER GENOTYPES DURING THE SECOND SEASON IN MARINGÁ, STATE PARANÁ, BRAZIL

CARLOS ALBERTO DE BASTOS ANDRADE¹, THIAGO CARVALHO VESSONI² E MARLON MATHIAS DACAL COAN³

¹ Professor Associado, UEM. Bolsista Produtividade em Pesquisa da Fundação Araucária. Depto. de Agronomia (DAG), Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-PR. e-mail: cabandrade@uem.br ² Aluno graduação em Agronomia UEM-Maringá-PR, bolsista I.C. CNPq. ³ Aluno Pós-graduação em Genética e Melhoramento (PGM-UEM-Maringá-PR).

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de genótipos de girassol, no município de Maringá-PR, Brasil, no período de safrinha no ano de 2012. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os genótipos utilizados foram: M734 (H), HELIO 358 (H), BRS G28 (H), BRS G30 (H), SYN 034 A (H), SYN 039 A (H), SYN 042 (H), SYN 045 (H), SY 4065 (H), V60415 (H), V70153 (H), HLA 06270 (H) e SRM 822 (H), sendo os dois primeiros genótipos, as testemunhas. A média geral de rendimento de aquênios foi de 3.153 kg ha⁻¹ e de rendimento de óleo de 1.411 kg ha⁻¹, ambas superiores a média das testemunhas. Não houve efeito significativo entre os diferentes genótipos estudados, com relação às variáveis floração inicial e maturação fisiológica. Entre os genótipos que se destacaram no rendimento de aquênios o BRS G30 produziu 4.122 kg ha⁻¹. No rendimento de óleo o genótipo SY 4065 produziu 1.819 kg ha⁻¹, embora não tenha diferido de outros 9 genótipos. Houve diferenças entre os genótipos avaliados com relação ao teor de óleo (%) e a altura de plantas.

Palavras chaves: *Helianthus annuus L.*, híbridos, rendimento de aquênios e óleo.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the development of sunflower genotypes and in Maringá-PR, Brazil, in the second season, in the year 2012. The experimental design was randomized blocks with four replications. The genotypes were: M734 (H), HELIO 358 (H), BRS G28 (H), BRS G30 (H), SYN 034 A (H), SYN 039 A (H), SYN 042 (H), SYN 045 (H), SY 4065 (H), V60415 (H), V70153 (H), HLA 06270 (H) e SRM 822 (H), the first two being the controls. There was no significant difference between genotypes with respect to the variables initial flowering and physiological maturity. The general mean was 3,153 kg ha⁻¹ for grain yield and 1,411 kg ha⁻¹ for oil yield. These values were higher than those of controls. The

Best genotypes were BRS G30 for grain yield (4,122 kg ha⁻¹) and SY 4065 for oil (1,819 kg ha⁻¹), although the latter mean for oil productivity does not differ from the 9 others. There are differences among studied genotypes in relation to oil content (%) and plant height.

Key-words: *Helianthus annuus L.*, hybrids, grain and oil yield

Introdução

O girassol é uma oleaginosa que possui características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Tem ampla adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas sendo seu rendimento pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo. É uma cultura que permite melhor aproveitamento da estrutura de produção, uma vez que pode ser cultivado na entressafra, permite otimizar áreas ociosas e máquinas agrícolas (Castro et al., 1996). Outra boa alternativa de geração de renda é através da comercialização dos grãos, destinada, principalmente à extração do óleo, sendo, hoje, também utilizado em experimentos como biodiesel (John, 2005).

Com os trabalhos de melhoramento genético e disseminação tecnológica conduzidos pela Embrapa, algumas universidades, institutos de pesquisa, pode-se afirmar que o girassol vem se consolidando como cultura de expressão no Brasil. As características de maior interesse a serem observadas em relação à cultura do girassol é a identificação de genótipos que apresentem características favoráveis de rendimento de grãos, tolerância a doenças, ciclo, teor de óleo e adaptação à colheita mecanizada (Trezzi et al., 1997).

O teor de óleo é determinado pela planta nos quais as sementes são as responsáveis, sendo que, o pólen tem pouco efeito. O Teor de óleo é uma característica de alta herdabilidade (Fick, 1976), que pode ser selecionada em plantas individuais desde as primeiras gerações de um

programa de melhoramento. Ressaltando que a composição do óleo de girassol “convencional” varia de acordo com o clima: em condições de clima temperado, podem conter até 75% de ácido linoléico e 20% de ácido oleico, enquanto que nos climas mais quentes, é comum conter até 60% de ácido oleico e 30% ácido linoléico. O teor de óleo pode ser medido por espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN), um método rápido e não destrutivo, que requer apenas 2 ou 3 g de sementes. É, portanto, um dos mais fáceis caracteres para se avaliar e selecionar, porém há uma tendência para que os genótipos de com maior teor de óleo não possuam um maior rendimento. Isto pode ser devido ao fato que mais energia é necessária para produzir 1 g de óleo do que 1 g de celulose. Geralmente híbridos têm maior teor de óleo do que o dos seus pais, no entanto, isso não é verdade quando linhagens que lhe originou têm 50% ou mais de óleo (Hu et al., 2010).

Muitos países têm identificado novas regiões com potenciais para produção rentável de girassol. Em vários países, inclusive no Brasil, a produção de girassol mudou nos últimos anos de áreas mais férteis para áreas menos férteis, em resposta à concorrência de soja e milho. Apesar de deslocamento de áreas de cultivo menos férteis, o rendimento têm aumentado progressivamente nestas áreas, com o resultado da melhoria dos híbridos para estas regiões. Novos avanços em genômica deverão ter maior impacto sobre o melhoramento genético da cultura do girassol. A expansão da utilização do girassol, como biocombustíveis, biolubrificantes, ou para a produção de produtos farmacêuticos, é uma tendência para o aumento da produção de girassol. Portanto a utilização de Genótipos adaptados à diversas regiões e a utilização de sementes é de fundamental importância para garantir o sucesso da cultura do girassol. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento de diferentes genótipos de girassol na região de Maringá-PR, na safrinha do ano agrícola de 2012, para que posteriormente, possam ser analisados conjuntamente com outros locais e auxiliar nas recomendações para o Estado do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI) pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM). O delineamento utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições. Os genótipos utilizados

foram: M734 (H), HELIO 358 (H), BRS G28 (H), BRS G30 (H), SYN 034 A (H), SYN 039 A (H), SYN 042 (H), SYN 045 (H), SY 4065 (H), V60415 (H), V70153 (H), HLA 06270 (H) e SRM 822 (H), sendo os dois primeiros genótipos, as testemunhas. Este experimento conduzido no município de Maringá-PR, foi um dos locais avaliado pela Rede de Ensaio de Avaliação de Genótipos de Girassol, Ensaio Final de Segundo Ano – safrinha 2012, coordenado pela Embrapa Soja. A parcela foi constituída de 4 linhas de 6 m de comprimento, com plantas distanciadas de 0,30 m e espaçadas de 0,80 m entre si, sendo as duas fileiras centrais, excluindo 0,50 m das cabeceiras a área útil. A semeadura foi realizada em 04/04/2012, sendo utilizado o preparo de solo tradicional. A adubação foi realizada de acordo com a análise química do solo e recomendações para a cultura do Girassol conforme EMBRAPA (1997). O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capinas manual. Aos sete dias após a emergência (DAE), foi realizado o desbaste deixando 21 plantas/linha e aos 25 DAE foi realizada adubação foliar com bórax (1,77 kg/4 l H₂O). Foram avaliadas na área útil da parcela as seguintes variáveis: floração inicial (50% das plantas na parcela apresentavam pétalas amarelas-R4); altura de planta (obtida da média de 10 plantas competitivas na área útil, medidas em plena floração. A altura foi do nível do solo até a inserção do capítulo); maturação fisiológica (quando 90% das plantas da parcela apresentarem capítulos com brácteas de coloração entre amarelo e castanho-30% de umidade nos aquênios); rendimento de aquênios; teor de óleo e rendimento de óleo. Os dados referentes ao rendimento de aquênios foram corrigidos para umidade padrão de 11,0%. Para avaliação das características agrônomicas utilizou-se a análise estatística de variância por meio do teste “F”, e para complementação dos dados, foram comparadas as médias dos genótipos utilizando o Teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo entre os diferentes genótipos estudados, com relação às variáveis floração inicial e maturação fisiológica (dias). Visualiza-se na Tabela 1 que pelo teste de Duncan formaram-se para cada variável significativa grupos de médias. Sendo assim, os genótipos que se destacaram em cada variável foram: **Altura de plantas (cm)**: plantas mais altas: HLA 06270 (180,00); V60415 (172,00); SY 4065 (171,00) e SYN 045 (166,00); plan-

tas mais baixas: HÉLIO 358 (132,00) E BRS G28 (141,00); **Rendimento de aquênios (kg ha⁻¹)**: maiores rendimentos: BRS G30 (4.122), SYN 045 (3.973), SY 4065 (3.844), SYN 042 (3.716), SEM 822 (3.262), SYN 039 A (3.233), HLA 06270 (3.188) e SYN 034 A (3.165); **Teor de óleo (%)**: os genótipos que se destacaram com os maiores teores de óleo (acima de 44,7 %) foram SYN 034 A, HÉLIO 358, SY 4065, SRM 822, V70153, SYN 039 A e SYN 042. Com relação ao **Rendimento de óleo (kg ha⁻¹)** pode-se observar que os genótipos que apresentaram os menores rendimentos (abaixo de 1.249 kg ha⁻¹) foram V60415, V70153, HÉLIO 358 e BRS G28. Os demais genótipos tiveram rendimentos acima de 1.458 kg ha⁻¹.

Conclusões

Os genótipos que se destacaram em cada variável foram: **Altura de plantas (cm)**: plantas mais altas, HLA 06270 (180,00); V60415 (172,00); SY 4065 (171,00) e SYN 045 (166,00); **planta mais baixa**, HÉLIO 358 (132,00) E BRS G28 (141,00); **Rendimento de aquênios (kg ha⁻¹)**: maiores rendimentos: BRS G30 (4.122), SYN 045 (3.973), SY 4065 (3.844), SYN 042 (3.716), SEM 822 (3.262), SYN 039 A (3.233), HLA 06270 (3.188) e SYN 034 A (3.165); **Rendimento de óleo (kg ha⁻¹)**: os menores rendimentos (abaixo de 1.249 kg ha⁻¹) fo-

ram V60415, V70153, HÉLIO 358 e BRS G28. Os demais genótipos tiveram rendimentos acima de 1.458 kg ha⁻¹.

Referências

CASTRO, C. de et al. **A cultura do girassol**. Londrina, EMBRAPA-CNPSo. 1997. 36 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 13).

FICK, G.N. Genetics of floral color and morphology in sunflowers. **J. Hered** 67: 227–230. 1976.

HU, J.; SEILER, G.; KOLE, C. **Genetics, genomics and breeding of sunflower**. Routledge, USA, 342p. 2010.

JOHN, L. Óleo de girassol é o combustível rural do futuro. O Estado de São Paulo, São Paulo, Disponível em: <<http://www.copa.esp.br/ciencia/aplicada/2002/set/18/42.htm>>. Acesso em: 16 de maio de 2013. TREZZI, M. M.;

MARTINELLO G.; RIBEIRO, L. C. M. Avaliação de genótipos de girassol do Ensaio Final da Rede Nacional, na região sudoeste do Paraná, em 1995/96. In: **Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol, 12**, Campinas, SP. Resumos. Campinas: Fundação Cargill. 1997.

Tabela 1. Avaliação de características agrônomicas de híbridos de girassol do Ensaio Final de Segundo Ano – safrinha 2012, conduzido em Maringá (PR). UEM, 2012.

Genótipo	Rendimento de aquênios (kg/ha)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg/ha)	Floração inicial (dias)	Maturação fisiológica (dias)	Altura de planta (cm)
M734 (H) ^{1/}	3472 abc	41,3 d	1449 abcd	42 a	126 a	164 bc
HELIO 358 (H) ^{1/}	2006 d	48,0 ab	976 de	41 a	124 a	132 f
BRS G28 (H)	1754 d	45,1 abcd	793 e	41 a	124 a	141 ef
BRS G30 (H)	4122 a	42,4 d	1737 ab	39 a	124 a	169 ab
SYN 034 A (H)	3165 abc	48,7 a	1538 abc	38 a	126 a	159 bcd
SYN 039 A (H)	3233 abc	45,1 abcd	1458 abcd	40 a	124 a	155 cd
SYN 042 (H)	3716 ab	44,7 abcd	1659 abc	41 a	126 a	168 abc
SYN 045 (H)	3973 ab	41,7 d	1660 abc	40 a	124 a	166 ab
SY 4065 (H)	3844 ab	47,2 ab	1819 a	37 a	124 a	171 ab
V60415 (H)	2818 bcd	44,4 bcd	1249 bcde	42 a	124 a	172 ab
V70153 (H)	2437 cd	46,4 abc	1125 cde	41 a	124 a	150 de
HLA 06270 (H)	3188 abc	42,6 cd	1354 abcd	41 a	126 a	180 a
SRM 822 (H)	3262 abc	46,8 ab	1525 abc	39 a	124 a	160 bcd
Média Geral	3153	44,9	1411	40	124	161
Média das testemunhas	2739	-	1212	-	-	-
C.V. (%) ^{3/}	22,6	5,5	23,4	8,0	1,9	5,3

^{1/} Testemunhas do ensaio. ^{2/} Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade e ^{3/}C.V. (%): Coeficiente de variação.

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM MATO GROSSO, NA SAFRA DE 2011

BEHAVIOR OF SUNFLOWER GENOTYPES IN MATO GROSSO, IN THE HARVEST OF 2011

DAYANA APARECIDA DE FARIÁ¹, MURILO FERRARI¹, DRYELLE S. PALLAORO¹, JOÃO BATISTA RAMOS², CLÁUDIO GUILHERME P. DE CARVALHO³, DANIELA T. DA SILVA CAMPOS⁴, ALUISIO B. BORBA FILHO⁴
¹Eng.(a) Agrônomo(a), e-mail: daay_faria@hotmail.com; ²Eng. Agrônomo, UFMT/FAMEVZ; ³Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina-PR; ⁴Prof(a) do Dep. de Fitotecnia e Fitossanidade, UFMT/FAMEVZ, Av. Fernando Corrêa, nº 2367 - Boa Esperança, CEP 78060-900, Cuiabá, MT.

Resumo

O girassol apresenta características desejáveis sob o ponto de vista agrônomo: ciclo curto, tolerância à seca e bom rendimento em óleo. Seu cultivo tem como principal produto o óleo de excelente qualidade extraído de suas sementes. O objetivo do trabalho foi verificar o comportamento de genótipos de girassol, em ensaio final de segundo ano da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, na safra de 2011, visando indicação para cultivo em Mato Grosso. Foi conduzido experimento em Campo Verde - MT, seguindo delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições e parcelas de quatro linhas de 6,0 m, com espaçamento de 0,9 m x 0,25 m, avaliando-se dez genótipos. Foram obtidas avaliações de altura de planta, diâmetro de capítulo, peso de mil aquênios, rendimento de aquênios, teor de óleo e rendimento de óleo. As médias dos resultados foram comparadas pelo teste de Duncan a 5%. Por meio das avaliações realizadas, os genótipos M734, CF 101, QC 6730, GNZ CIRO, HLA 11-26 e HELIO 358 apresentam características favoráveis para cultivo em Mato Grosso.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, rendimento, óleo

Abstract

The sunflower presents advantageous characteristics from an agronomic perspective: short cycle, tolerance to drought and good oil yield. The main product of its cultivation is the high quality oil extracted from its seeds. The purpose of this study is to verify the behavior of sunflower genotypes, under final testing of the second year by the Network of Evaluative Experiments with Sunflower Genotypes in the crop of 2011, proposing an indication for cultivation in the state of Mato Grosso, Brazil. Experiment was conducted in Campo Verde - MT, based on the delimitation of random blocks, with four repetitions and arrays of four lines 6,0 m each and spacing of 0,9 m x 0,25 m, evaluating ten genotypes. The average values of the results were compared using the Duncan test at

5%. According to the evaluations carried out, the genotypes M734, CF 101, QC 6730, GNZ CIRO, 11-26 and HLA HELIO 358 present favorable characteristics for cultivation in Mato Grosso.

Key-words: *Helianthus annuus*, yield, oil

Introdução

A importância da cultura do girassol tem aumentado no cenário agrícola nacional e internacional. O seu cultivo está ligado principalmente à produção de óleo tanto relacionado ao consumo humano como para a produção de biocombustíveis. O girassol possui boa resistência à seca e é pouco afetado por latitude, altitude e fotoperíodo (Leite et al., 2005). Porto et al. (2008) destacam que em virtude dessas características, da diversidade de utilização e da crescente demanda do setor industrial e comercial, há perspectivas de aumento da área cultivada, sobretudo na região central do país.

Entre as tecnologias de produção de girassol, a escolha do material genético é fator decisivo, devido às condições edafoclimáticas de cada região, evidenciando a importância de serem realizadas constantes avaliações de genótipos nas diferentes localidades (Oliveira et al., 2007).

O objetivo do trabalho foi verificar o comportamento de genótipos de girassol, em ensaio final de segundo ano da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, na safra de 2011, visando indicação para cultivo no estado de Mato Grosso.

Material e Métodos

Foi conduzido experimento na Fazenda Santa Luzia, município de Campo Verde, Mato Grosso (15°45'12"S; 55°22'44"W), seguindo delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, avaliando-se dez genótipos de girassol na safra de 2011. As parcelas foram formadas por quatro linhas de 6,0 m, com espaçamento de 0,9 m x 0,25 m, utilizando-se como área útil,

duas linhas centrais de 5,0 m. A semeadura foi realizada no início de março de 2011.

Foi aplicada adubação com 30-80-80 kg ha⁻¹ de NPK e 2,0 kg ha⁻¹ de boro no sulco de semeadura e 30 kg ha⁻¹ de N em cobertura, aos trinta dias após a semeadura. Foram efetuados os tratamentos fitossanitários necessários e a área foi mantida livre da interferência de plantas daninhas. À época do florescimento foram registradas as medidas de altura de plantas e de diâmetro dos capítulos. Na fase de desenvolvimento de aquênios (estádio R7), os capítulos das plantas foram cobertos com sacos de tecido do tipo "TNT" para evitar danos por pássaros.

Após a colheita, os capítulos foram debulhados manualmente em laboratório, determinando-se o peso de mil aquênios, o rendimento de aquênios, o teor de óleo e calculado o rendimento de óleo (rendimento de aquênios x teor de óleo). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

Resultados e Discussão

A altura de plantas variou de 123 cm a 176 cm. A média obtida para diâmetro de capítulos foi de 18 cm, tendo os genótipos QC 6730 e HLA 11-26 apresentado os maiores valores para essa característica. Castro e Farias (2005) afirmam que o diâmetro de capítulo pode ser considerado um indicador para avaliar o desenvolvimento de plantas de girassol e a produtividade de grãos. Para peso de mil aquênios, o genótipo M734 foi superior, com 70 g (Tabela 1).

Também em rendimento de aquênios, o genótipo M734 apresentou resultado superior aos demais, com 3311 kg ha⁻¹. Rendimento de grãos próximo ao do presente trabalho foi verificado em ensaios conduzidos pela Rede Oficial de Avaliação de Genótipos de Girassol (EMBRAPA SOJA, 2011), em Uberlândia-MG (2644 kg ha⁻¹) e Distrito Federal (2736 kg ha⁻¹). Os genótipos CF 101, QC 6730 e GNZ CIRO também apre-

sentaram bom desempenho para rendimento de aquênios (Tabela 2).

Quanto ao teor de óleo, os materiais apresentaram média de 42,7%, com destaque para o HLA 11-26 com 46,7% e CF 101 e HELIO 358, com 44,9%. Para rendimento de óleo, os genótipos avaliados apresentaram valores semelhantes entre si, com exceção do genótipo SULFOSOL que produziu o menor rendimento, com 697 kg ha⁻¹ (Tabela 2).

Conclusão

Os genótipos M734, CF 101, QC 6730, GNZ CIRO, HLA 11-26 e HELIO 358 apresentam características favoráveis para cultivo em Mato Grosso.

Referências

CASTRO, C. e FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.163-218.

EMBRAPA SOJA, *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Informes da Avaliação de Genótipos de Girassol 2010/2011 e 2011*. 2011. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/download/Doc_3290L.pdf Acesso em: 21 de junho de 2013.

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 471-500.

OLIVEIRA A.C.B. **Avaliação de Genótipos de Girassol no Rio Grande do Sul safra 2006/2007**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. p.120. 2007.

PORTO, W.S.; CARVALHO, C.G.P.; PINTO, R.J.B.; OLIVEIRA, M.F.; OLIVEIRA, A.C.B. Evaluation of sunflower cultivar for Central Brazil. **Scientia Agrícola**. v.65, p.139-144, 2008.

Tabela 1. Altura de planta, diâmetro de capítulo e peso de mil aquênios de genótipos de girassol do experimento conduzido em Campo Verde - MT em 2011.

Genótipo	Altura de planta (cm)	Diâmetro de capítulo (cm)	Peso de mil aquênios (g)
M734 ^{1/}	148 cd ^{2/}	17 b ^{2/}	70 a ^{2/}
CF101	141 d	18 b	55 c
QC 6730	158 bc	20 a	58 bc
GNZ CIRO	159 b	18 b	60 bc
BRS G29	112 f	17 b	59 bc
HLA 44-49	141 d	18 b	58 bc
HELIO 358 ^{1/}	123 e	18 b	54 c
HLA 11-26	176 a	20 a	64 b
V70004	164 b	18 b	59 bc
SULFOSOL	162 b	17 b	55 c
Média Geral	148	18	59
C.V. (%) ^{3/}	4,8	4	6,7

^{1/} Testemunhas do ensaio. ^{2/} Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%. ^{3/} C.V. (%): Coeficiente de variação.

Tabela 2. Rendimento de aquênios, teor de óleo e rendimento de óleo de genótipos de girassol do experimento conduzido em Campo Verde - MT em 2011.

Genótipo	Rendimento de aquênios (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)
M734 ^{1/}	3311 a ^{2/}	38,8 d ^{2/}	1292 a ^{2/}
CF101	2787 ab	44,9 ab	1249 a
QC 6730	2634 ab	42,5 bc	1117 a
GNZ CIRO	2620 ab	42,6 bc	1112 a
BRS G29	2411 bc	41,2 c	994 ab
HLA 44-49	2391 bc	41,3 c	984 ab
HELIO 358 ^{1/}	2328 bc	44,9 ab	1048 a
HLA 11-26	2303 bc	46,7 a	1088 a
V70004	2259 bc	42,3 c	955 ab
SULFOSOL	1625 c	42,8 bc	697 b
Média Geral	2471	42,7	1052
C.V. (%) ^{3/}	19,5	3,7	18,8

^{1/} Testemunhas do ensaio. ^{2/} Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%. ^{3/} C.V. (%): Coeficiente de variação.

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NO MUNICÍPIO DE CAMPO VERDE - MT, NA SAFRA DE 2012

AGRONOMIC PERFORMANCE EVALUATION OF SUNFLOWER GENOTYPES IN THE TOWN OF CAMPO GRANDE - MT, IN THE HARVEST OF 2012

DAYANA APARECIDA DE FARIA¹, MURILO FERRARI¹, JOÃO BATISTA RAMOS², CLÁUDIO GUILHERME P. DE CARVALHO³,

DANIELA T. DA SILVA CAMPOS⁴, ALUISIO B. BORBA FILHO⁴

¹Eng.(a) Agrônomo(a), e-mail: daay_faria@hotmail.com; ²Eng. Agrônomo, UFMT/FAMEVZ; ³Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina-PR; ⁴Prof(a) do Dep. de Fitotecnia e Fitossanidade, UFMT/FAMEVZ, Av. Fernando Corrêa, nº 2367 - Boa Esperança, CEP 78060-900, Cuiabá, MT.

Resumo

O cultivo de girassol em segunda safra ("safriinha") tem se mostrado importante alternativa, visto que possibilita atraente valor de mercado, redução da ociosidade das indústrias beneficiadoras e permite otimização do uso da terra, máquinas e mão-de-obra, gerando renda e emprego. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de genótipos de girassol, em ensaio da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, na safra de 2012, visando indicação para cultivo no estado de Mato Grosso. Foi instalado experimento no município de Campo Verde - MT (15°45'12"S; 55°22'44"W), para avaliação de treze genótipos, com semeadura realizada em março de 2012, em área cultivada anteriormente com soja. Adotou-se delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas de quatro linhas de 6,0 m e espaçamento de 0,9 m x 0,25 m. Foram efetuadas avaliações de altura de planta, diâmetro de capítulo, peso de mil aquênios, rendimento de aquênios, teor de óleo e rendimento de óleo. As médias dos resultados foram comparadas pelo teste de Duncan a 5%. Quanto ao teor de óleo, os materiais SYN 4065, HELIO 358, V60415, SYN 039 A, V70153, BRS G28 e SRM 822 apresentaram os melhores resultados. O genótipo SYN 042 se destacou nas avaliações de rendimento de aquênios e rendimento de óleo, com respectivamente, 2671 kg/ha e 1107 kg/ha. O ataque de pássaros e a ocorrência de podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) interferiram no rendimento dos genótipos avaliados.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, óleo, safriinha

Abstract

The cultivation of sunflower in the second season ("off-season") has revealed itself as a significant alternative, since it enables a satisfactory market value, reduces the idleness of beneficiary industries and allows the optimization of land usage, machinery and hand labor, generating and employment. This study aims at analyzing

the agronomic performance of the sunflower genotypes under testing by the Network of Evaluative Experiments with Sunflower Genotypes, in the crop of 2012, proposing an indication for cultivation in the state of Mato Grosso, Brazil. Experiment was conducted in Campo Verde - MT (15°45'12"S; 55°22'44"W) for the evaluation of thirteen genotypes whose sowing occurred in March 2012, in an area previously cultivated with soybeans. A delimitation of random blocks was carried out, with four repetitions and arrays of four lines 6,0 m each and spacing of 0,9 m x 0,24 m. Measurement were made, evaluating plant height, head diameter, thousand achene weight, achene yield, oil content and oil yield. The average values of the results were compared using the Duncan test at 5%. Regarding the oil content, the materials SYN 4065, HELIO 358, V60415, SYN 039, V70153, BRS G28 and SRM 822 presented the best results. The genotype SYN 042 stood out in the evaluations of achene yield and oil yield, respectively, with 2671 kg / ha and 1107 kg/ha. The attack of birds and the occurrence of white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) interfered with the yield of the genotypes analyzed.

Key-words: *Helianthus annuus*, oil, off-season

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta originária das Américas, que possui capacidade de adaptação a diferentes ambientes. Seu cultivo é de grande importância devido à excelente qualidade do óleo extraído das sementes, que pode ser aproveitado para a alimentação humana e animal, bem como para diversos fins industriais. Além disso, pode ser cultivado como planta ornamental ou destinado à produção de biodiesel.

O cultivo de girassol em segunda safra (safriinha) é alternativa para produção de grãos e de óleo, tendo como atrativo um valor de mercado mais alto quando comparado ao óleo de soja para alimentação humana. Além de diminuir ociosidade das indústrias beneficiadoras, otimi-

zar o uso da terra, máquinas e mão-de-obra, favorece a criação e prolongamento de empregos nas regiões produtoras (Leite et al., 2005).

Devido à interação entre genótipo e ambiente presente nas espécies vegetais, torna-se necessária a avaliação contínua de genótipos de girassol. Esta avaliação possibilita selecionar e recomendar genótipos adaptados às áreas de cultivo, permitindo a obtenção de maiores produtividades e retornos econômicos (Porto et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico de genótipos de girassol, em ensaio da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, na safra de 2012, visando indicação para cultivo no Estado de Mato Grosso.

Material e Métodos

Foi instalado experimento na Fazenda Santa Luzia, no município de Campo Verde - MT (15°45'12"S; 55°22'44"W), para avaliação de treze genótipos, com semeadura realizada em março de 2012, em área cultivada anteriormente com soja. Adotou-se delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas formadas por quatro linhas de 6,0 m e espaçamento de 0,9 m x 0,25 m, utilizando-se como área útil, as duas linhas centrais. A adubação aplicada foi de 30-80-80 kg ha⁻¹ de NPK e 2,0 kg ha⁻¹ de boro no sulco de semeadura e de 30 kg ha⁻¹ de N em cobertura, aos trinta dias após a semeadura.

A área de condução do experimento foi mantida livre da interferência de plantas daninhas e foram executados os tratamentos fitossanitários necessários. A cada quinze dias foram realizadas avaliações e à época do florescimento, registradas as medidas de altura de plantas e diâmetro dos capítulos. Quando as plantas estavam no estádio R7 (primeira fase de desenvolvimento de aquênios), os capítulos foram cobertos com sacos de tecido do tipo "TNT" para evitar danos por pássaros.

Realizada a colheita, os capítulos foram debulhados manualmente em laboratório e determinados o peso de mil aquênios, o rendimento de aquênios, o teor de óleo e calculado o rendimento de óleo (rendimento de aquênios x teor de óleo). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

Resultados e Discussão

A altura de plantas variou de 147 cm a 204 cm. A média obtida para diâmetro de capítulos foi de 19,3 cm, não havendo diferença significativa para essa característica. Para peso de mil aquênios a média geral foi de 59 g, sendo que o genótipo M734 apresentou o maior valor, 70 g (Tabela 1). De acordo com Castro e Farias (2005), capítulos bem desenvolvidos tendem a ter maior proporção de aquênios grandes e mais pesados, e esses aquênios têm mais tempo para o enchimento, possibilitando maior aporte de nutrientes.

Em teor de óleo, os materiais SYN 039 A, BRS G28 e SEM 822 foram os que apresentaram os melhores resultados, com 45%. O genótipo SYN 042 se destacou nas avaliações de rendimento de aquênios e rendimento de óleo, com respectivamente, 2671 kg/ha e 1107 kg/ha. Os genótipos BRS G30, SYN 045 e SYN 4065 também apresentaram bom desempenho para tais características (Tabela 2).

No decorrer do experimento, o ataque de pássaros e a ocorrência da podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) interferiram no rendimento dos genótipos avaliados. Os danos mais graves ocorreram no final do ciclo, afetando o desenvolvimento dos capítulos, reduzindo a produção de aquênios da planta. De acordo com Leite et al. (2005), a podridão branca é considerada a doença mais importante mundialmente para a cultura do girassol, gerando perdas no peso de semente, no número de sementes por capítulo, na produção e na concentração e qualidade do óleo de girassol. Foi verificada redução em rendimento de grãos do genótipo M734, em comparação com resultados de avaliações de anos anteriores na mesma área experimental: de 2854 kg/ha em 2009, 2580 kg/ha em 2010, 3311 kg/ha em 2011 (EMBRAPA SOJA, 2009; EMBRAPA SOJA 2011) para 2082 kg/ha no presente trabalho. Backes et al. (2008) também constataram comprometimento no potencial produtivo da cultura devido à forte incidência da podridão branca.

A maior frequência e maior quantidade de precipitação na região no ano de 2012 (Tabela 3), associada à temperatura amena durante o período de condução do experimento e a presença do inóculo do patógeno na área, podem ter contribuído para a incidência de podridão branca.

Conclusões

Os genótipos SYN 4065, HELIO 358, V60415, SYN 039 A, V70153, BRS G28 e SRM 822 apresentam elevado teor de óleo.

O ataque de pássaros e a ocorrência de podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*) interferiram no rendimento dos genótipos avaliados.

Referências

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

CASTRO, C. e FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. Girassol no Brasil. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.163-218.

EMBRAPA SOJA, *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Informes da Avaliação de Genótipos de Girassol 2008/2009 e 2009*. 2009. Disponível em: <http://www.redebiodiesel.com.br/arquivos/download/3.pdf> Acesso em: 26 de junho de 2013.

EMBRAPA SOJA, *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Informes da Avaliação de Genótipos de Girassol 2010/2011 e 2011*. 2011. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc_3290L.pdf Acesso em: 26 de junho de 2013.

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.

PORTO, W.S.; CARVALHO, C.G.P.; PINTO, R.J.B.; OLIVEIRA, M.F.; OLIVEIRA, A.C.B. Evaluation of sunflower cultivar for Central Brazil. *Scientia Agrícola*. v.65, p.139-144, 2008.

Tabela 1. Altura de planta, diâmetro de capítulo e peso de mil aquênios de genótipos de girassol do experimento conduzido em Campo Verde - MT, ano de 2012.

Genótipo	Altura de planta (cm)	Diâmetro de capítulo (cm)	Peso de mil aquênios (g)
SYN 042	184 bc ^{2/}	19 a ^{2/}	69 ab ^{2/}
BRS G30	179 bcd	20 a	66 ab
SYN 045	204 a	19 a	67 ab
SYN 4065	181 bcd	19 a	45 d
M734 ^{1/}	178 bcd	19 a	70 a
HELIO 358 ^{1/}	147 g	18 a	52 cd
HLA 06270	181 bcd	18 a	62 abc
SYN 034 A	189 b	20 a	57 bcd
V60415	161 ef	19 a	52 cd
SYN 039 A	171 cde	20 a	56 bcd
V70153	167 def	18 a	57 bcd
BRS G28	156 fg	18 a	57 bcd
SRM 822	167 def	18 a	52 cd
Média Geral	174	19,3	59
C.V. (%) ^{3/}	5,0	7,9	12,9

^{1/} Testemunhas do ensaio. ^{2/} Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. ^{3/} C.V. (%): Coeficiente de variação.

Tabela 2. Rendimento de aquênios, teor de óleo e rendimento de óleo de genótipos de girassol do ensaio conduzido em Campo Verde - MT, ano de 2012.

Genótipo	Rendimento de aquênios (kg/ha)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg/ha)
SYN 042	2671 a ^{2/}	41,5 bc ^{2/}	1107 a ^{2/}
BRS G30	2446 ab	35,6 d	870 abc
SYN 045	2273 abc	39,2 c	889 abc
SYN 4065	2105 abcd	44,0 ab	928 ab
M734 ^{1/}	2082 abcde	39,1 c	814 abcd
HELIO 358 ^{1/}	1878 abcdef	44,0 ab	827 abcd
HLA 06270	1658 bcdef	40,4 c	642 bcd
SYN 034 A	1643 bcdef	41,3 bc	676 bcd
V60415	1606 bcdef	42,1 abc	669 bcd
SYN 039 A	1514 cdef	45,1 a	685 bcd
V70153	1298 def	44,4 ab	581 bcd
BRS G28	1221 e	45,1 a	546 cd
SRM 822	1138 f	45,0 a	511 d
Média Geral	1810	42	750
C.V. (%) ^{3/}	29,1	4,9	27,8

^{1/} Testemunhas do ensaio. ^{2/} Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

^{3/} C.V. (%): Coeficiente de variação.

Tabela 3. Precipitação pluviométrica em Campo Verde - MT, de março a junho de 2012.

Mês/Ano	Valores do decêndio (mm)			
	01-10	11-20	21-31	Total mensal
Março/2012	95	18	82	195,0
Abril/2012	41	78	74	193,0
Maior/2012	0	65	50	115,0
Junho/2012	81	5	94	180,0
Total				683,0

AVALIAÇÃO TEMPORAL DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NO CERRADO DO DISTRITO FEDERAL EM SAFRINHA

TEMPORAL EVALUATION OF DOUBLE-CROPPED SUNFLOWER GENOTYPES IN THE SAVANNAH DISTRICT FEDERAL

RICARDO M. SAYD¹, RENATO FERNANDO AMABILE², CLAUDIO GUILHERME PORTELA DE CARVALHO³, FABIO GELAPE FALEIRO²

¹ Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Brasília, DF. email: ricardo_sayd@hotmail.com;

² Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73301-970, Planaltina, DF. ³ Embrapa Soja, Londrina, PR.

Resumo

Com o objetivo de avaliar o comportamento agrônomico de genótipos de girassol no cerrado do Distrito Federal, foram conduzidos ensaios na safrinha dos anos de 2011 e 2012, em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Os caracteres avaliados foram rendimento de grãos, tamanho do capítulo, peso de mil aquênios, altura de plantas, dias para floração inicial e teor de óleo. Foram observadas diferenças altamente significativas entre os genótipos para todas as características morfoagronômicas avaliadas. Em relação ao rendimento de grãos, em 2011, esta característica variou de 2.376 kg.ha⁻¹ (SRM 822) a 5.490 kg.ha⁻¹ (BRSG 30) e, em 2012, de 2.306 kg.ha⁻¹ (V60415) a 4.412 kg.ha⁻¹ (SYN 039A). Materiais genéticos promissores para as características agrônomicas avaliadas foram identificados no trabalho, podendo ser explorados comercialmente em condições de safrinha do Cerrado.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., teor de óleo, caracteres agrônomicos

Abstract

Aiming to evaluate the agronomic performance of sunflower genotypes in the Savannah of the Federal District, experiments were conducted in the second crop of 2011 and 2012 in a randomized block design with four replications. The characters evaluated were grain yield, head length, weight of thousand achenes, plant height, days to initial flowering and oil content. Differences among genotypes for all traits morphoagronomic were highly significant. In relation to grain yield in 2011, this feature ranged from 2376 kg.ha⁻¹ (SRM 822) to 5,490 kg.ha⁻¹ (BRSG 30) and, in 2012, from 2,306 kg.ha⁻¹ (V60415) to 4412 kg.ha⁻¹ (SYN 039A). Genetic materials promising for agronomic traits were identified in work and can be commercially exploited in the second crop of Savannah.

Key-words: *Helianthus annuus* L., oil content, agronomic characters

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma plan-

ta cultivada nos cinco continentes, com grande importância na economia mundial (Estados Unidos, 2009). É uma oleaginosa que apresenta características agrônomicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil (Leite et al., 2005). A prioridade na escolha de espécies para participar dos diversos sistemas de produção deve considerar a espécie que tenha tolerância ao déficit hídrico, adaptação regional e utilização na alimentação humana e animal. Por ser uma cultura de ampla adaptação às condições edafoclimáticas, o girassol pode participar dos diversos sistemas de produção utilizados na região do Cerrado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônomico de genótipos de girassol, em safrinha, no Cerrado do Distrito Federal.

Material e Métodos

Os experimentos de primeiro ano e segundo ano foram conduzidos na área experimental da Embrapa Cerrados em Planaltina-DF, localizado a 15°35'30" latitude S, 47°42'30" longitude O e com altitude de 1.007 m. A semeadura do ensaio de primeiro ano foi realizado no dia 16 de fevereiro de 2011 e a semeadura do ensaio de segundo ano ocorreu no dia 24 de fevereiro de 2012. Foi aplicada a adubação de 350 kg.ha⁻¹ da formulação 4-30-16 e acrescidos 50 kg.ha⁻¹ de uréia em cobertura em ambos os anos.

Foram avaliados 13 genótipos usando delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, o programa Genes (CRUZ, 2006) foi utilizado para análise de médias, que foram comparadas conjunta e individualmente utilizando o teste Tukey a 1% de significância. As testemunhas usadas no experimento foram a M 734 e HELIO 358, juntamente com os materiais genéticos BRS G 30, V 70153, SRM 822, SY 4065, V 60415, HLA 0953, SYN 034A, BRS G 28, HLA 06270, SYN 042, SYN 039A e SYN 045.

Seis características foram utilizadas no teste de avaliação agrônomico: valores de rendimento

de grãos (REND), em kg.ha⁻¹; tamanho do capítulo (TC), em cm; peso de mil aquênios (PMA), em g; altura de plantas na colheita em relação ao capítulo (ALT), em cm; teor de óleo (TO), em % e floração em R5.5 (DFI), em dias. As Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) nortearam a determinação do peso de mil aquênios.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os dados referente as características avaliadas: rendimento de grãos, tamanho do capítulo e peso de mil aquênios nos anos de 2011 e 2012.

O rendimento de grãos em 2011 variou de 2.376 kg.ha⁻¹ (SRM 822) a 5.490 kg.ha⁻¹ (BRS 30). O genótipo BRS 30 foi o único que superou a testemunha M 734, com 3.827 kg.ha⁻¹, e os genótipos V 70153 (3.541 kg.ha⁻¹) e SYN 042 (3.413 kg.ha⁻¹) se assemelharam estatisticamente a ela. Os seis genótipos (SRM 822; SYN 4065; BRS 28; SYN 039A; SYN 045 e HLA 06270) não diferiram estatisticamente da testemunha HELIO 358 (2.506 kg.ha⁻¹). O rendimento de grãos em 2012 variou de 2.306 kg.ha⁻¹ (V 60415) a 4.412 kg.ha⁻¹ (SYN 039A). Quatro genótipos obtiveram rendimentos superiores a testemunha HELIO 358 (3.809 kg.ha⁻¹), porém o SYN 039A foi o único que diferiu estatisticamente da testemunha HELIO 358, os três demais foram SYN 4065 (4.225 kg.ha⁻¹), SYN 045 (4.115 kg.ha⁻¹) e SYN 034A (3.825 kg.ha⁻¹). Outros quatro genótipos assemelharam estatisticamente a testemunha M 734 (3.303 kg.ha⁻¹) e o genótipo de mais baixo rendimento foi o V60415, diferindo estatisticamente de todos os genótipos.

Para o tamanho de capítulo (TC) não houve diferença estatística entre os genótipos tanto em 2011 quanto em 2012, porém houve diferença estatística entre os anos. Em 2011 os genótipos SYN 034A e SYN 045 detiveram os maiores valores (19,0 cm), valores próximos ao obtido pela testemunha M 734 (18,25 cm), enquanto o BRS 28 obteve o menor valor (16,25 cm). No ano de 2012 os genótipos de maior tamanho de capítulo foram o SRM 822 (14,25 cm) e SYN 4065 (14,0 cm) sendo superiores as testemunhas M734 (13,5 cm) e HELIO 358 (12,25 cm). Os genótipos de menor valor para esta característica foram o V70153 (11,25 cm) e V60415 (11,75 cm).

Quanto ao peso de mil aquênios (PMA), no ano de 2011, a testemunha M743 (76,5 g) foi

o genótipo de maior valor, não diferindo estatisticamente de outros dois genótipos, SYN 042 (72,5 g) e SYN 045 (67,25 g). Os nove genótipos restantes não diferiram estatisticamente da testemunha HELIO 358 (49,75 g). O genótipo de menor peso foi o BRS 28 com 46,0 g. No ano de 2012 a testemunha M 734 foi a que apresentou o maior peso entre todos os genótipos, não diferindo estatisticamente dos genótipos SYN 045 (63,25 g), SRM 822 (58,75 g), SYN 042 (57,0 g), SYN 034A (56,75 g), SYN 039A (53,50 g) e HLA06270 (50,25). Outros cinco genótipos não se diferenciaram estatisticamente da testemunha HELIO 358 (49,0 g). O genótipo de menor peso foi o V60415 (36,25 g).

A altura de plantas (ALT) foi analisada separadamente devido a diferença estatística entre os anos de 2011 e 2012. No ano de 2011 os genótipos SYN 042 (188,8 cm) e SYN 045 (186,3 cm) detiveram as maiores alturas entre os genótipos, tendo outros sete genótipos mais a testemunha M 734 assemelhando-se estatisticamente. A testemunha HELIO 358 foi o genótipo de menor altura com 140,0 cm, diferenciando-se estatisticamente de todos os genótipos. No ano de 2012, o genótipo V60415 (180,0 cm) foi o mais alto, seguido do genótipo SYN 042 com 178,8 cm, ambas não diferiram estatisticamente da testemunha M 734 (162,5 cm). Os genótipos SRM 822 (153,8 cm), BRS 30 (155,0 cm), BRS 28 (158,8 cm) e a testemunha HELIO 358 (148,8 cm) foram os genótipos de menor altura, assemelhando-se estatisticamente entre elas (Tabela 2).

A característica dias para floração inicial (DFI) teve em 2011 o genótipo BRS 28 como o mais precoce com 47,25 dias, assemelhando-se estatisticamente da testemunha M 734 (50,0 d), e dos genótipos BRS 30 (51,25 d) e SYN 039A (52,75). Os genótipos mais tardios foram o SYN 4065 e SRM 822 ambos com 63,75 dias, diferindo da testemunha mais tardia HELIO 358 (55,0 d). No ano de 2012 o genótipo mais precoce foi o SYN 034A (59,75 d) sendo o único a diferir estatisticamente de todos os genótipos e das testemunhas M 734 (64,75 d) e HELIO 358 (63,50 d). O genótipo HLA 06270 foi o mais tardio com 65,75 dias, semelhante estatisticamente as testemunhas, assim como os demais genótipos.

Quanto ao teor de óleo (TO), a testemunha M 734 foi a cultivar que deteve o menor va-

lor de óleo, diferindo estatisticamente dos demais materiais genéticos, em 2011 e também diferindo, entre ela mesmo, do resultado de 2012. Em 2012, o genótipo BRS 30 foi o que apresentou o menor teor de óleo (43,58%), porém estatisticamente inferior apenas aos genótipos SYN 034A (48,66%) e BRS 28 (48,57%) (Tabela 2).

Conclusões

Foram observadas diferenças altamente significativas entre os genótipos para todas as características morfoagronômicas avaliadas.

Materiais genéticos promissores para as características agrônomicas avaliadas foram identificados no trabalho, podendo ser explorados em condições de safrinha do Cerrado.

Referências

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de Sementes**. Brasília, 395p. 2009.

CRUZ, C.D. Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 648p. 2006.

ESTADOS UNIDOS. United States Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Oil-seeds: world market and trade**. Washington, USDA-FAS, 2009. 33p. (USDA.Circular series, FOP 8-09). Disponível em <http://www.fas.usda.gov/oilseeds/circular/2009/August/oilseedfull0809.pdf>. Acesso em 04 set. 2009.

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.641p.

Tabela 1. Valores médios de rendimento de grãos (Rend) em kg.ha⁻¹, tamanho do capítulo (TC) em cm, peso de mil aquênios (PMA) em g, nos anos de 2011 e 2012. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF.

Ambiente	REND (kg.ha ⁻¹)				TC (cm)				PMA (g)			
	1º ano (2011)		2º ano (2012)		1ºano (2011)		2ºano (2012)		1º ano (2011)		2º ano (2012)	
V60415	3.189 A	cde	2.306 B	f	16,5 A	a	11,7 B	a	49,0 A	d	36,2 B	e
HELIO 358 (T)	2.506 B	fg	3.809 A	bc	16,5 A	a	12,2 B	a	49,7 A	d	49,0 A	bcde
M 734 (T)	3.827 A	b	3.303 B	de	18,2 A	a	13,5 B	a	76,5 A	a	64,5 B	a
SYN 034A	3.188 B	cde	3.825 A	bc	19,0 A	a	13,7 B	a	59,0 A	bcd	56,7 A	abcd
HLA 06270	2.502 A	fg	2.816 A	e	16,5 A	a	12,7 B	a	50,2 A	d	50,2 A	abcde
V70153	3.541 A	bc	3.022 B	e	18,5 A	a	11,2 B	a	49,2 A	d	42,0 A	de
SYN 4065	2.646 B	fg	4.225 A	ab	18,7 A	a	14,0 B	a	53,5 A	cd	48,7 A	bcde
BRS 28	2.748 B	efg	3.137 A	de	16,2 A	a	13,0 B	a	46,0 A	d	46,7 A	cde
SRM 822	2.376 B	g	3.522 A	cd	17,7 A	a	14,2 B	a	52,7 A	cd	58,7 A	abc
SYN 039A	2.882 B	ef	4.412 A	a	17,2 A	a	12,5 B	a	52,5 A	cd	53,5 A	abcd
SYN 042	3.413 A	bcd	3.602 A	cd	19,0 A	a	13,5 B	a	72,5 A	ab	57,0 B	abcd
SYN 045	2.966 B	def	4.115 A	ab	17,5 A	a	13,0 B	a	67,2 A	abc	63,2 A	ab
BRS 30	5.490 A	a	2.819 B	e	16,7 A	a	12,5 B	a	60,0 A	bcd	48,2 B	bcde

¹ Valores das colunas seguidos das mesmas letras maiúsculas, entre os anos, e por letras minúsculas, dentro do ano, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de altura (ALT) em cm, dias para floração inicial (DFI) em dias e teor de óleo (TO) em %, nos anos de 2011 e 2012. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF.

Ambiente	ALT (cm)				DFI (dias)				TO (%)			
	1º ano (2011)		2º ano (2012)		1º ano (2011)		2º ano (2012)		1º ano (2011)		2º ano (2012)	
V60415	178,8 A	ab	180,0 A	a	61,5 B	a	65,5 A	a	44,06	ab	44,91 A	ab
HELIO 358 (T)	140,0 A	c	148,8 A	c	55,0 B	bc	63,5 A	ab	46,17	ab	47,80 A	ab
M 734 (T)	182,5 A	ab	162,5 B	abc	50,0 B	cd	64,7 A	ab	38,48 B	c	45,26 A	ab
SYN 034A	185,0 A	a	166,3 B	abc	55,5 B	bc	59,7 A	b	46,95	ab	48,66 A	a
HLA 06270	172,5 A	ab	167,5 A	abc	62,0 B	a	65,7 A	a	46,30	ab	44,52 A	ab
V70153	182,5 A	ab	175,0 A	ab	59,2 A	ab	62,2 A	ab	46,59	ab	47,62 A	ab
SYN 4065	180,0 A	ab	165,0 B	abc	63,7 A	a	64,2 A	ab	47,63	a	47,66 A	ab
BRSO 28	163,8 A	b	158,8 A	bc	47,2 B	d	63,7 A	ab	46,30	ab	48,57 A	a
SRM 822	169,8 A	ab	153,8 B	c	63,7 A	a	65,5 A	a	45,27	ab	47,77 A	ab
SYN 039A	170,0 A	ab	166,3 A	abc	52,7 B	cd	63,7 A	ab	46,99	ab	46,38 A	ab
SYN 042	188,8 A	a	178,8 A	a	63,5 A	a	63,7 A	ab	44,78	ab	45,84 A	ab
SYN 045	186,3 A	a	176,3 A	ab	59,7 B	ab	65,2 A	ab	43,74	ab	46,65 A	ab
BRSO 30	180,0 A	ab	155,0 B	c	51,2 B	cd	64,5 A	ab	42,28	bc	43,58	b

¹Valores das colunas seguidos das mesmas letras maiúsculas, entre os anos, e por letras minúsculas, dentro do ano, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM GUARAPUAVA-PR

AGRONOMIC TRAITS OF SUNFLOWER GENOTYPES IN GUARAPUAVA-PR

EDSON PEREZ GUERRA¹, THIAGO MORAES DE OLIVEIRA², LARISSA OLIVEIRA BERBEL³, EVERSON DO PRADO BANCZEK¹
¹Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Departamento de Agronomia, Rua Simeão C. Varela de Sá, n. 3, CEP: 85.040-080, Guarapuava, PR. Prof. Adjunto, e-mail: epguerra@unicentro.br; ²UNICENTRO, Graduando em Agronomia; ³UNICENTRO, Pós-Graduanda em Bioenergia.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de genótipos de girassol em Guarapuava, Paraná. O ensaio final de segundo ano faz parte da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenado pela Embrapa Soja, para indicações de novos cultivares. Foram avaliados 10 genótipos: BRS G34, BRS G35, SYN 3840, SYN 4065, V90631, V90013, Multissol, sendo três testemunhas, M 734, Embrapa 122 e HELIO 358, em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. A média geral de rendimento de aquênios foi de 2336,1 kg ha⁻¹. O genótipo V90631 apresentou o maior rendimento de aquênios, de 3039,6 kg ha⁻¹, diferente estatisticamente dos demais e um dos três maiores em peso de mil aquênios, tal como M 734 e Multissol.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, rendimento de grãos, oleaginosas.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of sunflower genotypes in Guarapuava, Paraná. The second year's final test is part of the National Sunflower Trial, coordinated by Embrapa Soja, for new cultivars indications. Ten genotypes were evaluated: BRS G34, BRS G35, SYN 3840, SYN 4065, V90631, V90013, Multissol with three checks, M 734, Embrapa 122 and HELIO 358, in randomized blocks design with four replicates. The overall mean grain yield was 2336.1 kg ha⁻¹. The V90631 genotype showed highest grain yield of 3039.6 kg ha⁻¹, statistically different from the others and one of three largest weight of thousand achenes, such as M 734 and Multissol.

Key-words: *Helianthus annuus*, grain yield, oil seed.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) pode ser cultivado em todas as regiões do país, de acordo com a disponibilidade hídrica e de temperatura de cada região, pois o rendimento é pouco influenciado pelas latitudes e altitudes, assim como pelo fotoperíodo, o que facilita a expansão do cultivo no

Brasil (Castro et al., 1996; Castro e Farias, 2005; Leite et al., 2007). O óleo extraído de girassol tem ótima qualidade para o consumo humano e a torta é um subproduto utilizado na ração animal. O óleo também é importante matéria-prima na produção de biocombustíveis (Gazzoni, 2005; Guerra e Fuchs, 2009).

A previsão atual de produção no país é de 110,4 mil t grãos de girassol, em área de 68,9 mil ha, na safra 2012/2013. O estado do Mato Grosso produziu 81,2 mil t, 71,7% da produção, em 49,4 mil ha (73,6%). No estado do Paraná a área de girassol foi inferior a 700 ha, com produtividade de 1380 kg ha⁻¹, inferior à nacional de 1600 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2013). Em Guarapuava não há produção comercial atualmente, havendo registros de cultivos anteriores, a exemplo da safra 2007/2008, com produtividade de 2120 kg ha⁻¹ em 25 ha (Embrapa, 2012).

No Paraná a recomendação do cultivo é no início de agosto a meados de outubro. Colasante e Nogueira (2007) em experimentos em cinco cidades do sul do estado do Paraná obtiveram rendimento médio de grãos de 2170 e 2370 kg ha⁻¹ com 10 genótipos, em duas épocas de semeadura em Guarapuava, chegando a produzir 3130 kg ha⁻¹. No norte do estado há possibilidade de cultivo do girassol na safrinha, podendo-se estender a época de semeadura, porém evitando-se baixas temperaturas no final do ciclo devido a ocorrência de doenças (Leite et al., 2005; Paraná, 2008). Colasante et al. (2009) em experimentos conduzidos na Lapa, Guarapuava, Pato Branco e Irati em cinco épocas de plantio, obtiveram valores de produtividade variando de 1300 kg ha⁻¹ até 2540 kg ha⁻¹. Avaliaram a interação cultivar x local x época de plantio e os maiores valores obtidos em cada local, concluindo que haveria possibilidade de se atingir de 1109 kg ha⁻¹ a 1233 kg ha⁻¹ de rendimento de óleo para as cidades citadas.

Novos genótipos devem ser avaliados em cada zona agroecológica para caracterização agrônômica e indicação de cultivares com adaptabilidade e alta produção de óleo para consumo ou de biocombustível.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônomo de genótipos de girassol para indicação de cultivares em Guarapuava e região.

Material e Métodos

Foi conduzido o Ensaio Final de Segundo Ano na safra agrícola 2012/2013, como parte da Rede de Ensaio de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenado pela Embrapa Soja. O experimento foi instalado na Universidade Estadual do Centro-Oeste, campus CEDETEG, município de Guarapuava, PR. A semeadura foi realizada no dia 30/11/2012, com as informações das coordenadas de latitude 25° 23' 10" S, longitude 51° 29' 29" O e altitude de 1034 m. A área do experimento apresentava-se em pousio, sendo gradeada e escarificada para o cultivo convencional.

A análise do solo de 0 a 20 cm de profundidade apresentou: pH (CaCl₂) de 4,8; 30,9 g dm⁻³ de M.O.; 1,8 mg dm⁻³ de P; 0,35 mmolc dm⁻³ de K; 4,1 mmolc dm⁻³ de Ca; 2,3 mmolc dm⁻³ de Mg; 0,0 mmolc dm⁻³ de Al; 6,51 mmolc dm⁻³ de H+Al. A análise granulométrica indicou 200 g kg⁻¹ de areia, 300 g kg⁻¹ de silte e 500 g kg⁻¹ de argila. A adubação de base foi feita com 12 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O e 2,0 kg ha⁻¹ de Boro no sulco de semeadura. Foram aplicados 45 kg ha⁻¹ de N em cobertura, 30 dias após a emergência.

Foram utilizados 10 genótipos de girassol no experimento: BRS G34, BRS G35, SYN 3840, SYN 4065, V90631, V90013 e quatro testemunhas, Multissol, M 734, Embrapa 122 e HELIO 358. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 6,0 metros, com espaçamento de 0,80 m entre linhas e 0,30 m entre plantas. A área útil de avaliação foi de 8,0 m², considerando-se as duas fileiras centrais de 5,0 m e descontando-se 0,50 m nas extremidades. Foram utilizadas três sementes por cova e após sete dias da emergência foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por cova, estimando-se uma população de 45000 plantas ha⁻¹. Os capítulos das linhas centrais foram cobertos com sacos de TNT, na fase de enchimento de grãos, para preservar o material contra ataque de pássaros.

A precipitação pluviométrica ocorrida durante a condução do ensaio foi de: 30,4 mm (nov), 196,0 mm (dez), 119,0 mm (jan), 271,8 mm

(fev) e 255,1 mm (mar), num total de 872,3 mm no ciclo.

Foram avaliados os caracteres: floração inicial (dias), da emergência até o início do florescimento na parcela; maturação fisiológica (dias) quando 90% das plantas da parcela apresentassem capítulos com brácteas de coloração entre amarelo e castanho; altura da planta (cm) obtida pela média de oito plantas, do nível do solo até a inserção do capítulo; peso de 1000 aquênios (g); diâmetro do capítulo (cm); e rendimento de aquênios (kg ha⁻¹), corrigido para umidade padrão de 11% (Leite et al., 2005).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias dos tratamentos pelo teste Duncan, utilizando-se o programa computacional Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

A análise de variância dos caracteres avaliados é apresentada na Tabela 1, indicando diferenças significativas entre os genótipos. Os coeficientes de variação observados foram baixos, de 0,7 a 15,4%, indicando boa precisão experimental.

A floração inicial média foi de 58,4 dias e a maturação fisiológica de 95,0 dias. O genótipo de florescimento mais precoce foi Embrapa 122 com 52,3 dias, diferente estatisticamente de HELIO 358 e Multissol, com 55 dias, sendo todos genótipos testemunhas. Estes também foram os mais precoces para maturação fisiológica. Os genótipos SYN 3840 e SYN 4065 foram os mais tardios para o florescimento e maturação fisiológica, com ciclo de 101 dias até a maturação fisiológica (Tabela 2).

A média geral do experimento para rendimento de aquênios foi de 2336,1 kg ha⁻¹. O genótipo V90631 apresentou produção de grãos de 3039,6 kg.ha⁻¹ acima da média das testemunhas e dos demais genótipos (Tabela 2).

Os dados de peso de 1000 aquênios (Tabela 2) identificaram os genótipos M 734, Multissol e V90361 como os de maior tamanho de aquênios. Esta característica geralmente está relacionada com maior porcentagem de casca e menor teor de óleo em relação às cultivares comerciais de menor P1000 e de casca mais fina aderida à semente. A análise de teor de óleo indicará o rendimento de óleo esperado para cada genótipo.

A análise de diâmetro do capítulo apresentou diferenças não significativas entre os genótipos, indicando menor divergência para a característica entre estes genótipos e homogeneidade na área experimental.

A altura média das plantas variou de 148,8 cm (HELIO 358) a 173,2 cm (V90013) indicando grande variabilidade entre os genótipos e adaptabilidade ao ambiente, com produtividade acima da média, embora tenha sido implantado experimento tardio, após a época recomendada da cultura na região.

Conclusões

O ensaio conduzido em Guarapuava apresentou alto potencial de rendimento de aquênios dos genótipos testados, sendo V90631 o de maior rendimento com 3039,6 kg ha⁻¹ e um dos três maiores em peso de aquênios, tal como M 734 e Multissol.

Referências

- CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1996. 38p. (EMBRAPA. CNPSo. Circular técnica, 13).
- CASTRO, C.; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Eds.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 501-546.
- COLASANTE, L. O.; NOGUEIRA, R. R. Avaliação de cultivares de girassol em duas épocas de plantio na região sul do Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 17; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 5., 2007, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Embrapa Soja, 2007. p. 94-97. (Embrapa Soja, Documentos, 292).
- COLASANTE, L. O.; NOGUEIRA, R. R.; LEME, M. C. J.; YADA, I. F. U. Épocas de plantio de girassol na região sul do estado do Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 18; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A

CULTURA DO GIRASSOL, 6., 2009, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. p. 209-215.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Conjuntura mensal**: girassol período junho de 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_10_10_15_15_girassoljunho2013.pdf> Acesso em: 15 Jul. 2013.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes, Viçosa: UFV, 2006. 285 p.

EMBRAPA. **Ata**: XIX Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol VII Simpósio Nacional sobre a Cultura do Girassol, Aracaju – SE, 25 a 37 de outubro de 2011 / editado por Regina Maria Vilas Boas de Campos Leite, Ivênio Rubens de Oliveira. – Londrina: Embrapa Soja, 2012. (Documentos / Embrapa Soja, n.336).

GAZZONI, D. L.. Óleo de girassol como matéria-prima para biocombustíveis. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p. 145-162.

GUERRA, E. P.; FUCHS, W. **Produção de óleo vegetal**: comestível e biocombustível. Viçosa: CPT. 2009. 266 p.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005, p. 641 p.

LEITE, R. M. V. B. C.; CASTRO, C. de; BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, C. G. P.; OLIVEIRA, A. C. B. **Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima**. Londrina: Embrapa Soja, 2007, 4 p. (Embrapa Soja, Comunicado técnico, 78).

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Instituto Agrônomo do Paraná. **Girassol**. Londrina, 2008. 1 folder.

Tabela 1. Resumo da análise de variância de genótipos de girassol de ensaio conduzido na UNICENTRO, em Guarapuava, PR, na safra 2012/2013.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		Rendimento de aquênios (kg ha ⁻¹)	Floração inicial (dias)	Maturação fisiológica (dias)	Altura da planta (cm)	Diâmetro do Capítulo (cm)
Bloco	3	55040,56	0,09	0,23	93,82	5,32
Genótipos	9	304442,15*	82,29**	81,19 **	214,22 **	15,47 ^{ns}
Resíduo	27	129262,59	0,17	0,80	34,28	65,26
Total	39					
Média		2336,10	58,38	94,98	161,65	18,37
C.V. (%)		15,39	0,70	0,94	3,62	8,46

*, ** – significativo pelo teste F a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente; ns – não significativo; C.V. – coeficiente de variação.

Tabela 2. Médias de caracteres agrônômicos de genótipos de girassol de ensaio conduzido na UNICENTRO, em Guarapuava, PR, na safra 2012/2013.

Genótipo	REND (kg ha ⁻¹)	NDF (dias)	NDM (dias)	Altura (cm)	P1000 (g)	DCAP (cm)
M 734 (T)	2249,0 b*	55,8 de	94,5 c	154,9 cd	69,5	19,1
HELIO 358 (T)	2138,9 b	55,0 e	91,3 d	148,8 d	54,8	18,3
Embrapa 122 (T)	2048,2 b	52,3 f	88,0 e	160,8 bc	60,4	18,8
BRS G34	2390,9 b	60,5 b	98,0 b	160,6 bc	55,2	19,4
BRS G35	2117,7 b	57,3 c	95,5 c	165,1 ab	53,5	18,5
Multissol	2295,3 b	55,0 e	88,8 e	162,4 bc	68,7	18,4
SYN 3840	2373,6 b	65,8 a	101,0 a	162,0 bc	41,8	17,8
SYN 4065	2298,0 b	65,0 a	100,8 a	156,9 bcd	54,3	18,5
V90631	3039,6 a	56,0 d	96,0 c	171,7 a	67,2	17,5
V90013	2409,8 b	61,3 b	96,0 c	173,2 a	62,3	17,3
Média geral	2336,1	58,4	95,0	161,7	58,8	18,3
Média (T)	2145,4	-	-	-	-	-

* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Duncan; (T) Genótipos testemunhas; REND – Rendimento de grãos; NDF – Número de dias para florescimento; NDM – Número de dias para maturação fisiológica; P1000 – Peso de 1000 aquênios; DCAP – Diâmetro do capítulo.

COMPORTAMENTO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM FAZENDA RIO GRANDE-PR

PERFORMANCE OF SUNFLOWER GENOTYPES IN FAZENDA RIO GRANDE-PR

EDSON PEREZ GUERRA¹; LUCIENE MARTINS MOREIRA²; RODRIGO MORES MAROCHI³
¹Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Departamento de Agronomia, R. Simeão C. Varela de Sá, n.03, CEP: 85.040-080, Guarapuava, PR, Prof. Adjunto, e-mail: epguerra@unicentro.br; ²Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR, BR 376, Km 14, CxP. 129, CEP: 83010-500, São José dos Pinhais, PR, Prof. Adjunto; ³PUCPR, São José dos Pinhais, PR, Graduando em Agronomia.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônômico de genótipos de girassol na região de Curitiba para indicação de cultivares. O ensaio final de segundo ano faz parte da Rede de Ensaio de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenado pela Embrapa Soja. O experimento foi conduzido na PUCPR, em Fazenda Rio Grande, Paraná. Foram avaliados 12 genótipos sendo duas testemunhas, em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. A média de rendimento de aquênios foi de 3196,2 kg ha⁻¹. Os genótipos apresentaram rendimento médio de óleo de 1395,0 kg ha⁻¹, com HELIO 358 atingindo 1680,0 kg ha⁻¹, não diferindo estatisticamente de SYN 039A, SYN 034A e de outros três genótipos.

Palavras-chave: *Sclerotinea sclerotiorum*, cultivares, *Helianthus annuus*.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of the sunflower genotypes in Curitiba region for new cultivar indications. The second year's final test is part of the National Sunflower Trial, coordinated by Embrapa Soja. The experiment was conducted at PUCPR, in Fazenda Rio Grande, Paraná. Twelve genotypes with two checks were evaluated, in a randomized block design with four replicates. The average of the grain yield was 3196,2 kg ha⁻¹. The genotypes showed oil yield average of 1395,0 kg ha⁻¹, reaching 1680,0 kg ha⁻¹ to HELIO 358, but not statistically different from SYN 039A, SYN 034A and three others genotypes.

Key-words: *Sclerotinea sclerotiorum*, cultivars, *Helianthus annuus*.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) pode ser cultivado em todas as regiões do país, de acordo com a disponibilidade hídrica e de temperatura de cada região, pois o rendimento é pouco influenciado pelas latitudes e altitudes, assim como pelo fotoperíodo, o que facilita a expansão do cultivo no Brasil (Castro et al., 1996; Leite et al., 2007).

A produção no país foi de 110,4 mil t grãos de girassol na safra 2012/2013, com 1600 kg ha⁻¹ em área de 68,9 mil ha. O principal estado produtor foi o Mato Grosso com 71,7% da produção (81,2 mil t), em 73,6% da área (49,4 mil ha). No estado do Paraná a área de girassol foi inferior a 700 ha, com produtividade de 1380 kg ha⁻¹ (CONAB, 2013).

No Paraná a recomendação do cultivo é no início de agosto a meados de outubro. No norte do estado há possibilidade de cultivo do girassol na safrinha, podendo-se estender a época de semeadura, porém evitando-se baixas temperaturas no final do ciclo devido a ocorrência de doenças (Leite et al., 2005; Paraná, 2008).

As duas principais doenças causadoras de danos econômicos na cultura do girassol são a mancha de Alternaria (*Alternaria helianthi*) e o mofo branco ou podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*). A primeira causa pontuações necróticas que coalescem, formando áreas extensas de tecido necrosado, provocando crescimento prematuro da folha, desfolha precoce e morte das plantas (Leite, 1997; Leite; Amorim, 2002). A *S. sclerotiorum* pode infectar várias partes no girassol, como a raiz, o colo, a haste e os capítulos. Os sintomas iniciais são pequenas manchas aquosas, que rapidamente aumentam em tamanho e evoluem para uma podridão mole dos tecidos afetados. Os danos podem chegar a 100% da área.

Novos genótipos devem ser avaliados em cada zona agroecológica para caracterização agrônômica e indicação de cultivares. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agrônômico de genótipos de girassol para indicação de cultivares.

Material e Métodos

Foi conduzido o Ensaio Final de Segundo Ano na safra agrícola 2011/2012, como parte da Rede de Ensaio de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenado pela Embrapa Soja. O experimento foi instalado na Fazenda Experimental Gralha Azul, da Pontifícia Universidade

Católica do Paraná, no Município de Fazenda Rio Grande, Paraná. A semeadura foi realizada no dia 05/10/2011, com as informações das coordenadas de latitude 25° 39' 12" S, longitude 49° 16' 53" O e altitude de 910 m. A cobertura existente no local era de aveia preta (*Avena stringosa*), dessecada previamente com herbicida.

Foram utilizados 12 genótipos de girassol sendo duas testemunhas, com delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 6,0 metros, com espaçamento de 0,80 m entre linhas e 0,30 m entre plantas. Foram utilizadas três sementes por cova e após sete dias da emergência foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por cova, com população estimada de 45000 plantas ha⁻¹.

A adubação de base foi feita no sulco de semeadura com 17 kg ha⁻¹ de N, 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 70 kg ha⁻¹ de K₂O. Foram aplicados 45 kg ha⁻¹ de N e 2,0 kg ha⁻¹ de Boro em cobertura, 30 dias após a emergência. Os capítulos das linhas centrais foram cobertos com sacos de tecido-não-tecido, na fase de enchimento de grãos, para preservar o material contra ataque de pássaros. A área útil de avaliação foi de 8,0 m², considerando-se as duas fileiras centrais de 5,0 m e descontando-se 0,50 m nas extremidades.

A precipitação pluviométrica ocorrida no ensaio 2011/2012 foi de: 137,2 mm (out), 51,2 mm (nov), 89,8 mm (dez), 74,8 mm (jan) e 127,2 mm (fev), num total de 480,2 mm no ciclo.

Foram analisados os caracteres: floração inicial (dias), da emergência até o início do florescimento na parcela; maturação fisiológica (dias) quando 90% das plantas da parcela apresentassem capítulos com brácteas de coloração entre amarelo e castanho; altura da planta (cm) obtida pela média de oito plantas, do nível do solo até a inserção do capítulo; peso de 1000 aquênios; número de plantas quebradas e plantas acamadas; rendimento de aquênios (kg ha⁻¹), corrigido para umidade padrão de 11%; teor de óleo (%); rendimento de óleo (kg ha⁻¹) (Leite et al., 2005); e incidência de *Sclerotinea sclerotiorum*, por número de plantas infectadas na época da colheita.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias dos tratamentos pelo teste Duncan, utilizando-se o

programa computacional Genes (Cruz, 2006). Os dados de número de plantas infectadas com *S. sclerotiorum* foram previamente transformados em arcsen $\sqrt{(P\%/100)}$ para normalização da distribuição.

Resultados e Discussão

Os genótipos apresentaram diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste F em todas as características avaliadas. Os coeficientes de variação observados foram baixos, de 0,6 a 13,1%, indicando boa precisão experimental. A média geral do experimento para rendimento de aquênios foi de 3196,2 kg ha⁻¹, com teor de óleo 43,6 % e rendimento de óleo de 1395 kg ha⁻¹ (Tabela 1).

Os genótipos de maiores rendimentos de grãos (kg ha⁻¹) foram SYN 039A e SYN 045, não diferindo estatisticamente das testemunhas. Já no rendimento de óleo (kg ha⁻¹) os materiais com melhores resultados foram HELIO 358, SYN 039A e SYN 034A, não diferentes estatisticamente de HLA 11-26, SYN 045 e SYN 042. O genótipo HELIO 358 apresentou o maior teor de óleo, de 49,8%(Tabela 2).

A floração média foi de 75,1 dias e a maturação fisiológica de 118,4 dias. Os materiais com as maturações fisiológicas mais tardias foram: V60415, V70153, QC 6730 e SYN 042. Os materiais mais precoces foram: M 734, HLA 05-62, HELIO 358 e SULFOSOL (Tabela 2).

Na avaliação de *Sclerotinea* observou-se que os materiais com maior suscetibilidade foram HLA 05-62 (11,4%), V60415 (6,0%) e SYN 045 (4,4%). Os de menor suscetibilidade foram SYN 042, SYN 034A, SULFOSOL e QC 6730, todos estes com 0,7% de sintomas de infestação. Os demais genótipos intermediários foram HLA 11-26 (3,3%), V70153 (3,1%), M734 (2,9%), HELIO 358 (2,4%) e SYN 39A (1,5%).

Conclusões

A média de rendimento de aquênios foi de 3196,2 kg ha⁻¹ e o rendimento médio de óleo de 1395,0 kg ha⁻¹. O genótipo HELIO 358 apresentou o maior rendimento de óleo, não diferindo estatisticamente de SYN 039A, SYN 034A e de outros três genótipos.

Agradecimentos

O aluno de graduação agradece à Pontifícia Universidade Católica do Paraná pela bolsa de iniciação científica PIBIC-PUCPR.

Referências

CASTRO, C. de; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.C.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1996. 38p. (EMBRAPA. CNPSo. Circular técnica, 13).

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Conjuntura mensal: girassol** período junho de 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_07_10_10_15_15_girassoljunho2013.pdf> Acesso em: 15 Jul. 2013.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: estatística experimental e matrizes**, Viçosa: UFV, 2006. 285 p.

LEITE, R.M.V.B.C. **Doenças do girassol**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1997. 68p. (Circular Técnica, 19).

LEITE, R.M.V.B.C.; AMORIM, L. **Elaboração e validação de escala diagramática para mancha de Alternaria em girassol**. *Summa Phytopathologica*, v.28, n.1, p.14-19, 2002.

LEITE, R. M. V. B. C. CASTRO, C. DE; BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, F.A. DE; CARVALHO, C. G. P. DE; OLIVEIRA, A. C. B. **Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima**. Londrina: Embrapa Soja. 2007. 4 p. (Comunicado Técnico, 78)

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Instituto Agrônomo do Paraná. **Girassol**. Londrina, 2008. 1 folder.

Tabela 1. Resumo de análise de variância de genótipos de girassol conduzidos no município de Fazenda Rio Grande-PR, safra 2011/2012.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		NDF	NDM	AP	REND	P1000
Bloco	3	2,076	2,056	122,425	595253,730	66,352
Tratamento	11	72,294**	43,470**	1288,129**	643253,206**	350,617**
Resíduo	33	0,213	0,222	74,648	177094,063	21,422
Total	47					
Média		75,10	118,42	185,17	3196,24	63,78
C.V. (%)		0,6	0,4	4,7	13,2	7,3

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; NDF- Número de dias para floração; NDM- número de dias para maturação fisiológica; AP- altura da planta; REND- rendimento de grãos; P1000- peso de mil aquênios.

Tabela 2. Valores médios de caracteres agrônômicos de girassol, de ensaio conduzido em Fazenda Rio Grande-PR, safra 2011/2012.

Genótipo	Rend grãos (kg ha ⁻¹)	Teor óleo (%)	Rend óleo (kg ha ⁻¹)	NDF (dias)	NDM (dias)	AP (cm)	P1000 (g)
HELIO 358(T)	3382,5 abc	49,8 a	1680 a	70,0 h	114,8 g	154,8 g	53,7 d
SYN 039A	3621,4 a	44,5 bc	1607 a	71,8 fg	118,0 de	159,6 fg	65,5 b
SYN 034A	3533,5 a	45,0 bc	1590 a	73,5 e	117,5 e	197,3 abc	68,1 b
HLA 11-26	3356,6 abc	46,2 b	1551 ab	74,8 d	118,5 d	185,6 cd	68,4 b
SYN 045	3594,1 a	42,9 cd	1537 ab	73,5 e	120,5 e	170,9 ef	76,3 b
SYN 042	3543,2 a	43,3 cd	1534 ab	79,5 c	121,3 bc	199,9 ab	63,6 b
HLA 05-62	2985,1 abcd	43,4 cd	1296 bc	71,5 g	114,5 g	168,5 f	53,4 d
SULFOSOL	2814,7 bcd	45,1 bc	1268 bc	72,3 f	116,5 f	191,5 bcd	68,2 b
V60415	2771,6 cd	45,1 bc	1251 c	82,3 a	123,0 a	209,0 a	49,8 d
M 734 (T)	3477,6 ab	35,6 e	1238 c	71,8 fg	113,0 h	182,7 de	80,5 a
V70153	2811,6 bcd	41,4 d	1167 c	80,8 b	122,5 b	200,9 ab	56,3 cd
QC 6730	2462,9 d	41,7 d	1028 c	79,8 c	121,0 bc	201,4 ab	61,5 bc
Média geral	3196,2	43,6	1395	75,1	118,4	185,2	63,8
Média (T)	3429,0		1459				
C.V. (%)	13,1	3,7	12,8	0,6	0,4	4,7	7,2

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste Duncan; (T) Genótipos testemunhas; QM- Quadrado médio; NDF - Número de dias para o florescimento; NDM - Número de dias para a maturação fisiológica; AP - Altura da planta; P1000 - Peso de mil aquênios.

COMPETIÇÃO DE CULTIVARES DE GIRASSOL NO AGRESTE CENTRAL DE PERNAMBUCO

SUNFLOWER VARIETY COMPETITION IN CENTRAL AGRESTE PERNAMBUCO

IVAN SOUTO DE OLIVEIRA JUNIOR¹, SÉRVULO MERCIER SIQUEIRA E SILVA¹, FARNÉSIO DE SOUSA CAVALCANTE¹,

JOSÉ NILDO TABOSA¹, JOSÉ NUNES FILHO¹, ANDRÉ LUIZ PEREIRA RAMOS¹

¹Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA), Av. Gal. San Martín, 1371 Bongü, Cx.Postal 1022, CEP 50761-000, Recife-PE. Fone (87) 3831 9655. E-mail: ivan.souto@ipa.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de 10 cultivares de girassol, em um Cambissolo, sob regime de sequeiro. O estudo foi conduzido na Estação Experimental do IPA, localizada no município de Caruaru (Latitude 08°01'18" S e Longitude 36° 00' 00" W .Gr.) e altitude de 537m. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, constando de dez tratamentos com espaçamento de 0,70 x 0,30 m, em quatro repetições, sendo avaliados os seguintes parâmetros: altura de plantas (m); tamanho de capítulos (cm); peso de mil aquênios (g) e produtividade (kg/ha). Foram observados resultados significativos entre as cultivares estudadas para tamanho de capítulo, peso de mil aquênios e produtividade, não se registrando diferença para a altura de plantas. Para tamanho de capítulo, destaque para a cultivar V50070 cuja média atingiu 25,7 cm. Em relação ao peso de mil aquênios, o melhor resultado foi da M 734 com média de 92,7g. Quanto à produtividade, destacou-se a Multissol com uma média de 1.960,42 kg.ha⁻¹.

Palavras chave: melhoramento vegetal, interação genótipo x ambiente, girassol

Abstract

This study aimed to evaluate the performance of 10 cultivars of sunflower in a Cambissol under rainfed conditions. The study was conducted at the Experimental Station of the IPA, in the municipality of Caruaru (Latitude 08°01'18") and Longitude 36 ° 00' 00" W.Gr and altitude 537m. The experimental design was randomized blocks containing ten treatments with spacing of 0.70 x 0.30 m, in four replications, with the following parameters: plant height (m); chapters size (cm), weight of thousand achenes (g) and productivity (kg/ha). Significant results were observed among cultivars for chapter size, weight of thousand achenes and productivity, not registering difference for the plant height. To chapter size, particularly for the variety V50070 whose average reaches 25.7 cm. Regarding the weight of a thousand achene the best result was the M734 with an average of 92.7 g. As for

productivity, stood out Multissol with an average of 1,960.42 kg ha⁻¹.

Key words : plant breeding, genotype x environment interaction, sunflower

Introdução

O uso de fontes de energia renováveis na composição da matriz energética mundial, têm impulsionado nos últimos anos um aumento considerável de estudos e pesquisas neste setor. As pressões sociais, aliadas às causas econômicas, políticas e ambientais, levaram às lideranças mundiais a repensarem um novo modelo de uma matriz energética mais limpa, renovável e menos dependente do petróleo. Para atingir estes objetivos, diversas formas de energia renovável (eólica, solar, atômica e as provenientes da biomassa) vêm sendo testadas, de acordo com as vocações de cada uma das regiões onde as mesmas deverão ser utilizadas.

No segmento da energia proveniente da biomassa, o Brasil possui enormes vantagens comparativas em relação ao cenário mundial. Dentre estas, a ampla possibilidade de expandir suas fronteiras agrícolas para produzir energia sem pôr em risco à produção de alimentos, é uma das mais importantes. Pela diversidade de clima e de solo que o Brasil apresenta, é muito amplo o rol de plantas que podem ser exploradas na produção energética. Dentre estas, o girassol, por apresentar grande capacidade de se adaptar às diferentes condições de clima, solo e de fotoperíodo, tem se revelado uma ótima opção para produzir óleo destinado à fabricação de biodiesel. Por tolerar bem temperaturas que oscilam entre 8 e 34 °C, pode tornar-se uma ótima opção para cultivo no semiárido brasileiro.

O principal produto da cultura do girassol é o seu óleo, o qual é altamente valorizado pelas suas propriedades nutricionais e organolépticas (Paes, 2005). Outro importante produto da cadeia do girassol é a silagem, por apresentar alto valor energético e um teor de proteína, em média, 35% superior aos teores encontrados nas silagens de milho (CATI-DSSM, 2008). Além disso, a torta resultante do processo da extra-

ção do óleo apresenta elevado teor protéico e pode ser utilizada como ração para alimentar rebanho leiteiro (TRAVASSOS, 2008). Vale ressaltar, também, que as flores do girassol exercem um grande poder de atração de abelhas, podendo assim, contribuir para o desenvolvimento da apicultura em associação com o seu cultivo (GIRASSOL..., 2008).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo estudar o comportamento da cultura do girassol, a partir da avaliação de cultivares na Região do Agreste Central de Pernambuco.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido no ano de 2011, na Estação Experimental do IPA, município de Caruaru-PE, cujas coordenadas geográficas são: latitude 8° 01',18" S, longitude 36° 00' 00" W e altitude de 537 m.

O clima predominante é Dd'a'(semiárido mesotérmico) , segundo Encarnação, citado por OLIVEIRA JUNIOR (1994). O solo da área experimental é um Cambissolo (EMBRAPA, 1999), com declividade de 4%. O experimento foi conduzido em regime de sequeiro, cujas precipitações totalizaram 514,7 mm durante o ciclo das cultivares estudadas, sendo distribuídas da seguinte forma: maio=224,9; junho=70,2; julho=139,4; agosto=72,8 e setembro=7,4 mm.

O delineamento estatístico adotado no estudo foi de blocos ao acaso, com dez tratamentos, os quais foram representados pelas seguintes cultivares (M 734, Embrapa 122, Aromo 10, Paraíso 22, Albisol 20 CL, NTO 2.0, Multissol, V50070, Tritron Max e Gira 27) em quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de três fileiras de 6 m de comprimento, com o espaçamento de (0,7 x 0,3) m, totalizando 21 plantas/fileiras. Para fins de computação de dados, considerou-se como área útil a fileira central de cada tratamento.

O preparo do solo constou de uma aração seguida de gradagem, sendo o plantio efetuado em covas no dia 15 de maio de 2011. Foi realizada uma adubação de fundação com a fórmula 20-10-20, aplicando-se 21,0 g/metro linear e 2 kg de boro/ha, devido à exigência da cultura. Não foram realizadas aplicações de inseticidas e fungicidas durante o ciclo das cultivares, pois não foi necessário. O desbaste foi efetuado 15 dias após a germinação, deixando-se uma

planta/cova. O controle das plantas invasoras foi realizado através de capina manual com o uso da enxada. Foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da planta (AP), tamanho do capítulo (TC), peso de mil aquênios (PMA) e produtividade (PROD).

Para todas as variáveis supracitadas, foram realizadas análises de variância através do software SISVAR-UFLA e aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Através dos resultados obtidos pela análise de variância dos parâmetros estudados (Tabela 1), pode-se observar que houve diferenças significativas no comportamento das cultivares para tamanho de capítulo, peso de mil aquênios e produtividade, não se registrando diferença quanto à altura de plantas. Os coeficientes de variação oscilaram entre 6,82 a 23,93, o que confere boa precisão aos resultados obtidos neste ensaio. Na Figura 1, encontram-se os valores médios das variáveis estudadas.

Para a altura de plantas, os valores obtidos variaram entre 129,5 a 146,0cm, sendo o V50070 o material que apresentou o maior porte, enquanto o Triton Max foi àquele com a menor média, sem, no entanto, diferirem estatisticamente. Para o tamanho de capítulo, as médias variaram de 21,0 a 25,7 cm, tendo a cultivar BRS Gira 27, apresentado a menor média, enquanto V50070 destacou-se no grupo com o melhor comportamento para esta variável. Em relação a peso de mil aquênios, destaque para M 734 com a média de 92,7 g, corroborando resultados obtidos por CAVALCANTE et al. (2011), enquanto Paraíso 22 foi o material com pior desempenho para este parâmetro, obtendo uma média de 68,05 g. Quanto à produtividade, os valores das médias obtidas oscilaram de 1.059,05 a 1.960,42 kg.ha⁻¹, tendo a cultivar Multissol obtido o melhor resultado, enquanto EMBRAPA 122 foi àquela que apresentou o pior rendimento.

Conclusões

Foram observados resultados significativos entre as cultivares estudadas para tamanho de capítulo, peso de mil aquênios e produtividade, não se registrando diferença para a altura de plantas. Os melhores resultados para peso de mil aquênios foram obtidos pelas cultivares M 734 e BRS Gira 27, enquanto Paraíso 22 apresentou a menor média em relação a esta vari-

ável. No que se refere a tamanho de capítulo, destaque para a cultivar V50070, cujo valor médio foi superior aos demais. Em relação a produtividade, a cultivar Multissol destacou-se das demais, sugerindo que a mesma apresentou uma melhor adaptabilidade ao ambiente estudado. Com uma precipitação de 514,7 mm, com boa distribuição, pode-se produzir girassol, obtendo-se produções acima da média nacional (1500 kg.ha⁻¹).

Referências

CAVALCANTE, F. S. de; SILVA, M. S. e; OLIVEIRA JUNIOR I. S. de; NUNES FILHO, J. **Desempenho agrônomo de quatro variedades de girassol no sertão pernambucano.** Disponível em: < cbmamaona.com.br/pdfs/MAN-04.pdf • Arquivo PDF >. Acesso em: 19 jul.2013.

CATI - DSMM. **Girassol para silagem.** 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/girassol/index.htm>. Acesso em: 19 jul. 2013.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de So-

los. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília : Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999. 412 p.

GIRASSOL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA Soja. Disponível em: <www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=54&cod_pai=38>. Acesso em: 5 jul. 2013.

OLIVEIRA JUNIOR, I.S. de. **Interação genótipo x ambiente na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.r.*latifolium* Hutch) no estado de Pernambuco.** Recife. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Rural de Pernambuco.1994.127p.

PAES, J. M. V. Utilização do girassol em sistemas de cultivo. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte: Epamig, v. 26, n. 229, p. 34-41, 2005.

TRAVASSOS, R. **Girassol: realidade de sucesso.** Disponível em: <www.niderasementos.com.br/biblioteca/Artigo_Reginaldo.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2013.

Tabela 1. Resumo de análise de variância de competição de genótipos de girassol no Agreste Central de Pernambuco. Caruaru, PE, 2011.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		AP	TC	PMA	PROD
Cultivares	09	133,12 ^{ns}	8,50*	201,81**	337817,52*
Bloco	03	1589,36	6,79	101,91	1424854,33
Resíduo	27	88,99	3,74	55,76	129210,80
DMS		22,94	4,70	18,16	874,46
CV (%)		6,82	8,39	9,41	23,93

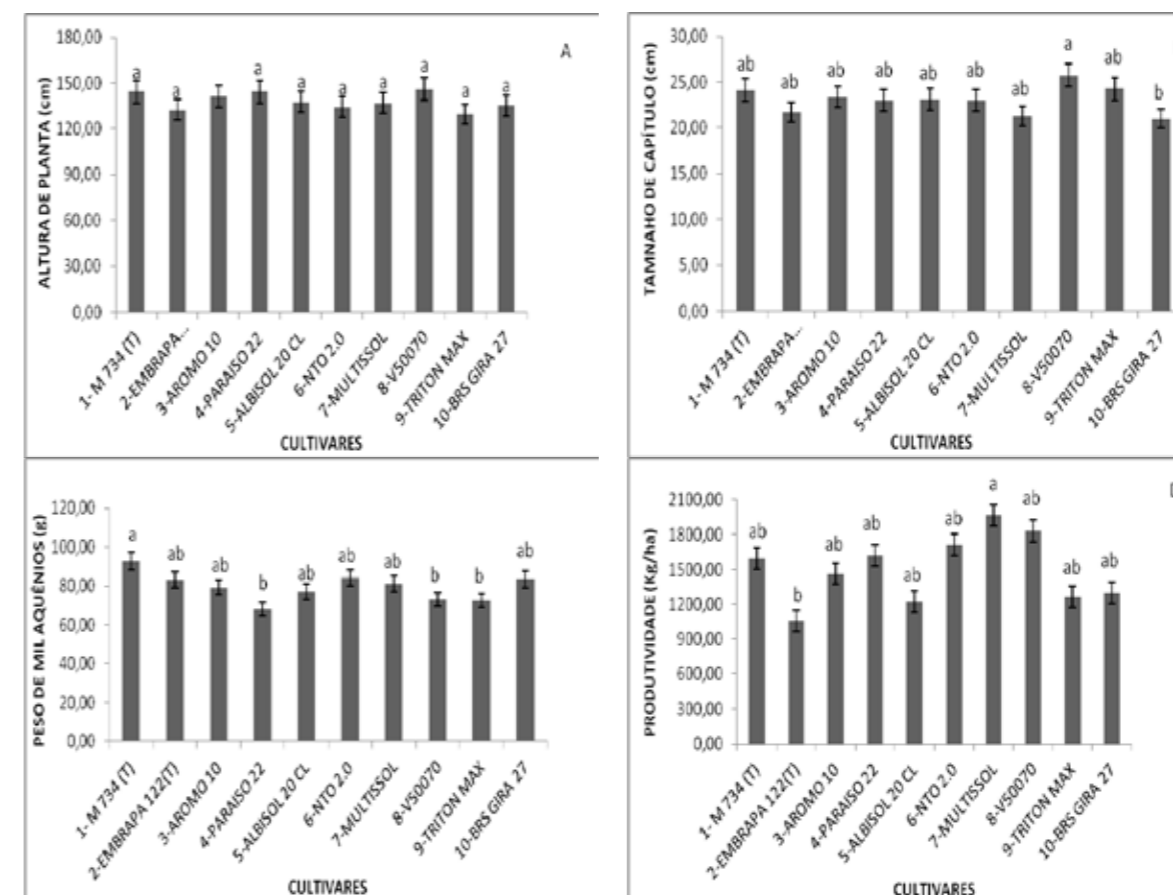


Figura 1. Médias obtidas para Altura da Planta (A), Tamanho do Capítulo (B), Peso de 1000 Aquênios (C) e Produtividade (D) de cultivares de girassol cultivadas no Agreste Central Pernambuco. Caruaru, PE, 2011.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM CULTIVO DE SAFRA, NO MUNICÍPIO DE ESPÍRITO SANTO DO PINHAL-SP

SUNFLOWER PRODUCTIVE PERFORMANCE IN ESPÍRITO SANTO DO PINHAL – SP

DEBORA F. DE SOUZA¹, BEATRIZ A. DE SOUZA¹, MIGUEL A. FORNI¹, JOÃO V. LEOPOLDINO¹, MILENE G. DA SILVA¹, GUILHERME A. B. DE AGUIAR¹, WALDEMOR MORICONI², HENRIQUE B. VIEIRA², NILZA PATRÍCIA RAMOS², CLAUDIO G. P. DE CARVALHO³
¹Escola Agrícola de Espírito Santo do Pinhal-SP, ²Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP – nilza.ramos@embrapa.br, CEP 13820-000, Caixa Postal 69; ³Embrapa Soja, Londrina-PR

Resumo

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de genótipos de girassol em cultivo de safra, no município de Espírito Santo do Pinhal-SP, microrregião de São João da Boa Vista. Foram testados sete cultivares pré-comerciais de girassol (BRS G34, BRS G35, SYN 3840, SYN 4065, Multissol, V90013 e V90631) e três cultivares comerciais como testemunhas (EMBRAPA 122 (T), HELIO 358 (T), M734 (T)) na safra 2012/13; sob delineamento experimental de blocos ao acaso, em quatro repetições. Utilizaram-se parcelas de quatro linhas de 6,00 m, espaçadas 0,75 m entre si e 0,3 m entre plantas, avaliando-se apenas 8,1 m² de área útil. As variáveis avaliadas foram: a) altura de plantas (cm); b) início do florescimento (dias); c) estande (número de capítulos m²); d) diâmetro de capítulo (cm) e e) produtividade (kg ha⁻¹), todas submetidas à análise de variâncias e teste Tukey de comparação de médias. Houve diferenças significativas entre os genótipos para as variáveis: altura de plantas, início do florescimento e produtividade. Os genótipos V90631 e V90013 foram os mais altos de todos estudados. As maiores produtividades foram observadas nos genótipos de ciclo médio (BRSG34, V90013, V90631 e M734). Assim, conclui-se que os genótipos de girassol de ciclo médio apresentam elevado desempenho agronômico durante o período da safra, com produtividades significativamente superiores à média nacional, sendo os mais recomendados para inserção nos sistemas de produção vigentes no município de Espírito Santo do Pinhal-SP.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., produtividade de grãos, oleaginosa

Abstract

The objective of this study was evaluate sunflower genotypes productive performance in Espírito Santo do Pinhal/SP. There were tested seven new (BRS G34, BRS G35, SYN 3840, SYN 4065, Multissol, V90013 and V90631) and three commercial (EMBRAPA 122 (T), HELIO 358 (T), M734 (T)) genotypes of sunflower in a randomized block design, with four replications. Each plot consisted of four rows 6.0 m long,

spaced from 0.75 m and 0.3 m each plant, which was evaluated just 8,1 m² as useful. There was evaluated: a) plant height (cm), b) flowering date (days); c) final plant stand (n^o m²); d) diameter of heads (cm); e) production (kg ha⁻¹), which was analyzed by variance test and Scott-Knott mean test ($P < 0.05$). The V90631 and V90013 genotype was the highest than all. Genotypes with medium maturity (BRSG34, V90013, V90631 e M734) were the most productive than early and late maturity genotypes tested. It concludes that sunflower genotypes' with medium maturity have better productive performance than others in the water season and is recommended to be used in Espírito Santo do Pinhal-SP.

Key-words: *Helianthus annuus* L., yield, oilseed

Introdução

O girassol destaca-se entre as oleaginosas, não apenas pelo alto teor de óleo, mas também pela tolerância à seca, às baixas e altas temperaturas, que lhe conferem ampla adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas (Castro et al., 2005). Essa flexibilidade aumenta o potencial de uso em projetos de inclusão social, como integrante de sistemas de produção mais sustentáveis, com rotação de culturas, melhor aproveitamento da área, ciclagem de nutrientes e para a geração de uma fonte extra de renda. Para o pequeno produtor, além das vantagens na sucessão e rotação, é excelente planta produtora de mel, de grãos para alimentação animal e para o consumo humano (Ungaro, 2000).

No estado de São Paulo o cultivo do girassol, ao contrário das expectativas, não teve expressividade, mesmo após sua inclusão como matéria-prima para a geração de biodiesel; atualmente encontra-se fora das estatísticas oficiais de produção. Das últimas microrregiões produtoras, a de São João da Boa Vista ainda se destaca, com produção voltada para a alimentação de pássaros. Sabe-se que a falta de expressividade não se deve aos baixos rendimentos, tendo em vista que as médias encontram-se acima de 1,5 t ha⁻¹, mas resultam da falta de conhecimento das técnicas de produção e da pouca tradição

de cultivo por parte dos produtores rurais, além do baixo incentivo da extensão rural. A respeito da produtividade, os trabalhos de pesquisa indicam médias de 2,9 t ha⁻¹, sob condições experimentais no período de safra para Jaguariúna (Vasconcelos et al., 2008), enquanto Fernandópolis-SP, ao norte do estado houveram relatos de até 2,0 t ha⁻¹ (Lemos & Vazquez, 2005).

A exploração voltada para a alimentação de pássaros cobre um nicho de mercado que paga valores adicionais ao de grãos, o que viabiliza a cultura entre pequenos e médios produtores, com áreas entre 40-200 ha. Este panorama associado à adaptabilidade do girassol abre espaço para maiores estudos envolvendo essa cultura na microrregião de São João da Boa Vista. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de genótipos de girassol em cultivo de safra, no município de Espírito Santo do Pinhal-SP.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na "Escola Agrícola de Espírito Santo do Pinhal", sendo parte da Rede Nacional de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenada pela Embrapa Soja em parceria com outras unidades da Embrapa e instituições de pesquisa e ensino. O campo experimental se localiza no município de Espírito Santo do Pinhal-SP com latitude de 22°09'59" sul, longitude de 46°44'07" oeste e altitude de 870 metros; com clima do tipo Cwa, tropical de altitude, com chuvas concentradas no verão e médias anuais térmicas entre 13,7°C e 26,2°C, conforme a classificação de Köppen. As médias de precipitação e temperatura do período do ensaio encontram-se na Figura 1. Já o solo predominante na área é o Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico com textura média e topografia suave ondulada, apresentando inicialmente na camada 0-20 cm, pH (CaCl₂) = 5,5, matéria orgânica = 43 g dm⁻³, P (resina) = 27 mg dm⁻³, K = 6,3, Ca = 43, Mg = 14, H+Al = 34, SB = 63, CTC = 97, expressos em mmol_c dm⁻³ e V = 65%.

Antes da instalação do ensaio foi realizado o preparo do solo, com uma aração (grade aradora) seguida de gradagem niveladora. A instalação ocorreu em 31/10/2012. As adubações de semeadura e de cobertura foram feitas com base em análise do solo e nas recomendações de Quaggio & Ungaro (1997), sendo também acrescentado na cobertura o elemento boro (2,0 kg ha⁻¹). Como material vegetal testou-se

sete genótipos pré-comerciais e três comerciais de girassol (Tabela 1) As parcelas experimentais possuíam quatro linhas de 6,0 m, espaçadas 0,75 m entre si e 0,3 m entre plantas. A operação de semeadura foi manual, colocando-se três sementes em cada cova, o que exigiu o desbaste; deixando-se uma planta por cova aos 20 dias após a emergência. Para efeito de análise foram consideradas como úteis duas linhas centrais, descontados 0,3m de cada uma das extremidades, ou 8,1 m².

As variáveis agronômicas avaliadas foram: a) altura de plantas (cm); b) início do florescimento (dias), anotado desde a semeadura até 50 % das plantas em R4 (Connor & Hall, 1997); c) estande (número de capítulos m⁻¹); d) diâmetro de capítulo (cm) e e) produtividade (kg ha⁻¹), corrigido para 11 % de teor de água; todas submetidas à análise de variâncias e teste Scott-Knott de comparação de médias a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa na altura de plantas, início do florescimento e produtividade entre os diferentes genótipos avaliados na safra, conforme se observa na Tabela 2. Nota-se que os coeficientes de variação ficaram abaixo de 16%, valores satisfatórios para experimentações de campo (Carvalho et al., 2003). De forma geral os genótipos de ciclo médio (60-65 dias para florescimento) foram os mais produtivos, com valores de produtividade (média 2108 kg ha⁻¹) superiores a média brasileira que é de 1600 kg ha⁻¹ (CONAB, 2013), sendo assim os mais recomendados para o período de safra da microrregião de São João da Boa Vista, representada aqui pelo município de Espírito Santo do Pinhal.

Com relação à variável altura de plantas (Tabela 2), o teste de Scott-Knott permitiu separar os genótipos em 3 categorias, sendo: V90013 e V90631 os mais altos, seguidos de SYN3840, SYN4065, BRSG34, BRSG3 e na última categoria, os mais baixos, englobando todas as testemunhas e o Multissol. Entretanto, deve-se considerar que maior altura não significa necessariamente melhor desempenho, pois genótipos muito altos podem apresentar problemas de perda de capítulo na colheita devido há maior altura da barra de corte da colhedora.

O início do florescimento, que é uma variável determinante para se definir o ciclo da cultura,

apresentou diferenças entre os genótipos (Tabela 2), como esperado. O genótipo mais precoce, Embrapa 122, iniciou o florescimento aos 53 dias sem diferir do BRSG35 que floresceu aos 58 dias e do Multissol (59 dias); já o mais tardio foi o SYN 3840, com 71 dias para florescer. Tendo em vista que a economia da microrregião estudada é predominantemente agrícola, com exploração de grãos, café, frutas e mesmo cana-de-açúcar, há possibilidade de exploração de genótipos de girassol com diferentes ciclos, sendo que os mais precoces podem ser aproveitados na rotação com cana-de-açúcar e os de ciclo médio-tardio em sistema de rotação com grãos.

As variáveis relativas ao estabelecimento de plantas (estande) e desenvolvimento do capítulo não diferiram entre os genótipos estudados, sendo que o número médio de capítulos foi de 3,1 por metro linear, ou 31000 plantas ha⁻¹; enquanto o diâmetro médio dos capítulos foi de 26 cm, satisfatório para elevadas produtividades. A respeito das condições climáticas durante a condução do ensaio (Figura 1), pode-se afirmar que a distribuição e o volume de chuvas (956 mm acumulados no ciclo) foram mais bem distribuídos que a média da região, porém favorável a incidência da *Alternaria helianthi* (Hansf.), prejudicando em parte o potencial produtivo do girassol, que teve média de 1789 kg ha⁻¹ (Tabela 2), mas poderia ter sido ainda superior. Isto porque, Vasconcelos et al (2008) estudando genótipos de girassol no município de Jaguariúna (70 km de Pinhal) observaram produtividade de 3026 kg ha⁻¹ para o M734 e 2397 kg ha⁻¹ para a Embrapa 122, indicando que sob condições adequadas de clima e solo os rendimentos na safra também podem ser elevados.

Conclusões

Os genótipos de girassol de ciclo médio apresentam elevado desempenho agrônomo durante o período da safra, com produtividades significativamente superiores à média nacional, sendo os mais recomendados para inserção nos sistemas de produção vigentes no município de Espírito Santo do Pinhal-SP

Referências

CARVALHO, C.G.P.de; OLIVEIRA, M.F.de; ARIAS, C.A.A.; CASTIGLIONI, V.B.R.; VIEIRA, O.V.V.; TOLEDO, J.F.F. Categorizing coefficients of variation in sunflower trials. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 3, p. 69-76, 2003.

CASTRO, C. de; FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: **GIRASSOL NO BRASIL**. LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de (Ed.)- Londrina: 2005. p.163-218.

CIAGRO. Centro integrado de informações agrometeorológicas. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, <http://www.ciiagro.sp.gov.br/> acesso em 08 de 2013

CONAB Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2012/2013: nono levantamento- junho de 2013. Disponível http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.pdf

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).

LEMONS, D.M.R.; VAZQUEZ, G.H. Comportamento agrônomo de diferentes genótipos de girassol na época de safrinha em Fernandópolis-SP. **Anais do XVI Reinião Nacional de Pesquisa de Girassol e IV Simpósio Nacional sobre a Cultura do girassol**, 10 de 2005 p.76-79.

QUAGGIO, J. A.; UNGARO, M. R. G. Girassol. In: VAN RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997. p.198.

UNGARO, M.R.G. **Cultura do girassol**. Campinas, IAC, 2000. 36p. (Boletim técnico, 188).

VASCONCELLOS, E. B. C.; RAMOS, N. P.; PASTRELLO, B. M. C.; SILVA, V. A. da; BATISTA, E. R.; BUSCHINELLI, C. C. de A. Desempenho de genótipos de girassol em Jaguariúna/SP análise preliminar Anais 2º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2008

Tabela 1. Relação dos genótipos avaliados

Genótipo	Tipo	Empresa
BRSG34	Híbrido	Embrapa
V90013	Híbrido	Advanta
V90631	Híbrido	Advanta
Multissol	Variedade	CATI
SYN 3840	Híbrido	Syngenta
SYN4065	Híbrido	Syngenta
BRS G35	Híbrido	Embrapa
MT 734 (T)	Híbrido	DowAgroScience
Helio 358 (T)	Híbrido	Heliagro do Brasil
Embrapa122(T)	Variedade	Embrapa

Tabela 2. Valores produção, início de florescimento, número, altura e diâmetro de capítulos e altura de planta em ensaio de avaliação de genótipos de girassol, conduzido no período de safra (outubro2012 a Fevereiro2013), em Espírito Santo do Pinhal-SP.

Genótipos	Altura Planta (cm)	Início Florescimento ² (dias)	Estande (N°cap. m ²)	Diâmetro capítulo (cm)	Prod (kg ha ⁻¹)
BRSG34	202b ¹	63b	3,3a	24a	2375a ¹
V90013	217a	62b	2,3a	27a	2176a
V90631	223a	64b	2,7a	28a	1976a
Multissol	183c	59c	3,2a	25a	1601b
SYN 3840	209b	71a	3,1a	26a	1437b
SYN4065	206b	69a	3,1a	27a	1436b
BRS G35	202b	58c	3,1a	26a	1400b
M734 (T)	194c	63b	3,2a	25a	2374a
Helio 358 (T)	182c	61b	3,1a	25a	1641b
Embrapa122(T)	185c	53c	3,0a	30a	1478b
Média	200	62	3,0	26	1790
C.V. (%)	4,84	4,30	15,05	14,80	15,29

¹médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade; ²calculado desde a semeadura até R4; considerar que a emergência de plântulas ocorreu 07 dias após semeadura.

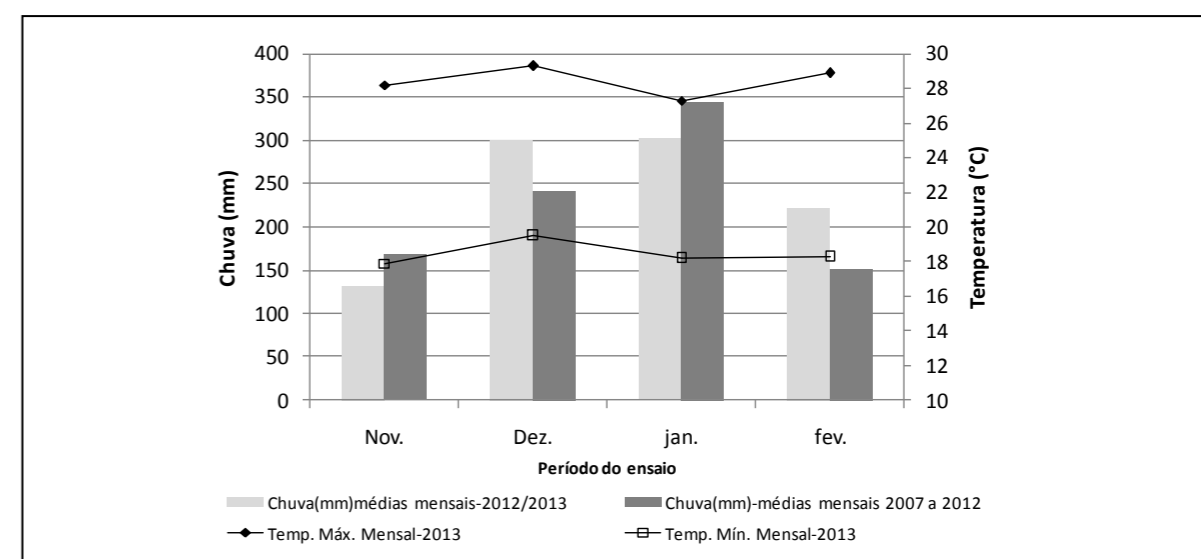


Figura 1. Dados comparativos de precipitação (mm), observadas durante a condução de Ensaio da Rede Nacional de Avaliação de Genótipos de Girassol 2012/2013 e série histórica de 2007 a 2011, ainda no mesmo gráfico apresenta-se a média de temperaturas máximas e mínimas nos meses em que o ensaio foi conduzido, em Espírito Santo do Pinhal-SP (fonte CIAGRO, 2013).

DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NOS MUNICÍPIOS DE TERESINA, SÃO JOÃO DO PIAUÍ E URUCUÍ, PI: ANO AGRÍCOLA 2011/2012

PERFORMANCE OF GENOTYPES OF SUNFLOWER IN THE CITIES OF TERESINA, SÃO JOÃO OF THE PIAUI E URUCUÍ, PI, AGRICULTURAL YEAR 2011/2012

JOSÉ LOPES RIBEIRO¹, VALDENIR QUEIROZ RIBEIRO¹, CLÁUDIO GUILHERME

PORTELA DE CARVALHO², SERGIO LUIZ GONÇALVES²

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, 64006-220 Teresina, PI, e-mail: jose-lobes.ribeiro@embrapa.br; valdenir.queiroz@embrapa.br; ²Embrapa Soja, Caixa Postal 231, 86001-970, Londrina, PR, e-mail: portela.carvalho@embrapa.br; sergio.goncalves@embrapa.br

Resumo

Foram instalados no ano agrícola 2011/2012, três ensaios nos municípios de Teresina, São João do Piauí e Uruçuí, para avaliar 13 genótipos de girassol, com objetivo de identificar materiais promissores com vistas à produção de grãos e óleo. Em Teresina, a produtividade de grãos variou de 1.746 kg ha⁻¹ a 2.214 kg ha⁻¹, nos genótipos SRM 822 e SYN 042, respectivamente. O teor de óleo, variou de 35,6% no genótipo BRS G30 a 48,2% no SYN 034A. Em São João do Piauí, a produtividade de grãos variou de 1.907 kg ha⁻¹ no genótipo SRM 822 a 2.470 kg ha⁻¹ no SY 4065. O teor de óleo variou de 41,8% a 49,2%, respectivamente, nos genótipos BRS G30 e SRM 822. A produtividade de grãos obtida em Uruçuí, variou de 1.432 kg ha⁻¹ a 1.607 kg ha⁻¹, respectivamente, nos genótipos EXP 8 e Helio 358. O teor de óleo variou de 39,5% no genótipo M734 a 49,1% no SYN 034A.

Palavras-chaves: *Helianthus annuus*, melhora-mento genético vegetal, cultivar

Abstract

In agricultural year 2011/2012, three experiments were carried out in Teresina, São João do Piauí and Uruçuí state, to evaluate sunflower genotypes, with objective to identify promising to the production of grains and oil content. In Teresina, grain yield ranged from 1.746 to 2.414 kg ha⁻¹, obtained in the genotypes SRM 822 and SYN 042, respectively. The oil content varied from 35.6% in the genotype BRS G30 to 48.2% in the SYN 034A. In São João do Piauí, grain yield ranged from 1.907 kg ha⁻¹, to 2.470 kg ha⁻¹, obtained in the genotypes SRM 822 and SY 4065, respectively. The oil content varied from 41.8% in the genotype BRS G30 to 49.2% in the SRM 822. In Uruçuí, grain yield ranged from 1.432 kg ha⁻¹, to 1.607 kg ha⁻¹, obtained in the genotypes respectively, BRS G30 and SRM 822. The oil content varied from 39.5% in the genotype M734 to 49.1% in the SYN 034A.

Key-words: *Helianthus annuus*, plant breeding, cultivate

Introdução

O girassol é de grande importância para a agricultura piauiense por proporcionar um aumento de matéria-prima para a demanda interna de óleos vegetais comestíveis, produção de biodiesel, além de fornecer a "torta de girassol", utilizada na alimentação animal. Segundo Silva et al. (2010) o girassol apresenta maior amplitude térmica em relação às demais oleaginosas, podendo ser uma alternativa na diversificação da propriedade rural, pois além da produção de grãos para a extração do óleo, pode também ser explorado na apicultura como produtor de pólen e néctar. Uma característica importante do girassol é que esta cultura apresenta resistência à seca e às baixas temperaturas, além da possibilidade de cultivo conhecido como safrinha nas regiões de cerrado, em sistemas de sucessão com a soja e o milho. Em razão dessas características, a cultura do girassol tem sido avaliada em diferentes condições climáticas do Brasil, alcançando elevadas produtividades, mesmo em regiões com pouca tradição agrícola (Carvalho et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da cultura do girassol nos municípios de Teresina, São João do Piauí e Uruçuí, visando identificar genótipos promissores com vistas à produção de grãos e óleo para fabricação de biodiesel.

Material e Métodos

No ano agrícola 2011/2012, três ensaios foram conduzidos nos municípios de Teresina, São João do Piauí e Uruçuí. Teresina está localizada na microrregião de mesmo nome a 05° 05' 12" de latitude Sul, longitude de 43° 48' 42" Oeste e altitude de 72 m. O município de São João do Piauí está localizado no Território Serra da Capivara a 08° 21' 39" de latitude Sul, longitude de 42° 15' 04" Oeste e altitude de

228 m. Uruçuí, está localizado na região dos Cerrados do Sudoeste Piauiense, a 07° 13' 48" de latitude S, longitude de 44° 33' 18" W e altitude de 124 m.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições, espaçamento de 0,80 m entre linhas com plantas distanciadas de 0,30 m. A adubação de fundação constou de 200 kg ha⁻¹ da fórmula 05-30-15 com micronutrientes (FTE BR - 12), sendo realizada uma adubação de cobertura aos 30 dias após semeadura, com 30 kg ha⁻¹ de N e 30 kg ha⁻¹ de K₂O, tendo como fonte de nutrientes a uréia e o cloreto de potássio, respectivamente. Foram avaliadas as seguintes características: rendimento de grãos (kg ha⁻¹), teor de óleo (%) e rendimento de óleo (kg ha⁻¹), floração inicial (dias), altura de planta (cm) e tamanho de capítulo (cm). Os dados foram analisados pelo teste de Duncan.

Resultados e Discussão

Em Teresina (Tabela 1) os genótipos SRM 822 (1.746 kg ha⁻¹) e EXP 8 (1.769 kg ha⁻¹) apresentaram as menores produtividades de aquênios (grãos) não diferindo (p>0,05) entre si. No entanto, houve diferença (p<0,05) quando comparados aos BRS G28 (2.176 kg ha⁻¹), Helio 358 (2.196 kg ha⁻¹) e SYN 042 (2.214 kg ha⁻¹). Nos demais, a produtividade variou entre 1.840 kg ha⁻¹ (SYN 045) e 2.095 kg ha⁻¹ (SYN 039A). Esses resultados são superiores à média nacional, cuja produtividade é de 1.500 kg ha⁻¹. O teor de óleo variou de 35,6% no genótipo BRS G30 a 48,2% no SYN 034A. Os maiores rendimento de óleo foram 1.009 kg ha⁻¹ e 1.017 kg ha⁻¹, obtidos nos genótipos Helio 358 e SYN 042, respectivamente. Nos demais, constatou-se uma variação entre 710 kg ha⁻¹ (BRS G30) e 982 kg ha⁻¹ (SYN 034 A) com diferença (p<0,05) entre si. A floração inicial variou de 42 a 50 DAE nos genótipos SYN 039A e SYN 042, considerados de ciclo precoce e médio, respectivamente. As médias do ensaio foram 2.008 kg ha⁻¹ para produtividade de grãos, 42,8% para teor de óleo, 861 kg ha⁻¹ para rendimento de óleo e 46 dias para floração inicial.

A produtividade de grãos obtida em São João do Piauí variou de 1.907 kg ha⁻¹ a 2.470 kg ha⁻¹, respectivamente, nos genótipos SRM 822 e SY 4065, com diferença (p<0,05) entre si. Seis apresentaram produtividade acima da média geral do ensaio. O teor de óleo variou de

41,8% no BRS G30 a 49,2% (SRM 822). Quanto aos rendimentos de óleo os maiores valores foram 1.022 kg ha⁻¹, 1.061 kg ha⁻¹, 1.061 kg ha⁻¹, 1.093 kg ha⁻¹ e 1.189 kg ha⁻¹, obtidos nos genótipos SYN 045, SYN 042, EXP 8, V70153 e SY 4065, respectivamente.

A floração inicial variou de 43 DAE, com diferença (p<0,05) entre si. Isto significa que houve uma variação de 10 dias entre os genótipos, tendo-se identificado os de ciclo precoce, ciclo médio e tardio. As médias do ensaio foram 2.159 kg ha⁻¹ para produtividade de grãos, 45,6% para teor de óleo, 985 kg ha⁻¹ para rendimento de óleo e 48 dias para floração inicial (Tabela 2).

Em Uruçuí (Tabela 3) observou-se diferença (p<0,05) entre os genótipos para produtividade de grãos, formando dois grupos distintos. No primeiro, variou de 1.504 kg ha⁻¹ (V70153) a 1.607 kg ha⁻¹ (Helio 358). No segundo grupo, formado por seis genótipos, a produtividade variou entre 1.432 kg ha⁻¹ no EXP 8 e 1.476 kg ha⁻¹ no SYN 042. Para teor de óleo, constatou-se diferença (p<0,05) entre os genótipos, com destaque para SYN 034A, cujo teor foi 49,1%. Nos demais, variou de 39,5% (M734) a 47,7% (Helio 358). O rendimento de óleo, variou de 607 kg ha⁻¹ no genótipo BRS G30 a 783 kg ha⁻¹ no SYN 034A, com diferença (p<0,05) entre si. Os genótipos Helio 358 e SYN 045 apresentaram precocidade em relação aos demais, iniciando a floração aos 43 DAE, enquanto o SY 4065 foi o mais tardio, com DAE aos 53 dias. As médias do ensaio foram 1.522 kg ha⁻¹ para produtividade de grãos, 45,1% para teor de óleo, rendimento de óleo de 687 kg ha⁻¹ e 45 DAE.

Na Tabela 4, consta a média geral entre os ensaios (mínima e máxima) cuja produtividade de grãos variou de 1.753 kg ha⁻¹ a 2.039 kg ha⁻¹, teor de óleo entre 38,9% e 48,8%, rendimento de óleo entre 730 kg ha⁻¹ e 990 kg ha⁻¹ e início de floração entre 42 e 52 DAE. Comparando-se o início de antese (floração inicial) do girassol no Piauí, com os dos Estados da região Sul, verifica-se que naquela região variou de 60 a 82 DAE (Embrapa Soja, 2012). Isto significa que o girassol quando cultivado no Piauí, antecipa o ciclo vegetativo entre 15 e 20 dias em relação aos mesmos genótipos. Atribui-se que essa variação para o início de antese em regiões diferentes, seja devido às diferenças térmicas entre os ambientes.

Conclusões

Nas condições climáticas de Teresina, as maiores produtividades de grãos foram obtidas nos genótipos SYN 042, Helio 358 e BRS 28 e o maior teor de óleo no SYN 034A. Em São João do Piauí, os genótipos SY 4065, V70153 e EXP 8 foram os mais promissores e o SRM apresentou maior teor de óleo. Em Uruçuí, os genótipos Helio 358, M734 e SYN 034A foram os mais produtivos e maior teor de óleo foi obtido no SYN 034A. No Piauí, o girassol antecipa o ciclo entre 15 e 20 dias em relação aos mesmos genótipos cultivados nos Estados a região Sul do Brasil.

Referências

CARVALHO, C. G. P.; GRUNVALD, A. K.; GONÇALVES, S. L.; TERRA, I. M.; OLIVEIRA, A. C.

B.; RAMOS, N. P.; GODINHO, V. P. C.; AMABILI, R. F.; BRIGHENTI, A. M. (Ed.) **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2008/2009 e 2009**. Londrina: Embrapa Soja, 2009. 122p. (Embrapa Soja. Documentos, 320).

EMBRAPA. REUNIÃO DA COMISSÃO NACIONAL DE CULTIVARES DE GIRASSOL, 2012, Londrina. **Resultados ...** Londrina: Embrapa soja, 2012. 70 f.

SILVA, D. F. da; ARAÚJO, I. G.; WELTER, J. H.; WAGNER, R. B.; MENEZES, L. F. G. de; ARBOITTE, M. Z. Desenvolvimento e produção de pólen em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas mantidas em culturas de girassol. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 3, n.8, p.147-151, 2010.

Tabela 1. Rendimento de grãos, teor de óleo, rendimento de óleo e floração inicial de genótipos de girassol. Teresina, PI. Ano agrícola 2011/2012.

Genótipo	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg.ha ⁻¹)	Floração inicial DAE
SYN 042	2.214 a	46,0 ab	1.017 a	50 a
Helio 358	2.196 a	45,9 ab	1.009 a	45 d
BRS G28	2.176 a	41,0 cd	892 abc	45 d
SYN 039A	2.095 ab	42,3 bcd	888 abc	42 e
M734	2.084 ab	39,0 de	813 cd	46 bcd
SY 4065	2.059 ab	44,0 bc	906 ab	49 ab
SYN 034A	2.041 ab	48,2 a	982 abc	48 abcd
BRS G30	1.999 abc	35,6 e	710 d	46 bcd
V70153	1.967 abc	43,6 bc	856 bc	48 abcd
V60415	1.915 bc	42,8 bcd	818 cd	45 d
SYN 045	1.840 bc	41,5 cd	762 cd	46 bcd
EXP 8	1.769 c	44,1 bc	778 cd	45 d
SRM 822	1.746 c	43,8 bc	765 cd	46 bcd
Média	2.008	42,8	861	46
C.V.(%)	7,9	7,5	10,2	3,8

¹Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Rendimento de grãos, teor de óleo, rendimento de óleo e floração inicial de genótipos de girassol. São João do Piauí, PI. Ano agrícola 2011/2012.

Genótipo	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg.ha ⁻¹)	Floração inicial DAE
SY 4065	2.470 a	48,1 ab	1.189 a	53 a
V70153	2.418 ab	45,2 abcd	1.093 ab	47 cd
EXP 8	2.285 abc	46,5 ab	1.061 abc	49 cd
SYN 042	2.279 abc	46,6 abc	1.061 abc	53 ab
SYN 045	2.249 abc	45,6 abcd	1.022 bcd	49 cd
BRS G28	2.197 abcd	41,8 d	911 cd	47 cd
HELIO 358	2.144 bcd	44,1 bcd	947 bcd	43 e
M734	2.123 bcd	42,6 cd	904 cd	48 cd
SYN 034 A	2.040 cd	47,8 ab	973 bcd	53 ab
SYN 039 A	2.007 cd	45,9 abcd	917 cd	46 de
V60415	1.983 cd	46,2 abc	916 cd	50 bc
BRS G30	1.970 cd	44,3 bcd	873 d	43 e
SRM 822	1.907 d	49,2 a	939 bcd	47 cd
Média	2.159	45,6	985	48
C.V.(%)	8,8	5,5	9,5	4,4

¹Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Rendimento de grãos, teor de óleo, rendimento de óleo e floração inicial de genótipos de girassol. Uruçuí, PI. Ano agrícola 2011/2012.

Genótipo	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg.ha ⁻¹)	Floração inicial DAE
HELIO 358	1.607 a	47,7 ab	765 a	43 g
M734	1.605 a	39,5 f	634 ef	44 f
SYN 034 A	1.595 ab	49,1 a	783 a	45 de
SYN 045	1.592 ab	43,8 cde	695 bcd	43 g
BRS G28	1.575 ab	46,4 abc	730 ab	46 c
SYN 039 A	1.520 abc	46,5 abc	707 bc	46 c
V70153	1.504 bc	42,8 de	641 ef	46 c
SYN 042	1.476 c	45,2 bcd	666 cdef	45 e
BRS G30	1.474 c	41,2 ef	607 f	44 f
V60415	1.474 c	42,8 de	629 ef	44 f
SY 4065	1.470 c	47,5 ab	697 bcd	53 a
SRM 822	1.468 c	47,4 ab	695 bcd	47 b
EXP 8	1.432 c	47,5 ab	680 bcde	46 cd
Média	1.522	45,1	687	45
C.V.(%)	4,0	4,6	5,4	1,0

¹Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Amplitude de variação de produtividade de grãos, teor de óleo, rendimento de óleo, Floração inicial. Teresina, São João do Piauí e Uruçuí, PI. Ano Agrícola 2011/2012.

Município	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg.ha ⁻¹)	Floração inicial DAE
Teresina	1.746 a 2.214	35,6 a 48,2	710 a 1.017	42 a 50
São João do Piauí	1.907 a 2.470	41,8 a 49,2	873 a 1.189	43 a 53
Uruçuí	1.432 a 1.607	39,5 a 49,1	607 a 765	43 a 53
Média	1.753 a 2.039	38,9 a 48,8	730 a 990	42 a 52

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM PARAGOMINAS – PA – ENSAIO FINAL DE PRIMEIRO ANO

EVALUATION OF GENOTYPES IN SUNFLOWER PARAGOMINAS - PA - FINAL TEST OF ONE YEAR

RAFAEL MOYSÉS ALVES¹, PAULO SERGIO PEREIRA BARBOSA², ODIMAR FERREIRA DE ALMEIDA³, LILLIAN EDUARDA DA SILVA E SILVA⁴
¹Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, 66095-100, Belém, PA. E-mail: rafael-moyses.alves@embrapa.br;
²UFRA, Campus Paragominas, PA; ³UFRA, Campus Belém, PA; ⁴UFPA, Campus Belém, PA.

Resumo

O experimento foi conduzido no município de Paragominas – PA, durante a safra de 2013. Teve por objetivo avaliar a adaptação e produção de 19 genótipos de girassol, em ensaio final de primeiro ano. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados com 19 tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela experimental constituída por 4 linhas de 6 m de comprimento espaçadas de 0,70 m. Para as avaliações foram utilizadas as variáveis: dias até a floração inicial, dias até a maturação fisiológica, altura de planta, tamanho do capítulo, curvatura do capítulo e rendimento de grãos. A maioria dos genótipos teve bom desempenho nas condições experimentais, apenas dois não se adaptaram. Os genótipos, em média, iniciaram a floração com 48 dias, e estavam em maturação fisiológica por volta de 71 dias. O desenvolvimento médio em altura foi de 117 cm, com grade variação para curvatura do caule. Os capítulos mediram 15 cm de diâmetro sem muita variação entre os materiais testados. Os genótipos SYN 3840, BRS 323, ADV 5504, GNZ Neon, Paraiso 20, Helio 250, Helio 251 e SYN 045 foram os que apresentaram as maiores produtividades e poderão ser recomendados aos produtores para plantio em escala experimental. Mereceram especial atenção os genótipos Helio 250, Helio 251 e BRS 323, que agregaram precocidade à boa produtividade.

Palavras-chave: Híbridos, avaliação de genótipos, *Helianthus annuus*.

Abstract

The experiment was conducted in the Paragominas – PA municipality, during the year 2013. It aimed to evaluate the adaptation and production of 19 sunflower genotypes, in final rehearsal of first year. The experimental design employee was in randomized blocks with 19 treatments and four repetitions, being experimental plot were represented by 4 lines of 6 m in length spaced of 0.70 m. The response variables were: days until the flowering initial, days until the maturation physiological, plant height, chapter length, curvature of the chapter and

yield. A most genotypes had good performance in the experimental conditions, only two have not adapted. Genotypes, on average, started flowering 48 days, and were in physiological maturation by back of 71 days. The development average height was 117 cm, with grid variation for curvature of stem. Chapters measured 15 cm in diameter without much variation among the materials tested. The genotypes SYN 3840, BRS 323, ADV 5504, GNZ Neon, Paraiso 20, Helio 250, Helio 251 and SYN 045 were that presented the greatest productivities and may be recommended to producers for planting in experimental scale. Particular attention was paid genotypes Helio 250, Helio 251 and BRS 323, which added precocity good productivity.

Key-words: Hybrid, genotype evaluation, *Helianthus annuus*.

Introdução

O cultivo do girassol representa hoje uma alternativa como fonte de proteínas de alto valor biológico para alimentação humana e animal. É uma cultura rústica e seu índice de adaptabilidade edafoclimática é excelente, sendo seu desempenho diretamente relacionado à escolha da época de semeadura, do genótipo e manejo adequado da fertilidade do solo (Leite et al., 2007). Por isso encaixa-se perfeitamente na rotação de culturas e promove reciclagem de nutrientes favorecendo a cultura seguinte. É considerada uma opção para a diversificação no sistema de rotação e produção de biocombustíveis (Leite & Castro, 2006). O crescimento do cultivo do girassol nos últimos anos vem demonstrando que a cultura é uma alternativa para composição de sistemas de produção nas diversas regiões produtoras do Brasil (Vieira, 2005).

No Brasil na safra 2012 foram cultivados 76.831 ha, com rendimento médio de 1.581 kg.ha⁻¹. Já para a safra 2013 é esperada uma ligeira queda, existindo previsão de decréscimo para 69.465 ha plantados (IBGE, 2013). Entretanto é esperada uma melhoria na produtividade que ficará em 1.638kg.ha⁻¹. No Es-

tado do Pará ainda não há cultivo de girassol em escala comercial.

O programa de melhoramento genético de girassol busca desenvolver genótipos que tenham concomitantemente: alto teor de óleo, ciclo precoce, porte baixo, resistência a fatores bióticos e abióticos, além de alta produtividade (Oliveira et al., 2005).

No Brasil, desde 1989, a avaliação e a seleção de genótipos de girassol de várias empresas têm sido realizadas por meio da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol. Esta Rede introduz e estuda a adaptação agrônômica de genótipos e cultivares de girassol (híbridos e variedades) nas diferentes regiões brasileiras (Carvalho et. al., 2007). No ano de 2008, o Estado do Pará passou a compor a rede de ensaios oficiais de girassol.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptação e produção de 19 genótipos de girassol, em ensaio final de primeiro ano, estabelecidos em um experimento no Nordeste do Pará, na safra de 2013, a fim de subsidiar o programa de melhoramento no processo de seleção dos genótipos promissores.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na Estação Experimental do NAPT Belém-Brasília, da Embrapa Amazônia Oriental no município de Paragominas – Pará, latitude de 03° 01' 02" S e 47° 34' 3" W, com 140 m de altitude. O solo é do tipo Latossolo Amarelo distrófico, com textura médio-argilosa, profundo, bem drenado, sem camada impermeabilizante na superfície. O clima da região é do tipo AW segundo a classificação de Köppen.

Foram avaliados 18 genótipos de girassol desenvolvidos por 9 empresas de pesquisa que trabalham com essa oleaginosa, em um ensaio final de primeiro ano, sendo o híbrido M 734, utilizado como testemunha. Os genótipos foram: Helio 250, SYN 3840, CF 101, Aguará 04, Helio 251, MG 360, BRS 323, GNZ Neon, SRM 779 CL, SRM 767, Paraiso 20, ADV 5504, HLA 2012, Aguará 06, SYN 3950HO, SYN 045, BRS G42 e MG 305.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos casualizados com 19 tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela constituída por 4 linhas com 6,0 m de comprimento,

sendo a área útil constituída pelas duas linhas centrais. As linhas ficaram afastadas de 0,70 m, sendo a distância entre plantas de 0,30 m, comportando 21 covas por linha. A semeadura ocorreu no dia 14 de abril de 2013, sendo colocada em cada cova 3 sementes. Como alguns genótipos estavam com as sementes com taxas de germinação baixa, foram colocadas 4 sementes/cova.

Após a emergência realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta em cada cova. A densidade final foi de 44.000 plantas por hectare.

A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e conforme indicações técnicas para o cultivo de girassol (Leite et al., 2007).

Para a avaliação do caráter produtivo, rendimento de grãos (g/parcela), os dados foram tomados a nível de média de parcela. Foi realizada a colheita nas duas linhas centrais de cada parcela, contendo 40 plantas. Esses dados foram extrapolados para produção por hectare (kg/ha). As análises de variância e comparação de médias de todas as variáveis feitas pelo teste de Tukey foram realizadas pelo software computacional Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

Foi observado que dois materiais (Aguará 04 e SYN 3950HO) não tiveram boa adaptação às condições experimentais, apresentando baixo stand ou desenvolvimento incipiente, sendo excluídos da análise.

O período médio entre a semeadura e o início de floração foi de 48 dias (Tabela 1). Cinco genótipos (MG 360, BRS G42, CF 101, SRM 767 e SRM 779 CL) ficaram abaixo dessa média, levando entre 43 e 45 dias para começar a florar. O segundo grupo, composto pelos genótipos Helio 250, Helio 251, BRS 323 e GNZ Neon, floraram com 47 ou 48 dias, com idêntico comportamento da testemunha M 734. Os mais tardios foram MG 305, SYN 3840, HLA 2012, ADV 5504, Aguará 06, Paraiso 20 e SYN 045, com 50 a 53 dias para início de floração.

Com relação à entrada dos capítulos na maturação fisiológica foi verificado que em média acontecia após 71 dias da semeadura. Também aqui foi observada alta variabilidade entre os genótipos. A testemunha enquadrou-se como precoce, assim como os genótipos CF 101, MG 360, BRS G42, SRM 767, SRM 779 CL, Helio

250 e Helio 251, que alcançaram esta fase entre 63 e 65 dias. Comportamento intermediário tiveram os genótipos BRS 323, GNZ Neon e SYN 3840 com 71 a 75 dias. Os mais tardios foram os genótipos MG 305, HLA 2012, ADV 5504, Aguará 06, Paraíso 20 e SYN 045 que atingiram maturação fisiológica com 78 a 80 dias. Portanto, com exceção de alguns genótipos, os materiais tiveram comportamento semelhante nestas duas fenofases.

Com relação ao desenvolvimento vegetativo, a altura média das plantas foi de 117 cm, com variação de 133 cm a 85 cm. A análise estatística não detectou grandes diferenças entre os materiais. O genótipo MG 360 foi o que teve menor desenvolvimento, porém, não diferiu da testemunha e nem de outros 13 genótipos. Somente BRS 323, GNZ Neon e Helio 250 tiveram desenvolvimento superior (Tabela 1).

Quanto a variável tamanho do capítulo (Tabela 1), os genótipos tiveram um comportamento muito semelhante. Em média os capítulos mediram 15 cm, com variação de 17 cm (genótipos Paraíso 20 e Aguará 06) a 13 cm (SRM 779 CL).

Os materiais que apresentaram os capítulos mais eretos, isto é, com pouca curvatura do caule, foram: SYN 3840, HLA 2012, CF 101, Aguará 06, GNZ Neon, Helio 250. Enquanto que SYN 045, SRM 779 CL, MG 305 e MG 360 por terem forte curvatura do caule, dificultam a colheita.

Os materiais apresentaram em média boa produtividade (1.825 kg/ha) superior à média nacional que, em 2012, foi de 1.581 kg/ha (IBGE, 2013). Os grandes destaques foram os genótipos ADV 5504 e SYN 3840 com produções superiores a 2.200 kg/ha. Estes não diferiram da maioria dos genótipos, exceto do MG 360 e SRM 779 CL, que tiveram os piores desempenhos, com produtividades de 1.266 e 1.305 kg/ha, respectivamente. Vale ressaltar que a testemunha M 734 teve performance semelhante ao grupo mais produtivo com uma produtividade de 1.674 kg/ha.

Em função do regime de chuva dessa região que, normalmente, finaliza no mês de junho, deverá ser dado preferência pelos genótipos que, além da boa produtividade, sejam também mais precoces. Nessa categoria enquadram-se os materiais: Helio 250, Helio 251 e BRS 323.

No ano 2008, o Estado do Pará passou a compor a rede de ensaios oficiais de girassol, com a instalação de dois ensaios. Um deles no Sudeste do Pará no município de Pau D'Arco (Azevedo et al., 2008a), onde os sete genótipos mais produtivos e, portanto, os que melhor se adaptaram as condições locais foram: Agrobela 960, Triton Max, Neon, M 734, HLT 5004, Paraíso 33 e MG100, não diferindo entre si, com variação entre eles de 1.368 a 1.225 kg.ha⁻¹. Em outro ensaio realizado no Nordeste do Pará, em Paragominas, Azevedo et al., (2008b) observaram que os sete genótipos mais produtivos foram: Neon, V 20041, BRS-Gira 26, M 734, não diferindo entre si, além de Triton Max, Agrobela 960 e Paraíso 33, havendo uma variação entre eles de 2.898 a 1.820 kg.ha⁻¹.

Conclusões

O ensaio comprovou que, a região de Paragominas- PA apresenta excelentes condições edafoclimáticas para o estabelecimento do cultivo do girassol em escala comercial, como safrinha;

Dos genótipos avaliados 50% apresentaram produtividade superior a 2.000 kg/ha (SYN 3840, BRS 323, ADV 5504, GNZ Neon, Paraíso 20, Helio 250, Helio 251 e SYN 045) e poderão ser recomendados aos produtores para plantio em escala experimental. Merecem especial atenção os genótipos Helio 250, Helio 251 e BRS 323, que agregam precocidade à boa produtividade.

Referências

AZEVEDO, R.; ALVES, R.M.; CUNHA, R.L.; LIMA, L.B.; SANTOS, E.B. Avaliação de genótipos de girassol no Sudeste do Estado do Pará. In: Simpósio Brasileiro de Agroenergia, 2008, Botucatu-SP. **Anais**. 2008a.

AZEVEDO, R.; ALVES, R.M.; CUNHA, R.L.; RIBEIRO, R.A. Avaliação de genótipos de girassol no Nordeste do Estado do Pará. In: Simpósio Brasileiro de Agroenergia, 2008, Botucatu-SP. **Anais**. 2008b.

CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, A.C.B.; MARQUES, C.R.G.; SALASAR, F.P.L.T.; PANDOLFI, T.J.F.; CAMPOS, R.; FAGUNDES, R.A. **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2005/2006 e 2006**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 120p. (Embrapa Soja. Documentos, 285).

CRUZ, C. D. **Programa GENES: estatística, experimental e matrizes**. Viçosa: UFV, 2006, 285 p.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA)** (mês julho 2013). Capturado em 09 setembro 2013. Online. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=23&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1>.

LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 613p.

LEITE, R.C.; CASTRO, C. Girassol: uma opção para a diversificação no sistema de rotação e produção de biocombustíveis. **Revista Plantio Direto**, v.93, 2006.

LEITE, R.M.V.B.C.; CASTRO, C.; BRIGHENTI, A.M.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, A.C.B. Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 4p. (**Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 78**).

OLIVEIRA, M. F.; CASTIGLIONI, V. B. R.; CARVALHO, C. G. P. Melhoramento do girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 269-297.

VIEIRA, O.V. Características da cultura do girassol e sua inserção em sistemas de cultivos no Brasil. **Revista Plantio Direto**, v.88, 2005.

Tabela 1. Dados de DFI, DMF, AP, TC, CC e REND de diferentes variedades de Girassol avaliados em Paragominas - PA, 2013.

MATERIAL	DFI	DMF	AP (cm)*	TC (cm)*	CC	REND (kg/ha)*
M 734 (T)	47	65	99,78 ab	14,83 ab	3	1.674,15 abc
MG 305	50	78	12,40 ab	15,43 ab	4	1.751,95 abc
MG 360	45	64	85,83 b	14,31 ab	4	1.266,43 c
SYN 3840	53	75	116,38 ab	15,35 ab	2	2.291,03 a
HLA 2012	53	80	129,88 a	15,17 ab	2	1.538,93 abc
BRS G42	43	64	112,98 ab	14,95 ab	3	1.611,93 abc
BRS 323	48	71	133,00 a	15,53 ab	3	2.125,18 abc
CF 101	43	63	106,13 ab	13,86 ab	2	1.350,83 abc
ADV 5504	52	80	119,95 ab	16,81 ab	3	2.297,78 a
Aguará 06	53	80	120,28 ab	17,11 a	2	1.918,58 abc
GNZ Neon	48	71	125,73 a	14,91 ab	2	2.084,95 abc
Paraíso 20	53	80	121,35 ab	17,19 a	3	2.242,53 ab
Helio 250	47	65	129,03 a	15,28 ab	2	2.009,60 abc
Helio 251	47	65	127,15 a	15,09 ab	3	2.048,40 abc
SYN 045	50	78	127,43 a	16,17 ab	3	2.064,90 abc
SRM 767	43	64	110,00 ab	14,51 ab	5	1.453,10 abc
SRM 779 CL	43	64	103,00 ab	13,29 b	5	1.305,50 bc
Média	48	71	117,07	15,28	4	1.825,63
CV %			13,07	9,17		20,60

* Médias seguidas de mesma letra (minúscula na vertical e maiúscula na horizontal) não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey. DFI - data floração inicial/DMF - data maturação fisiológica/AP (cm) - altura de plantas/TC (cm) - tamanho do capítulo/CC - curvatura do caule/REND (kg/ha) - rendimento.

Fonte: EMBRAPA.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL EM PARAGOMINAS – PA, ENSAIO FINAL DE SEGUNDO ANO

EVALUATION OF GENOTYPES IN SUNFLOWER PARAGOMINAS – PA, FINAL TEST FOR SECOND YEAR

RAFAEL MOYSÉS ALVES¹, PAULO SERGIO PEREIRA BARBOSA², ODIMAR FERREIRA DE ALMEIDA³,

LILLIAN EDUARDA DA SILVA E SILVA⁴

¹Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, 66095-100, Belém, PA. E-mail: rafael-moyses.alves@embrapa.br;

²UFRA, Campus Paragominas, PA; ³UFRA, Campus Belém, PA; ⁴UFPA, Campus Belém, PA.

Resumo

O trabalho teve por objetivo avaliar 16 genótipos de girassol, em ensaio final de segundo ano, como componente da rede de ensaios oficiais de girassol, nas condições edafoclimáticas do Estado do Pará. O experimento foi conduzido em campo, na Estação Experimental do NAPT Belém - Brasília da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Paragominas, em 2013. O delineamento experimental empregado foi em blocos casualizados com 16 tratamentos, sendo três testemunhas, e quatro repetições, onde a parcela experimental era constituída por 4 linhas de 6 m de comprimento espaçadas entre si em 0,70 m. Como variáveis de resposta foram utilizadas: dias até a floração inicial, dias até a maturação fisiológica, altura de planta, tamanho do capítulo, curvatura do capítulo e rendimento de grãos. Observou-se boa potencialidade agrônômica da cultura do girassol para o Estado do Pará. Praticamente todos os materiais genéticos testados tiveram boa adaptação às condições experimentais, exceto o genótipo HLE 22, que foi retirado da análise. Os dados fenológicos indicaram que, a floração teve início com 49 dias, havendo uma variação de 43 até 53 dias. A maturação fisiológica média aconteceu com 78 dias, variando de 64 a 97 dias. O vigor das plantas foi avaliado pelo desenvolvimento médio em altura, que variou de 104,8 a 132,2 cm, com média de 118,1 cm. Os capítulos mediram em média 15,1 cm com bastante variação entre os materiais testados, desde 13,8 cm (BRS G36) até 17,7 cm (V 90631). O caráter curvatura do caule também foi variável entre os genótipos, sendo que, HLE 20, BRS G38 e a testemunha Embrapa 122 tiveram o caule mais curvado nas proximidades do capítulo. Quanto à produtividade de grãos, os genótipos BRS G36 e BRS G40 foram os grandes destaques do ensaio, além da testemunha Helio 358. Esses materiais deverão ser recomendados aos produtores para plantio em escala experimental, para que sejam avaliadas em talhões mais próximos da realidade do produtor, outras variáveis como susceptibilidade às pragas, ataque de pássaros e outros.

Palavras-chave: Híbridos, avaliação de genótipos, *Helianthus annuus*.

Abstract

The study aimed to evaluate 16 sunflower genotypes in the final test of the second year, as part of the network of official sunflower, at conditions of the Para state. The experiment was conducted in the field at the Experimental Station of the NAPT Belem – Brasília, Embrapa Amazônia Oriental, in the Paragominas municipality, in 2013. The experimental design was randomized blocks with 16 treatments, three testifies, and four replications, where the experimental plot consisted of 4 rows of 6 m length, spaced at 0.70 m. As response variables were used: initial days to flowering, days to physiological maturity, plant height, chapter length, curvature of the chapter and grain yield. We observed good agronomic potential of sunflower crop for the state of Pará. Virtually all genetic materials tested had good adaptation to the experimental conditions, except genotype HLE 22, which was removed from the analysis. The data indicated that phenology, flowering started at 49 days, with a range of 43 to 53 days. The average physiological maturity happened to 78 days, ranging 64-97 days. The plant vigor was evaluated by developing medium height, which ranged from 104.8 to 132.2 cm, with an average of 118.1 cm. Chapters measured on average 15.1 cm with enough variation between the tested materials, from 13.8 cm (BRS G36) to 17.7 cm (V 90631). The character of the stem curvature was also variable among genotypes, and HLE 20, BRS G38 and Embrapa 122 control had the stem bent over near the chapter. As for grain yield, genotypes BRS G36 and BRS G40 were the major highlights of the test and the control Helio 358. These materials should be recommended to farmers for planting in experimental scale, to be evaluated in plots closer to reality producer, other variables such as susceptibility to pest attack and other.

Key-words: Hybrid, genotype evaluation, *Helianthus annuus*.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie pertencente à família Asteraceae com excelente opção para alimentação e produção de biodiesel. No Brasil na safra 2012 foram cultivados 76.831 ha, com rendimento médio de 1.581 kg.ha⁻¹. Já para a safra 2013 é esperada uma ligeira queda, existindo previsão de decréscimo para 69.465 ha plantados (IBGE, 2013). Entretanto é esperada uma melhoria na produtividade que ficará em 1.638kg.ha⁻¹.

A cultura é uma alternativa para composição de sistemas de produção nas diversas regiões produtoras do Brasil (Vieira, 2005). No Estado do Pará ainda não há cultivo de girassol em escala comercial. A região de Paragominas, Nordeste do Pará, é um dos três polos agrícolas do Estado do Pará, onde há o cultivo de arroz, milho e soja. Nesta região, existe a necessidade de realização de estudos com culturas alternativas, visando à rotação de culturas e até mesmo a possibilidade e viabilidade de cultivo de alguma espécie na safrinha, em sucessão de culturas. Para tanto, algumas pesquisas foram iniciadas visando avaliar a adaptação da cultura do girassol a alguns desses polos do Estado do Pará (Azevedo et al., 2008a; Azevedo et al., 2008b; Alves et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptação e comportamento produtivo de 16 genótipos de girassol, em ensaio final de segundo ano, pertencentes à rede de ensaios oficiais de girassol, nas condições edafoclimáticas do Estado do Pará.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em campo, na Estação Experimental do NAPT, Belém - Brasília (coordenadas 03° 01' 02" S e 47° 34' 3" W, elevação 140 m), da Embrapa Amazônia Oriental, no município de Paragominas - PA, no ano 2013. Foram avaliados 16 genótipos de girassol pertencentes ao ensaio final de 2º ano, desenvolvidos por quatro empresas de pesquisa que trabalham com essa oleaginosa. Os genótipos testados foram: MG 341, HLE 20, HLE 22, HLE 23, BRS G34, BRS G35, BRS G36, BRS G37, BRS G38, BRS G39, BRS G40, BRS G41 e V90631. E as testemunhas: Embrapa 122; Helio 358 e M734.

Foi empregado o delineamento experimental de blocos casualizados com 16 tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela consti-

tuída por 4 linhas com 6,0 m de comprimento, sendo a área útil constituída pelas duas linhas centrais. As linhas ficaram afastadas de 0,70 m, sendo a distância entre plantas de 0,30 m, comportando 21 covas por linha. A semeadura ocorreu no dia 14 de abril de 2013, sendo colocada em cada cova 3 sementes.

A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e conforme indicações técnicas para o cultivo de girassol (Leite et al., 2007). Utilizou-se por ocasião da semeadura 350 kg/ha da fórmula 10-28-20. Após 30 dias foi realizada a adubação de cobertura com 100 kg/ha de Sulfato de Amônio, acrescido de 2 kg/ha de Bórax.

Após a emergência realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta em cada cova. A densidade final foi de 44.000 plantas por hectare.

Os tratos culturais constaram de capina e adubação de cobertura. As avaliações, ao nível de campo, das variáveis relacionadas ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, foram realizadas ao longo do ciclo da cultura, sendo estes: dias até a floração inicial, dias até a maturação fisiológica (foi considerado o estágio R6), altura de plantas, tamanho do capítulo e curvatura do capítulo. Para a avaliação do caráter produtivo foi tomado o rendimento de grãos (g/parcela). Para tanto, foi realizada a colheita das duas linhas centrais de cada parcela, contendo 40 plantas, sendo os dados tomados a nível de média de parcela. Esses dados foram extrapolados para produção por hectare (kg/ha). Foi utilizado o software computacional Genes (Cruz, 2006), para fazer análises de variância e as comparações de médias de todas as variáveis, tendo sido empregado o teste de Duncan.

Resultados e Discussão

A alta pluviosidade, logo após a semeadura, prejudicou o início de desenvolvimento das plantas, sendo que, um dos genótipos (HLE 22), por apresentar baixo stand, foi retirado da análise. Porém, como as chuvas persistiram nas fases seguintes houve possibilidade dos demais genótipos demonstrarem todo potencial.

Para os caracteres dias até a floração inicial (DFI) e dias até a maturação fisiológica (DMF), observou-se variação de 43 a 53 dias e 64 a 97 dias respectivamente. Os genótipos MG 341, HLE 20 e BRS G40 juntamente com as testemunhas Embrapa 122 e Helio 358, podem ser considerados como precoces para as condições

experimentais. Os materiais: HLE 23, BRS G34, BRS G35, BRS G36, BRS G37, BRS G39 e BRS G41, enquadraram-se na categoria intermediária, enquanto que, BRS G38, V90631 além da testemunha M 734 foram tardios (Tabela 1). Em experimentos anteriores, desenvolvidos na mesma região, também foram observadas diferenças significativas entre os ciclos fenológicos dos genótipos testados (Azevedo et al., 2008a; Azevedo et al., 2008b; Alves et al., 2009).

Observou-se diferença significativa entre os genótipos para o caractere altura de planta (AP), com variação entre 104,8 cm para genótipo BRS G41 que foi mais baixo, até 132,2 cm para o genótipo BRS G40. A média experimental foi de 118,1 cm. (Tabela 1).

Para o tamanho do capítulo (TC) a variação foi bastante pronunciada (Tabela 1) de 13,8 (BRS G36) a 17,7 cm (V 90631), sendo a média experimental de 15,1 cm. Os genótipos BRS G35 e BRS G41 não diferiram do genótipo com o melhor desempenho para essa característica.

Os materiais que apresentaram o caule com pouca curvatura na proximidade do capítulo foram: BRS G34, BRS G36, BRS G37, BRS G39, BRS G41 e V90631, além das testemunhas Helio 358 e M 734. Enquanto que HLE 20, BRS G38, e a testemunha Embrapa 122, por terem forte curvatura do caule, dificultam a colheita. Os demais genótipos tiveram comportamento intermediário.

O caráter mais importante do ponto de vista agrônomo, que é rendimento de grãos (REND) ou produtividade, também demonstrou alta variabilidade nas condições em que o experimento foi realizado. O genótipo mais produtivo foi uma das testemunhas, Helio 358 (2.468,9 kg/ha), seguido dos genótipos BRS G36 e BRS G40, com produtividade em torno de 2.000 kg/ha. A média experimental foi de 1.617,8 kg/ha, idêntica à produtividade média dos plantios comerciais (IBGE, 2013).

Conclusões

Os genótipos avaliados apresentaram alta variabilidade para todas as características estudadas especialmente produtividade. As produtividades de grãos apresentadas no ensaio comprovam a potencialidade da região de Paragominas-PA para produção dessa oleaginosa;

Os genótipos BRS G36 e BRS G40 foram os grandes destaques do ensaio, além da testemunha Helio 358. Esses materiais deverão ser recomendados aos produtores para plantio em escala experimental.

Referências

ALVES, R. M.; AZEVEDO, R.; CUNHA, R.L.; SANTOS, V.S. Estimação de parâmetros genéticos em genótipos de girassol no nordeste do Estado do Pará. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 18.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 6., 2009, Pelotas, RS. **Resumos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 1 CD ROOM.

AZEVEDO, R.; ALVES, R.M.; CUNHA, R.L.; LIMA, L.B.; SANTOS, E.B. Avaliação de genótipos de girassol no Sudeste do Estado do Pará. In: Simpósio Brasileiro de Agroenergia, 2008, Botucatu-SP. **Anais**. 2008a.

AZEVEDO, R.; ALVES, R.M.; CUNHA, R.L.; RIBEIRO, R.A. Avaliação de genótipos de girassol no Nordeste do Estado do Pará. In: Simpósio Brasileiro de Agroenergia, 2008, Botucatu-SP. **Anais**. 2008b.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: estatística, experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006, 285 p.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA)** (mês julho 2013). Capturado em 09 setembro 2013. Online. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=23&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1>.

LEITE, R.M.V.B.C.; CASTRO, C.; BRIGHENTI, A.M.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, C.G.P.; OLIVEIRA, A.C.B. Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 4p. (**Embrapa Soja. Comunicado Técnico, 78**).

VIEIRA, O.V. Características da cultura do girassol e sua inserção em sistemas de cultivos no Brasil. **Revista Plantio Direto**, v.88, 2005.

Tabela 1. Dados de DFI, DMF, AP, TC, CC e REND de diferentes variedades de Girassol avaliados em Paragominas - PA, 2013.

MATERIAL	DFI	DMF	AP (cm)	TC (cm)	CC	REND (kg/ha)
M734 (T)	50	83	119.0 abc	14.3 de	2	1626.9 def
HELIO 358 (T)	47	67	117.9 abc	15.1 bcde	2	2468.9 a
Embrapa 122 (T)	43	64	128.2 ab	15.0 bcde	4	1371.7 efg
MG 341	43	64	113.5 abc	14.8 cde	3	1475.2 ef
HLE 20	46	67	127.4 ab	14.9 bcde	4	1343.0 fg
HLE 23	53	81	127.6 ab	15.1 bcde	3	1369.1 efg
BRS G37	53	81	107.5 bc	14.3 de	2	1785.8 cd
BRS G34	53	81	112.9 abc	15.0 bcde	2	1427.4 ef
BRS G35	53	81	117.8 abc	16.2 abc	3	1445.7 ef
BRS G38	44	93	107.5 bc	14.8 cde	4	1129.1 g
BRS G39	53	81	123.2 abc	14.0 de	2	1650.4 de
BRS G40	47	67	132.2 a	15.7 bcd	3	1959.5 bc
BRS G41	53	81	104.8 c	16.6 ab	2	1510.5 def
V 90631	47	97	110.0 bc	17.7 a	2	1575.5 def
BRS G36	44	81	122.4 abc	13.8 e	2	2128.0 b
MÉDIA	49	78	118.1	15.1	3	1617.8
CV %			10.62	6.72		11.17

Fonte: EMBRAPA.

* Médias seguidas de mesma letra (minúscula na vertical e maiúscula na horizontal) não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste Duncan.
DFI - data floração inicial/DMF - data maturação fisiológica/AP (cm) - altura de plantas/TC (cm) - tamanho do capítulo/CC - curvatura do caule/REND (kg/ha) - rendimento.

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE GIRASSOL DE ENSAIO FINAL DE PRIMEIRO ANO NO NORDESTE BRASILEIRO: ANO 2012

SUNFLOWER CULTIVARS PERFORMANCE TO FINAL TEST OF FIRST YEAR IN NORTHEAST BRAZIL: YEAR 2012

HÉLIO WILSON LEMOS DE CARVALHO¹, JOSÉ HENRIQUE DE ALBUQUERQUE RANGEL¹, IVÊNIO RUBENS DE OLIVEIRA², CLÁUDIO GUILHERME PORTELA DE CARVALHO³, MARCELO ABDON LIRA⁴, FRANCISCO MÉRICLES DE BRITO FERREIRA⁵, JOSÉ NILDO TABOSA⁶, VANESSA MARISA MIRANDA MENEZES⁷, MAITTE CAROLINA MOURA GOMES⁷

¹Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P.44, Jardins, Aracaju, SE. CEP: 49025-040, e-mail: helio.carvalho@embrapa.br. ²Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG-424, km 45, C.P. 285, Sete Lagoas, MG. CEP: 35701-970. ³Embrapa Soja, Londrina, PR. ⁴EMPARN, Natal, RN. ⁵Secretaria de Agricultura do Estado de Alagoas. ⁶Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Recife, PE. ⁷Estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar o desempenho produtivo de cultivares de girassol de ensaio final de primeiro ano, em ambientes do semiárido e tabuleiros costeiros do estado de Sergipe para fins de recomendação. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso dos 21 tratamentos. Constataram-se, na análise de variância conjunta efeito significativo de cultivares, ambientes e também da interação cultivares x ambientes, revelando diferenças entre os ambientes e as cultivares, e inconsistência no comportamento dessas cultivares diante da variação ambiental. As médias de produtividade de grãos nas cultivares, na média dos ambientes, oscilaram de 1.721 kg ha⁻¹ (BRS 35) a 2.250 kg ha⁻¹ (HLE 23), com média geral de 2.023 kg ha⁻¹, a qual está acima das médias das lavouras, que é de 1.500 kg ha⁻¹. Destacam-se com melhor adaptação as cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral, sobressaindo, entre elas, as HLE 23, BRS 40, V 90013, V 6048, M 734, MG 341 e BRS 38, as quais se constituem em excelentes alternativas para exploração comercial na região.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, produtividade, interação genótipos x ambientes.

Abstract

The present work aimed to study the productive performance of sunflower cultivars in the first year final test, under different environments of semiarid and tableland areas of Sergipe State, in view their recommendation. A randomized block design with 21 treatments was used. It was observed by the grouped variance analysis a significant effect of cultivars, environment, and for the interaction cultivar x environment, enlightening differences among environments and among cultivars, and also an inconsistent behavior of the cultivars face the environmental variations. Means of grains yield for the averaged environments effect ranged from 1,721

kg ha⁻¹ (BRS 35) to 2,250 kg ha⁻¹ (HLE 23), with a general mean of 2,023 kg ha⁻¹ that is higher than the mean of the regional crops of 1,500 kg ha⁻¹. Cultivars HLE 23, BRS 40, V 9001, M734, MG 341, and BRS 38, highlighted from the others by having means of grain productivity above the general average. Such as cultivars constitute an excellent alternative for commercial exploration in the region.

Key-words: Sunflower, productivity, genotype x environment interaction

Introdução

A cultura do girassol constitui-se em uma importante alternativa para compor um programa de diversificação de cultivos no Nordeste brasileiro, tradicionalmente produtor de grãos, como milho e feijão. A escolha da cultivar ou cultivares apropriadas é um dos fatores determinantes do sucesso da lavoura. Por isso, anualmente, nessa ampla região, tem-se avaliado o comportamento de diversas cultivares de girassol (Oliveira et al., 2007a) Tais avaliações permitem caracterizar o comportamento desses materiais em função do seu potencial genético em ambientes representativos, assim como, divulgar posteriormente a informação para apreciação e tomada de decisão de agricultores, e para auxiliar as comissões estaduais de zoneamento agrícola com o fornecimento de dados sobre as cultivares obtidas in loco para identificar as áreas aptas ao cultivo dessa oleaginosa e as épocas mais apropriadas para a semeadura nos diferentes ambientes.

A produtividade média nacional em áreas de lavoura de girassol gira em torno de 1.500 kg ha⁻¹; no Nordeste brasileiro, em áreas experimentais, a produtividade média superou os 2.000 kg ha⁻¹, o que evidencia o potencial de áreas do agreste dessa região para o cultivo do girassol (Oliveira et al., 2007a). Produtividades semelhantes vêm sendo registradas em outras regiões do país conforme assinalam Oliveira et al. (2007b), Colasante e Nogueira (2007),

Smiderle et al. (2009).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de cultivares de girassol de ensaios de primeiro ano no Nordeste brasileiro, para fins de recomendação.

Material e Métodos

Foram utilizados os dados de produtividade de grãos de ensaios comparativos de cultivares de girassol no Nordeste brasileiro, de Rede de Ensaio Final de Primeiro Ano, constituída por 21 cultivares, com os seus ensaios distribuídos nos municípios de Poço Redondo, Umbaúba, Carira e Frei Paulo, no Estado de Sergipe, no ano agrícola de 2012. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas constaram de quatro fileiras de 6m de comprimento, espaçadas de 0,8m e com 0,3m entre covas, dentro das fileiras. Foi mantida uma planta por cova, após o desbaste. As adubações realizadas nesses ensaios seguiram os resultados das análises de solo de cada área experimental.

As análises de variância foram realizadas por experimento. Posteriormente, esses experimentos foram analisados em conjunto, obedecendo à homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990). Consideraram-se como aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e, como fixo, o efeito de genótipos, e foram processadas conforme (Vencovsky e Barriga, 1992).

Resultados e Discussão

As análises de variância individuais revelaram que os efeitos de cultivares apresentaram variações significativas evidenciando diferenças genéticas entre elas no âmbito de ambientes (Tabela 1). Os coeficientes de variação oscilaram de 7,3% a 19,6%, conferindo boa precisão aos ensaios, os quais, segundo Lúcio et al., (1999), são classificados como baixo a médio, respectivamente, sendo considerados habituais para ensaios agrícolas.

Uma vez verificada a homogeneidade das variâncias residuais realizou-se a análise de variância conjuntos ensaios. Pelo teste F foi possível verificar efeito significativo de cultivares, ambientes e também da interação cultivares x ambientes, revelando diferenças entre os ambientes e as cultivares, e inconsistência no comportamento dessas cultivares diante da variação ambiental (Tabela 1), Os coeficientes de

variação encontrados nessas análises proporcionaram confiabilidade aos dados experimentais (Lúcio et al., 1999).

As médias de produtividades encontradas na média de cada ambiente oscilaram de 1.579 kg ha⁻¹, em Carira a 2.199 kg ha⁻¹, em Frei Paulo, destacando-se como mais favoráveis ao cultivo do girassol, os municípios de Poço Redondo, Umbaúba e Frei Paulo, com rendimentos superiores entre 2.128 kg ha⁻¹ a 2.199 kg ha⁻¹.

As médias de produtividade de grãos nas cultivares, na média dos ambientes, oscilaram de 1.721 kg ha⁻¹ (BRS 35) a 2.250 kg ha⁻¹ (HLE 23). A média geral foi de 2.023 kg ha⁻¹, a qual está acima das médias das lavouras, que é de 1.500 kg ha⁻¹, segundo dados da CONAB (2005). Destacam-se com melhor adaptação as cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral (Vencovsky & Barriga, 1992), sobressaindo, entre elas, as HLE 23, BRS 40, V 90013, V 6048, M 734, MG 341 e BRS 38, as quais se constituem em excelentes alternativas para exploração comercial na região.

Conclusões

A média de rendimento dos ensaios nos diferentes ambientes supera a média de lavouras comerciais de girassol evidenciando o potencial da Região Nordeste do Brasil para exploração desse cultivo.

As cultivares HLE 23, BRS 40, V 90013, V 6048, M 734, MG 341 e BRS 38 se constituem em excelentes alternativas para exploração comercial no Nordeste brasileiro.

Referências

COLASANTE, L. O.; NOGUEIRA, R. R. Avaliação de cultivares de girassol em duas épocas de plantio na região sul do Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 17.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DE GIRASSOL, 5., 2007, Uberaba. **Anais...** Uberaba: Embrapa Soja, 2007. (Embrapa Soja, 292).

CONAB. **Acompanhamento da safra 2004/2005**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 8ª Ed. São Paulo. Nobel, 1990. 450p.

LÚCIO, A.D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição

de cultivares quanto à sua precisão. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 5, p.99-103, 1999.

OLIVEIRA, A. C. B. de; SILVA, S. D. dos A. e; CARVALHO, C. G. P. de. Avaliação de potencial produtivo de doze genótipos de girassol plantados em Pelotas, região sudeste do RS. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 17º; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DE GIRASSOL, 5º, 2007, Uberaba. Anais... Uberaba: Embrapa Soja, 2007b. (Embrapa Soja, 292).

OLIVEIRA, I.R.; CARVALHO H. W. L.de., LIRA, M. A. et al. Avaliação de cultivares de girassol na zona agreste do nordeste brasileiro. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GI-

RASSOL, 17.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DE GIRASSOL, 5., 2007, Uberaba. Anais. Uberaba: Embrapa Soja, 2007a. (Embrapa Soja, 292).

SMIDERLE, O. J., SILVA, S. R.G., SCHWENGBER, D.R. Produtividade de cultivares de girassol em Cerrado de Roraima. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 17.; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DE GIRASSOL, 5., 2007, Uberaba. Anais. Uberaba: Embrapa Soja, 2007. (Embrapa Soja, 292).

VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento.** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

Tabela 1. Médias e resumos das análises de variância referentes aos rendimentos de grãos cultivares de girassol de Ensaio Final de Primeiro Ano. Nordeste brasileiro, 2010.

Cultivares	Poço Redondo	Umbaúba	Carira	Frei Paulo	Análise conjunta
HLE 23	2259a	3142a	1604b	1995d	2250a
BRSO 40	2297a	2474a	1838a	2346b	2239a
V 90013	2420a	2528a	1401c	2526a	2219a
V60486	1975b	2243a	1885a	2650a	2188a
M 734	2321a	2439a	1600b	2376b	2184a
MG 341	2451a	2265a	1471c	2549a	2184a
BRSO 38	2371a	2208a	1700b	2315b	2149a
Hélio358	2090b	2101a	1688b	2335b	2053b
Sulfosol	2338a	2345a	1418c	2103c	2051b
BRSO 37	2084b	2298a	1709b	2040c	2033b
QC 6730	2014b	1953a	1669b	2370b	2001b
HLE 20	2014b	2239a	1696b	2041c	1998b
V 90631 h	2306a	2200a	1221d	2153c	1970b
HLA 475	2124b	1875a	1586b	2234b	1955b
BRSO 39	1914b	1990a	1651b	2241b	1949b
BRSO 34	2065b	2177a	1574b	1964d	1945b
HLE 22	2003b	1933a	1471c	2178c	1896c
Multissol	2010b	1958a	1574b	1978d	1880c
BRSO 41	1885b	1710a	1540b	2131c	1817c
EMBRAPA 122	1818b	1914a	1566b	1893d	1798c
BRSO 35	1926b	1911a	1290d	1759d	1721c
Média	2128	2186	1579	2199	2023
C.V (%)	10,0	19,6	8,9	7,3	12,9
F (Tratamento) F (Ambiente)	3,3**	2,1*	5,4**	8,2**	5,6**
F (Trat x Amb)	-	-	-	-	109,1**
Média	-	-	-	-	2,3**

** e * Significativos a 1% e a 5% de probabilidade pelo Teste F. As médias separadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Skott-knott, a 5%.

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE GIRASSOL DE ENSAIO FINAL DE SEGUNDO ANO NO NORDESTE BRASILEIRO: ANO 2012

PERFORMANCE OF SUNFLOWER CULTIVARS FROM THE SECOND YEAR FINAL TRIAL IN THE BRAZILIAN NORTHEAST IN 2012

HÉLIO WILSON LEMOS DE CARVALHO¹, JOSÉ HENRIQUE DE ALBUQUERQUE RANGEL¹, IVÊNIO RUBENS DE OLIVEIRA², CLÁUDIO GUILHERME PORTELA DE CARVALHO³, MARCELO ABDON LIRA⁴, FRANCISCO MÉRICLES DE BRITO FERREIRA⁵, JOSÉ NILDO TABOSA⁶, VANESSA MARISA MIRANDA MENEZES⁷, MAITTE CAROLINA MOURA GOMES⁷

¹Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P.44, Jardins, Aracaju, SE. CEP: 49025-040, e-mail: helio.carvalho@embrapa.br. ²Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG-424, km 45, C.P. 285, Sete Lagoas, MG. CEP: 35701-970. ³Embrapa Soja, Londrina, PR. ⁴EMPARN, Natal, RN. ⁵Secretaria de Agricultura do Estado de Alagoas. ⁶Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Recife, PE. ⁷Estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar o desempenho produtivo de cultivares de girassol de ensaio final de segundo ano em ambientes distintos do estado de Sergipe, para fins de recomendação daqueles promissores para essa região. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições dos doze tratamentos. Observaram-se, na análise de variância conjunta, diferenças significativas ($p < 0,01$) para os efeitos de cultivares e ambientes e, na interação cultivares x ambientes, indicando mudança no desempenho produtivo das cultivares nos diversos ambientes avaliados. Destacaram-se como mais promissoras para a região, as cultivares SYN 045 e SYN 039a, seguidas das M 734, SYN 034a, V 70153, SYN 042, Hélio 358 e BRSO 30, as quais se constituem em alternativas importantes para exploração comercial no Estado de Sergipe e adjacências.

Palavras chave: *Helianthus annuus*, cultivares x ambiente, Nordeste brasileiro

Abstract

The present work aimed to establish the productive performance of sunflower cultivars in the second year final trial at different environments of Sergipe State aiming the recommendation of those promised for that region. A randomized block design with twelve treatments and four replications was used. The grouped variance analysis detected significant differences ($p < 0.01$) for the effect of cultivars, environments, and for the interaction cultivar x environment, indicating changes in the productive performance of cultivars at the diverse evaluated environments. The cultivars SYN 045 and SYN 039a, followed by M 734, SYN 034a, V 70153, SYN 042, Hélio 358, and BRSO 30 detached from the others as the most suitable for the region and constitute important alternatives for commercial crops in Sergipe state and neighboring areas.

Keys words: *Helianthus annuus*, cultivar x environment, Brazilian Northeast

Introdução

O desenvolvimento, no Estado de Sergipe, de um programa de melhoramento voltado para a avaliação de genótipos de girassol, visando à seleção de materiais de melhor adaptação, torna-se de extrema importância para subsidiar os agricultores na escolha de melhores materiais. Por essa razão, anualmente, vem-se realizando uma rede de avaliação de ensaios de cultivares de girassol de segundo ano, procedentes do programa de melhoramento da Embrapa Soja e de empresas particulares, com o propósito de avaliar o desempenho destas em áreas de tabuleiros costeiros e agreste do Estado de Sergipe.

Infere-se, assim, que a seleção e a recomendação de genótipos de melhor rendimento são objetivos básicos dos diferentes programas de melhoramento das espécies cultivadas. O processo de seleção é, frequentemente, realizado pelo desempenho das cultivares nos diferentes ambientes. No entanto, a decisão de lançamento de novas cultivares normalmente é dificultada pela ocorrência da interação cultivares x ambientes (Carvalho et al., 2002).

Considerando esses aspectos desenvolveu-se este trabalho visando conhecer o desempenho produtivo de cultivares de girassol de ensaio final de segundo para fins de selecionar aquelas mais promissoras para exploração comercial na região.

Material e Métodos

Foram utilizados os dados de produtividade de grãos de ensaios comparativos de cultivares de girassol no Estado de Sergipe, referente à Rede de Ensaio Final de Segundo Ano, constituída por 12 cultivares, com os seus ensaios distribuídos nos municípios de Poço Redondo, Umbaúba, Carira e Frei Paulo, no Estado de Sergipe, no ano agrícola

de 2012. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas constaram de quatro fileiras de 6m de comprimento, espaçadas de 0,8m e com 0,3m entre covas, dentro das fileiras. Foi mantida uma planta por cova, após o desbaste. As adubações realizadas nesses ensaios seguiram os resultados das análises de solo de cada área experimental.

As análises de variância foram realizadas por experimento. Posteriormente, esses experimentos foram analisados em conjunto, obedecendo à homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990). Consideraram-se como aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e, como fixo, o efeito de genótipos, e foram processadas conforme (Vencovsky e Barriga, 1992).

Resultados e Discussão

Constatam-se, na Tabela 1, diferenças significativas ($p < 0,01$) entre os materiais avaliados, o que mostra variações genéticas entre eles, quanto ao peso de grãos, em todos os locais. As médias de produtividades encontradas na média de cada ambiente oscilaram de 1.444 kg ha⁻¹, em Carira, a 2.246 kg ha⁻¹, Em Umbaúba, destacando-se como mais favoráveis ao cultivo do girassol, os municípios de Poço redondo, Umbaúba e Frei Paulo, com rendimentos médios de grãos entre 2.1012 kg ha⁻¹ a 2.246 kg ha⁻¹, superando a média nacional, a qual oscila em torno de 1.500 kg ha⁻¹ (CONAB, 2005). Os coeficientes de variação encontrados variaram de 7,5% a 9,5%, conferindo boa precisão aos ensaios (Lúcio et al., 1999).

Constatada a homogeneidade das variâncias residuais, realizou-se a análise conjunta dos ensaios. Nessa análise, observaram-se diferenças significativas ($p < 0,01$) para os efeitos de cultivares e ambientes e, na interação cultivares x ambientes, indicando mudança no desempenho produtivo das cultivares nos diversos ambientes avaliados (Tabela 1). O coeficiente de variação detectado nessa análise conjunta também confere confiabilidade aos dados experimentais.

As produtividades médias das cultivares, na média dos ambientes, oscilaram de 1.753 kg ha⁻¹ a 2.273 kg ha⁻¹, com média geral de 1.981 kg ha⁻¹, evidenciando melhor adaptação as cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral (Vencovsky & Barriga, 1992), destacando-se, entre elas, as SYN 045 e SYN 039a, seguidas das M 734, SYN 034a, V 70153, SYN 042, Hélio 358 e BRSG 30, as quais se constituem em alternativas importantes para exploração comercial no Estado de Sergipe e adjacências.

Conclusão

As cultivares de girassol SYN 045 e SYN 039 A, M 734, SYN 034 A, V 70153, SYN 042, Hélio 358 e BRSG 30, constituem-se em alternativas importantes para exploração comercial no Estado de Sergipe e adjacências.

Referências

CARVALHO, C.G.P.de; ARIAS, A.A.; TOLEDO, J.F.F.; ALMEIDA, L.A.de; KIIHL, R.A. de S.; OLIVEIRA, M.F.de. interação genótipo x ambiente no desempenho produtivo da soja no paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.989-1000,2002.

CONAB. **Acompanhamento da safra 2004/2005**. Disponível em: <HTTP://www.conab.gov.br>

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 8ª Ed. São Paulo. Nobel, 1990. 450p.

LÚCIO, A.D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto à sua precisão. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v. 5, p.99-103, 1999.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

Tabela 1. Médias e resumos das análises de variância individual e conjunta referentes ao peso de grãos (kg ha⁻¹), ensaios de segundo anos de cultivares de girassol. Sergipe, Nordeste Brasileiro, 2012.

Cultivares	Poço Redondo	Umbaúba	Carira	Frei Paulo	Análise conjunta
Syn045	2835a	2544a	1449a	2264a	2273a
Syn039a	2322c	2389a	1660a	2380a	2188a
M 734	2503b	2359a	1561a	1964b	2097b
Syn034a	2160c	2322a	1611a	2173a	2067b
V70153	2062c	2540a	1518a	1966b	2021b
Syn042	2146c	2211b	1521a	2064b	1986b
Helio 358	2244c	2267a	1501a	1899b	1978b
Brsg30	2356c	2068b	1429a	1955b	1952b
V60415	2115c	2196b	1256b	1963b	1882c
Brsg28	2049c	2067b	1444a	1679b	1810c
Hla06720	2030c	2050b	1056c	1941b	1769c
Syn4065	1855c	1939b	1323b	1895b	1753c
Média	2223	2246	1444	2012	1981
C.V (%)	8,1	7,5	9,5	8,0	8,2
F (Tratamento) F (Ambiente)	8,2**	5,3**	5,9**	5,3**	15,7**
F (Trat x Amb)	-	-	-	-	252,1**
Média	-	-	-	-	3,1**

** e * Significativos a 1% e a 5% de probabilidade pelo Teste F. As médias separadas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knott, a 5%.



**ÓLEO E
CO-PRODUTOS**

EFEITO AMBIENTAL NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS NO ÓLEO DE GIRASSOL

ENVIRONMENTAL EFFECT ON THE FATTY ACID PROFILE IN SUNFLOWER OIL

AMADEU REGITANO NETO¹, TAMMY APARECIDA MANABE KIIHL¹, ANA MARIA RAUEN DE OLIVEIRA MIGUEL², ROSELI APARECIDA

FERRARI², ERCÍLIA APARECIDA HENRIQUES² E ANNA LÚCIA MOURAD²

¹IAC - Instituto Agronômico, Av. Barão de Itapura, 1481, Caixa Postal 28, 13012-970, Campinas, SP.

Email: regitano@iac.sp.gov.br. ²ITAL - Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, SP.

Resumo

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é espécie produtora de óleo de excelente qualidade. O perfil de ácidos graxos no óleo de girassol tem controle genético e ampla variação entre os ácidos graxos oleico e linoleico. Genótipos com alto teor de ácido graxo oleico foram desenvolvidos com o uso de agentes mutagênicos, e tem sido preferidos pela indústria de alimentos pela sua elevada estabilidade oxidativa. No presente trabalho foram conduzidas as análises do teor de óleo e a determinação de sua composição em ácidos graxos de 15 genótipos comerciais de girassol. Os grãos foram produzidos no Centro Experimental Central na fazenda Santa Elisa do IAC, em Campinas, SP durante a safrinha (fevereiro-maio) de 2011 e a safra (dezembro-março) de 2011/12. As extrações de óleo das amostras foram realizadas por solvente orgânico, com pesagem do óleo extraído. Foram realizadas determinações da composição em ácidos graxos por cromatografia gasosa nos laboratórios do Instituto de Alimentos (ITAL) em Campinas, SP. Foram analisados o teor de óleo (TO%), ácidos graxos saturados (SAT), monoinsaturados (MONO) e poliinsaturados (POLI) pela análise de variância dos resultados. Os materiais apresentaram variadas concentrações de óleo e diferenças no perfil de ácidos graxos devido, principalmente, à temperatura na fase de enchimento de grãos, considerando as duas épocas. Os teores médios de óleo foram de 40,60% na safrinha e 41,42% na safra. A concentração de ácidos graxos saturados entre as épocas foi de 4,70 e 3,64%, respectivamente. Grande variação foi observada na produção de ácidos graxos monoinsaturados, com teores de 10,78 e 20,23% e na produção de poliinsaturados, com teores de 23,33 e 15,70 para a safrinha e safra, nessa ordem.

Palavras-chave: óleo, ácidos graxos, efeito ambiental, *Helianthus annuus*

Abstract

The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a species that produces edible oil with excellent quality. The fatty acid profile in the sunflower oil

has genetic control and a wide range of variation between the concentration of oleic and linoleic acid. Genotypes with high levels of oleic acid were developed using mutagenic agents, and has been preferred by the food industry because its high oxidative stability. In this work were conducted the analysis of oil content and fatty acids composition of 15 sunflower commercial genotypes. Grains were produced at the Santa Elisa Farm of IAC, in Campinas, SP during the summer season and during the second crop season. The oil extractions from seed samples were conducted using an organic solvent, weighting the recovered oil. Gas chromatography was used to determine the fatty acid composition at the Instituto de Alimentos (ITAL) in Campinas, SP. All genotypes presented variations on oil content and in the fatty acids profile, mainly due to different temperatures in the grain filling period. The evaluated genotypes showed lipids content of 40,60% in the second crop and 41,42% in the summer crop. Average concentrations of saturated fatty acids were of 4,70 and 3,64%, respectively. Expressive variation was observed in the monounsaturated fatty acids production, with 10,78 and 20,23, and in the polyunsaturated with 23,33 and 15,70, for second crop and summer crop, in this order.

Key-words: oil, fatty acids, environmental effect, *Helianthus annuus*

Introdução

O óleo é o principal produto a ser extraído do girassol, podendo variar entre 38 e 54% nos grãos dos cultivares oleaginosos, os quais contêm, em média, 110 g/kg de ácidos graxos saturados, principalmente palmítico e esteárico, e 890 g/kg de insaturados, principalmente oleico e linoleico (Steer & Seiler, 1990). A proporção entre oleico e linoleico é regulada pelo genótipo e influenciada pelo ambiente.

A composição em ácidos graxos é o principal fator a ser considerado para a utilização do óleo de girassol. A demanda industrial é bastante diversificada quando se leva em conta o balanço

de ácidos graxos como, por exemplo, o óleo cru, com alto conteúdo em ácido oleico, associado a baixos teores em ácidos graxos poliinsaturados, é requerido pela indústria alimentícia, enquanto a de cosméticos procura óleos com mais ácido esteárico e a de tintas requer óleos com alta concentração de ácido linoleico.

As temperaturas consideradas ótimas para o desenvolvimento desta cultura encontram-se entre 18 e 24°C, sendo a temperatura noturna identificada como o principal fator ambiental causador da redução na relação linoleico/oleico em girassol (Harris et al., 1978) apesar de também ser influenciada pelo estresse hídrico, teores de N (Steer & Seiler, 1990) e a radiação extremamente baixa (Trémolières et al., 1982).

Trabalhos realizados no Brasil mostram o impacto da temperatura (Ungaro et al., 1997) e do estresse hídrico (Gomes et al., 2004) na composição dos ácidos graxos; a falta moderada de água, no entanto, não interfere significativamente na produção de grãos da cultura do girassol, uma vez que esta cultura é muito menos sensível à seca que o sorgo e o milho. Piva et al. (2000) encontraram que o estresse hídrico durante o enchimento de grãos pode aumentar os conteúdos de ácidos palmítico e esteárico, sendo que o acúmulo de ácidos graxos insaturados é altamente dependente das condições climáticas, onde a temperatura tem um efeito significativo na relação oleico/linoleico. Os autores são enfáticos em dizer que a determinação das condições culturais mais adequadas deva ser estabelecida para se obter produções específicas para cada demanda industrial.

Material e Métodos

Foram avaliados grãos de 15 genótipos de girassol quanto à concentração de óleo e seu perfil em ácidos graxos. As sementes foram produzidas no Centro Experimental Central na fazenda Santa Elisa do IAC, em Campinas, SP durante a safra (fevereiro-maio) de 2011 e a safra (dezembro-março) de 2011/12, caracterizando duas épocas distintas com temperaturas diurnas e noturnas maiores na safra que na safra.

As avaliações de teor de óleo foram obtidas pelo método de extração direta por solvente, onde as amostras de sementes de girassol foram homogeneizadas em moinho, pesadas em cartucho de papel de filtro e colocadas em extrator tipo Butt por um período mínimo de 8h,

utilizando éter de petróleo como solvente. A miscela obtida foi refluxada em rota evaporadora para eliminação do solvente residual e o material lipídico extraído foi pesado em balança analítica (Firestone, 2008).

No óleo extraído foram realizadas as análises características de composição em ácidos graxos, pelo método de cromatografia gasosa utilizando coluna capilar e detecção por ionização de chama. As amostras foram preparadas com a obtenção dos ésteres metílicos dos ácidos graxos e a análise cromatográfica foi realizada com injetor a 270°C, detector a 300°C e coluna com programação de temperatura e hidrogênio como gás de arraste. Os ácidos graxos foram identificados através do seu tempo de retenção, comparando-se os cromatogramas das amostras com os de padrões conhecidos e a quantificação foi realizada por normalização interna pela porcentagem relativa de área (Firestone, 2008).

Resultados e Discussão

As médias de TO% das sementes obtidas individualmente (Tabela 1) foram analisadas pela análise de variância (ANAVA) e foram observadas diferenças altamente significativas entre as duas épocas, pelo teste F. Os coeficientes de variação (CVe) dos ensaios foram 5,94 e 2,51% e as médias de TO% foram 40,60 e 41,42% de lipídios nos ensaios da safra e da safra respectivamente.

A ANAVA conjunta de TO% (Tabela 2) mostrou diferenças altamente significativas entre genótipos e entre épocas de plantio, sendo que a interação genótipo x ambiente (GA) mostrou significância ($p \leq 0,05$) com CVe de 5,5%.

As médias observadas nos ensaios apresentaram TO% variando de 26,41% no genótipo Uruguai a 47,08% no híbrido Helio 358 na safra, e de 30,48% no Catissol a 45,34% no Hélio 358 na safra.

Os teores de ácidos graxos MONO e POLI insaturados apresentaram quadrados médios altamente significativos (Tabela 2) para todas as fontes de variação. Para a característica teor de ácidos graxos SAT o quadrado médio de Épocas de Plantio foi significativo ($p \leq 0,05$).

As médias para teor de óleo são apresentadas nas Tabelas 1 e dois para as duas épocas de plantio. Observou-se que as médias não va-

riaram de forma significativa entre épocas, e dentre os 15 genótipos avaliados 6 obtiveram maior teor de óleo na safra, enquanto o genótipo Helio 253 não mostrou diferença de teor de óleo ao longo dos dois ambientes, com média de 42,46% de óleo.

Quando se comparou os teores de ácidos graxos entre as épocas de plantio, a safra apresentou maior proporção de ácidos graxos saturados que a safra. Todos os genótipos apresentaram maior teor de ácidos graxos saturados com médias de 4,70% na safra e de 3,64% na safra (Tabela 1).

Na comparação entre teores de ácidos graxos monoinsaturados (Tabela 1) observou-se que todos os genótipos apresentaram os maiores teores durante a safra, quando diferenças superiores a 10% foram observadas para vários genótipos. O teor médio de ácidos graxos monoinsaturados nos genótipos na safra foi de 10,70% e na safra de 20,23% com CVe de 18,98% e 6,18%, respectivamente. Cultivares de girassol reagem diferentemente ao ambiente em termos de propriedades do óleo, o ambiente afeta a composição de ácidos graxos no óleo de genótipos tradicionais de girassol.

Com relação aos ácidos graxos poliinsaturados (Tabela 1) foi observado que os maiores teores ocorreram na safra. Todos os genótipos apresentaram os maiores teores de ácidos graxos poliinsaturados no plantio da safra e superioridade acima de 12% foi observada nos genótipos CIA e Charrua.

Conclusões

A influência da temperatura no perfil de ácidos graxos do óleo de girassol foi demonstrada. As condições mais quentes presentes no plantio da safra favoreceram o acúmulo de ácidos graxos monoinsaturados no óleo da semente, em detrimento da síntese e acúmulo de ácidos graxos poliinsaturados. O plantio em épocas com temperaturas contrastantes teve pequeno efeito no

acúmulo de ácidos graxos saturados e no teor médio de óleo.

Referências

FIRESTONE, D. (ed.) (2007) **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society**. 5th ed. rev. 2nd print. Champaign: AOCS.. Current through Revision 1, (2008).

GOMES, E.M.; UNGARO, M.R.G.; VIEIRA, D.B. Efeitos da suplementação hídrica na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) sobre a produtividade de óleo e proteína dos grãos. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 33, 2004. São Pedro. **Anais em CD-Rom**. 4p. 2004

HARRIS, H.C.; MCWILLIAM, J.R.; MASON, W.K. Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. **Australian Journal of Agricultural Sciences**, Townsville, v.29, p.1203-1212, 1978.

PIVA, G., A. Bouniols, and G. Mondie`s. 2000. Effect of cultural conditions on yield, oil content and fatty acid composition of sunflower kernel. p. 61-66. *In Proc. Int. Sunflower Conf.*, 15th, Toulouse, France. 12-15 June 2000.

STEER, B.T.; SEILER, G.J. Changes in fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds in response to time of nitrogen application, supply rates and defoliation. **Journal of Science Food Agriculture**, v. 51, p.11-26, 1990.

TRÉMOLIÈRES, A.; DUBACQ, J.P.; DRAPIER, D. Unsaturated fatty acid in maturing seeds of sunflower and rape: regulation by temperature and light intensity. **Phytochemistry**, v.21, p.41-45, 1982.

UNGARO, M.R.G.; SENTELHAS, P.C.; TURATTI, J.M.; SOAVE, D. Influência da temperatura do ar no teor de óleo e composição de aquênios de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.4, p.351-356, 1997.

Tabela 1. Médias de teor de óleo (TO%), teor de ácidos graxos saturados (SAT), monoinsaturados (MONO) e poliinsaturados (POLI) em duas épocas em Campinas, SP.

F.V.	G.L.	Q.M.			
		TO%	SAT	MONO	POLI
Genótipos (G)	14	80,0277**	2,6935**	224,2265**	211,9983**
Épocas (E)	1	10,1106**	16,9283*	1340,4827**	873,1009**
Interação GxE	14	13,7737*	0,2980**	8,3522**	17,5965**
Média		41,0	4,17	15,50	19,52
CVe%		5,50	4,49	10,94	8,04

Tabela 2. Quadrados médios e significância do teste F da ANAVA conjunta para teor de óleo (TO%), teor de ácidos graxos saturados (SAT), monoinsaturados (MONO) e poliinsaturados (POLI) de duas épocas em Campinas, SP.

F.V.	G.L.	Q.M.			
		TO%	SAT	MONO	POLI
Genótipos (G)	14	80,0277**	2,6935**	224,2265**	211,9983**
Épocas (E)	1	10,1106**	16,9283*	1340,4827**	873,1009**
Interação GxE	14	13,7737*	0,2980**	8,3522**	17,5965**
Média		41,0	4,17	15,50	19,52
CVe%		5,50	4,49	10,94	8,04

INGREDIENTES ALIMENTÍCIOS DE PROTEÍNA DE SEMENTES DE GIRASSOL

SUNFLOWER SEED PROTEINS AS FOOD INGREDIENTS

CLAUDIA PICKARDT¹, ALEXANDRE MARTINS MOREIRA^{1,2}, PETER EISNER¹

¹Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Freising, Germany; ²Fraunhofer Project Center for Food and Bioresources at ITAL, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Av. Brasil, 2880, Campinas, SP - CEP 13070-178. martins@ivv.fraunhofer.de

Resumo

O girassol é uma cultura promissora para o Brasil, principalmente quanto cultivada em períodos de entressafra de soja. As sementes de girassol são hoje predominantemente processadas para a obtenção do óleo, restando como subproduto a torta residual. Este resíduo contém quantidades significativas de proteínas de alto valor que podem ser aproveitadas para alimentação humana e assim atender a uma crescente demanda global por alimentos protéicos. Devido à presença na torta de uma série de compostos que impactam nas qualidades sensoriais e funcionais de suas proteínas, o processamento da torta deve ser moldado de acordo com especificações exigidas para as aplicações no produto final. Com foco na produção de isolados protéicos de girassol obtidos a partir da torta residual, os compostos fenólicos presentes merecem atenção especial. Tais compostos são passíveis de oxidação, sendo que este fato promove uma indesejável transformação na cor do produto, esverdeando, bem como tem impacto negativo nas propriedades nutricionais e funcionais das proteínas. Assim considerado, uma nova tecnologia foi desenvolvida para a eliminação de tais polifenóis durante o processo de extração protéica através de métodos de absorção. Desta forma, recupera-se a partir da torta, isolados protéicos de cor clara e alto teor de pureza. Adaptando-se o processo de extração de óleo, obtém-se também farinhas e concentrados de girassol de alta qualidade e menor pureza e que possuem uma gama de aplicações bastante diversificada. Além da estabilidade da cor, tal ingrediente possui notáveis propriedades estabilizantes e emulsificantes. O completo aproveitamento de todas os componentes do girassol irá incentivar de maneira significativa a cultura do girassol no país através da diversificação de renda. Todos os diferentes conceitos e parâmetros de produção, bem como o potencial apresentado pelo girassol como cultura de entressafra será tratado em projeto de cooperação internacional.

Palavras-chave: Torta de girassol, ingredientes alimentícios, concentrado protéico

Abstract

Sunflower seeds are a promising future crop in Brazil, especially as a catch crop in soy bean production. Sunflower seeds are processed mainly for their oil leaving press cakes or meals as by-products. These de-oiling residues contain significant amounts of valuable proteins which can be used for human nutrition meeting the globally increasing demand of food proteins. Due to further compounds imparting the sensory and functional properties of the proteins, the processing of sunflower de-oiled cakes has to be designed regarding the specific constraints of the raw material as well as the demands of the final application. Focusing on the production of protein isolates from sunflower de-oiled cakes, the control of phenolic compounds, which are present in the sunflower seeds, is important. These compounds can easily undergo oxidation leading to undesirable green to brown colour and decreased nutritional and functional properties of the proteins. Therefore, a new approach for mild-acidic extraction was developed to facilitate the removal of the phenolic compounds during protein isolation applying adsorption methods. Thus, protein isolates of light colour and high purity could be recovered. However, products of lower purity such as meals and protein concentrates are promising alternatives. Adapting the de-oiling process, meals and concentrates of high quality can be produced which are also suitable for a range of different food applications. Altogether, different sunflower protein products of light colour can be obtained which reveal good emulsifying and foaming properties. The total use of all seed components will largely influence the economy of sunflower oil processing. Different concepts for this and the potential of sunflower seeds to be planted as a catch crop in soy bean production will be evaluated in our on-going studies in the frame of an international collaborative research project.

Key-words: Sunflower press cake, food ingredients, protein concentrate

Introdução

O girassol faz parte de uma das mais importan-

tes oleaginosas com uma produção anual de 40,2 milhões de toneladas em 2011. Seu cultivo no Brasil tem nos últimos anos se tornado cada vez mais significativo (FAO, 2013). O alto teor de proteínas acima de 50% transforma a torta residual em uma excelente fonte para a extração das mesmas (Dorrell e Vick, 1997, Gronow et al., 2010, González-Pérez e Vereijken, 2007). Apesar destas vantagens, a torta residual do girassol sem sido usualmente empregada em sua maior parte na alimentação animal. Um caminho para diversificação da exploração da cultura e das fontes de rendas à esta associadas é a produção de isolados protéicos a partir da torta. Apesar disso, devido a baixa solubilidade da principal fração protéica do girassol sob condições de pH < 9 e a presença de compostos fenólicos de fácil oxidação ligados a estas proteínas em condições alcalinas, as proteínas precipitadas por pontos isoelétricos apresentam uma indesejável esverdeamento de sua cor (Arntfield, 2004). Outro caminho para o aproveitamento dos resíduos do processamento é a produção de concentrados protéicos. Neste caso tornam-se necessárias adaptações no processo de extração do óleo para a obtenção de concentrado de qualidade.

O objetivo deste trabalho de pesquisa é demonstrar diferentes opções de processos que visam viabilizar o aproveitamento da torta residual do girassol obtida após a extração do óleo para a obtenção de ingredientes protéicos. A primeira abordagem dos trabalhos irá tratar da produção do isolado protéico e a anulação da interferência de compostos fenólicos. A segunda abordagem tem como objetivo a melhoria da qualidade de farinhas protéicas e concentrados através de otimizações no processo de extração do óleo.

Material e Métodos

Para o isolamento da proteína, foi investigada a extração em meio ácido com a subsequente adsorção de compostos fenólicos presentes no meio. A extração foi otimizada através da variação do pH, força iônica, temperatura e proporção entre farinha e solvente visando um maior rendimento no processo e a minimização da interferência negativa causada por compostos fenólicos como descrito por Pickardt et al. (2011). Para a obtenção de farinhas e concentrados protéicos é necessária a retirada completa das cascas das sementes. Após o descascamento, a extração do óleo para a obtenção do concentrado protéico deve ser realizada sob

condições amenas em solução alcoólica, de forma que a proteína não seja comprometida em suas qualidades finais. Posteriormente o produto é devidamente moído e homogeneizado para que as análises sejam feitas.

Considerando-se as análises, matéria seca e cinzas foram determinadas por gravimetria pelo método AOAC 923.03. (AOAC, 2005) utilizando-se um sistema termogravimétrico TGA 601 (Leco Instrumente, Mönchengladbach, Germany) à temperaturas de 105°C e 550°C, respectivamente. O teor de proteínas foi calculado com base no teor de nitrogênio pelo método de Dumas (AOAC, 2005), utilizando-se o fator Nx5.6. Para determinação de nitrogênio utilizou-se um Nitrogen Analyzer FP 528 (Leco, St. Joseph, MI, USA). Os lipídios totais foram determinados por cromatografia gasosa mediante extração com butanol e saponificação de ácidos graxos pelo método de Caviezel (DGF, 2004). O teor de ácido clorogênico, sendo este o mais significativo composto fenólico em sementes de girassol (Weisz et al., 2009), foi determinado por cromatografia líquida como descrito por Pickardt et al. (2011). A determinação instrumental de cor foi realizada através de espectrofotômetro modelo CR-300 Chroma Meter (Minolta, Osaka, Japan) conforme o sistema CIE-L*a*b*.

Posteriormente os ingredientes protéicos foram caracterizados em modelos padrão simplificados e em seguida foram testadas aplicações em alimentos. As propriedades funcionais foram analisadas por métodos desenvolvidos no Instituto Fraunhofer IVV tal como descrito no artigo de Yoshie-Stark et al. (2008). Durante as aplicações em alimentos foram feitos testes baseados em formulações convencionais visando a substituição de ovos ou outros ingredientes e variando as concentrações dos ingredientes protéicos de girassol.

Resultados e Discussão

Adicionando Cloreto de Sódio em concentrações de até 2 mol/L durante o processo de extração a valores médios de pH em torno de 6,0, a solubilidade da proteína foi substancialmente melhorada e a oxidação dos compostos fenólicos e sua ligação com proteínas foi suprimida (Pickardt et al. 2009). Este fato possibilitou a remoção por adsorção de mais de 99 % dos compostos fenólicos coextraídos no extrato protéico (Weisz et al., 2010). A separação simultânea dos compostos fenólicos e sua aplicação como antioxidantes deve contribuir sig-

nificativamente para a viabilidade econômica do processo como um todo.

A composição química e os resultados obtidos na caracterização físico-química e funcional dos diferentes ingredientes protéicos de girassol são apresentados na Tabela 1. Os isolados protéicos obtidos neste processo apresentaram alto grau de pureza, coloração clara e alto poder estabilizante. Farinhas e concentrados protéicos foram obtidos após a retirada completa das cascas das sementes. A concentração de proteína nas duas frações foi respectivamente 55% e 65%, enquanto que os teores de compostos fenólicos na farinha foi mais alto do que no concentrado.

Todos os ingredientes protéicos apresentaram bom poder emulsificante, destes a farinha apresentou melhores resultados. O isolado protéico apresentou bom poder estabilizante, embora o concentrado e a farinha também apresentem boa performance nesta função. Adicionalmente, tanto a farinha quanto o concentrado podem ser usados para fixação de água e óleo. As aplicações foram realizadas em produtos cárneos e de panificação em substituição à ovos e carne. Substituições de até 15% de carne demonstraram boas características sensoriais. Aplicações da farinha protéica de girassol em produtos de panificação juntamente com fermento químico apresentaram coloração levemente esverdeada, fato este associado à presença de compostos fenólicos.

Conclusões

A combinação da extração protéica em meio levemente ácido e na presença de soluções concentradas de cloreto de sódio, remoção por adsorção de compostos fenólicos e a precipitação em meio levemente ácido proporcionou condições ideais para a obtenção de isolados protéicos a partir de farinhas protéicas (Pickardt et al., 2011). Os isolados apresentam boa funcionalidade em termos de propriedades emulsificantes e são viáveis para aplicações em uma diversa gama de produtos. Da mesma forma, farinhas e concentrados de alta qualidade se mostraram após adequações do processo de extração de óleo como excelentes alternativas. Tais ingredientes também apresentam um bom potencial para aplicação em diversos tipos de alimentos. Deve-se considerar aqui que as etapas de purificação para obtenção do isolado protéico coloca este em desvantagem em termos de custos de produção, fazendo cada vez mais acreditar que,

devido às propriedades estabilizantes e emulsificantes tanto da farinha como do concentrado e o baixo custo de sua obtenção, estes últimos possam se tornar importantes fontes protéicas a serem exploradas economicamente.

Referências

AOAC. Method 923.03. Ash of Flour. In: LATIMER, G.W.; HORWITZ, W. (eds.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th edition. Gaithersburg: AOAC International, 2005.

AOAC. Method 968.06. Protein (crude) in animal feed. In: LATIMER, G.W.; HORWITZ, W. (eds.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th edition. Gaithersburg: AOAC International, 2005.

ARNTFIELD, S. D. Proteins from oil-producing plants. In: YADA, R.Y. (ed.). **Proteins in food processing**. Boca Raton, Boston, New York, Washington, DC: CRC Press, 2004. p.146-175.

DGF. Determination of fat content by the Caviezel Method (Rapid Method) C-III 19 (00). In: FIEBIG, H.-J., DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR FETTWISSENSCHAFT E.V. (eds.). **DGF-Einheitsmethoden: Deutsche Einheitsmethoden zur Untersuchung von Fetten, Fettprodukten, Tensiden und verwandten Stoffen**, 2nd edn. Stuttgart: WVG, 2011.

DORREL, D.G.; VICK, B.A. 1997. Properties and processing of oilseed sunflower. In: SCHNEITER, A.A. (ed.). **Sunflower technology and production**. Madison, Wisconsin, USA: American Society of Agronomy, 1997. p.709-744.

FAO. Crops: Sunflower Seed. Production by region: World. **FAOSTAT**, <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>, acesso: 01 de Julho, 2013.

GONZÁLEZ-PÉREZ, S.; VEREIJKEN, J. M. Sunflower proteins: overview of their physicochemical, structural and functional properties. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.87, p.2173-2191, 2007.

GRONOW, J.; SAUERMANN, W.; BARTHELMES, G. Sortenversuche 2009 Mit Winteraps, Futtererbsen und Sonnenblumen. **UFOP-Schriften**, Heft 37. Berlin: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V., 2010. <http://>

VALORES NUTRICIONAIS DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL

NUTRITIONAL VALUES OF GENOTYPES SUNFLOWER

ARIOMAR RODRIGUES DOS SANTOS¹, AURELIANO JOSÉ VIEIRA PIRES², FABIANO FERREIRA DA SILVA², PAULO BONOMO², PHELPE SILVA RODRIGUES³, THIARA JACIRA VICUÑA MENDES OLIVEIRA DE PAULA², DAIANE MARIA TRINDADE CHAGAS²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Bom Jesus da Lapa, Bahia, Caixa Postal 34, 47.600-000 Bom Jesus da Lapa, BA. E-mail: ariomar13@yahoo.com.br; ²UESB, Itapetinga, BA; ³UNIVASF, Petrolina, PE.

Resumo

Objetivou-se com este experimento avaliar os valores nutricionais de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 26 genótipos e 4 repetições. Foram utilizadas parcelas experimentais de 5 linhas de 6 metros de comprimento cada, e o espaçamento utilizado foi 70 cm entre linhas. Os genótipos BRS-Gira 01, Embrapa 122 e Paraíso 65 apresentaram melhor composição bromatológica, com melhores médias para extrato etéreo, FDA e celulose. O genótipo BRS-Gira 01 se destacou apresentando, ainda, melhores médias para FDN e lignina. O genótipo Paraíso 65 apresentou, ainda, melhor média para lignina. Os genótipos BRS-Gira 06 e HLE 16 apresentaram a mesma composição, com melhores médias para extrato etéreo, FDN, FDA e lignina; Os genótipos EXP 1452 CL e HLT 5002 apresentaram resultados favoráveis à utilização na alimentação de ruminantes, porém com cautela devido aos altos teores de extrato etéreo. Os genótipos avaliados representam mais uma alternativa forrageira tendo em vista os seus valores nutricionais. No entanto, o seu uso para ruminantes, como fonte única, requer cautela por conta dos teores de fibra e extrato etéreo.

Palavras chave: *Helianthus annuus*, forragem, FDN.

Abstract

The objective of this experiment was to evaluate the nutritional values of sunflower genotypes under to irrigation cultivated in the Guanambi - BA conditions. The experimental design was in randomized blocks with 4 repetitions and twenty-six genotypes, with the experimental parcel of 5 lines of 6 meters in length each one, spaced 70 cm between lines. The genotypes BRS-Gira 01, Embrapa 122 and Paradise 65 had better chemical composition, with the best averages for ether extract, FDA and cellulose. The genotype BRS-Gira 01 stood presenting also the best means for FDN and lignin. The genotype Paradise 65 also showed better average for lignin. The genotypes BRS-Gira 06 and HLE 16 had the same composition, with better means for ether extract, FDN, FDA and lignin; The genotypes EXP 1452 and HLT 5002 CL

results were favorable to use in ruminant feed, but with caution due to high levels of ethereal extract. The genotypes represent an alternative forage in view its nutritional values. However, its use for ruminants, such as sole source, requires caution due on account of the levels of fiber and ether extract.

Keywords: *Helianthus annuus*, forage, FDN.

Introdução

As forragens de girassol apresentam teores mais elevados de proteína, minerais e extrato etéreo do que o milho, sorgo, ou capim-elefante. Por outro lado, embora o girassol geralmente apresente menor conteúdo de fibra insolúvel em detergente neutro - FDN que as forragens tradicionais, contém alta proporção de fibra insolúvel em detergente ácido - FDA e de lignina, o que é capaz de restringir a digestibilidade de sua fração fibrosa e, conseqüentemente, o aproveitamento da energia disponível nessa fração Tomich et al. (2004).

As forragens produzidas com girassol geralmente apresentam mais de 10% de extrato etéreo, sendo a estimativa do valor nutritivo de grande importância para fornecer subsídios para melhoramento de sua qualidade. Pré-requisito para qualquer sistema de análise de qualidade de forrageiras é a separação das frações baseada em sua classificação de uso pelo animal (TOMICH et al., 2004).

Leite et al. (2006) verificaram que a forragem de girassol pode ser utilizada como volumoso único ou em associação à silagem de milho para vacas leiteiras. Porém, ao ser avaliada a produção do leite e a composição do mesmo, verificaram que a inclusão parcial do girassol na dieta de vacas leiteiras, em substituição à silagem de milho, é viável no nível de produção de aproximadamente 26 kg leite, por não alterar tal produção, de LCG4%, de proteína e de gordura.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição bromatológica de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA.

www.ufop.de/downloads/RZ_UFOP_eBook_37.pdf.

PICKARDT, C.; NEIDHART, S.; GRIESBACH, C.; DUBE, M.; KNAUF, U.; KAMMERER, D. R.; CARLE, R. Optimisation of mild-acidic protein extraction from defatted sunflower (*Helianthus annuus* L.) meal. **Food Hydrocolloids**, v.23, p.1966-1973, 2009.

PICKARDT, C.; HAGER, T.; EISNER, P.; CARLE, R.; KAMMERER, D. R. Isoelectric protein precipitation from mild-acidic extracts of defatted sunflower (*Helianthus annuus* L.) meal. **European Food Research and Technology**, v.233, p.31-44, 2011.

PICKARDT, C.; LANGOWSKI, H.-C.; WEISZ, G.M.; NEIDHART, S.; KAMMERER, D.R.; CARLE, R. Herstellung von Sonnenblumen-Proteinpräparaten mit verminderten Polyphe-nolgehalten aus Ölgewinnungsrückständen

zur Anwendung in Lebensmitteln. AiF 14449 N. **Schlussbericht**. Bonn: Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V., 2008.

WEISZ, G. M.; KAMMERER, D. R.; & CARLE, R. Identification and quantification of phenolic compounds from sunflower (*Helianthus annuus* L.) kernels and shells by HPLC-DAD/ESIMS n. **Food Chemistry**, v.115, p.758-765, 2009.

WEISZ, G.M.; SCHNEIDER, L.; SCHWEIGGERT, U.; KAMMERER, D.R., CARLE, R. Sustainable sunflower processing – I. Development of a process for the adsorptive decolorization of sunflower (*Helianthus annuus* L.) protein extracts. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.11, p.733-741, 2010.

YOSHIE-STARK, Y.; WADA, Y.; WAESCHE, A. Chemical composition, functional properties, and bioactivities of rapeseed protein isolates. **Food Chemistry**, v.107, p.32-39, 2008.

Tabela 1. Caracterização físico-química e funcional dos ingredientes proteicos.

Análises	Farinha protéica	Concentrado protéico	Proteína isolada ¹
Proteína (N x5,6) (g/100g ms*)	55 ± 2	62 ± 3	98 ± 2
Lipídios totais (g/100g ms*)	2,0 ± 0,5	1,0 ± 0,8	0,3 ± 0,1
Cinzas (g/100g ms*)	10,0 ± 0,5	11,5 ± 0,5	1,0 ± 0,3
Ácido clorogênico	2,5 ± 1,0	0,2 ± 0,2	0,20 ± 0,10
Luminosidade (L*)	>80	>80	>83
Poder emulsificante (ml óleo/g)	520 ± 80	270 ± 50	300 ± 50
Poder estabilizante (ml/ml)	400 ± 50	n.d.	1200 ± 100
Estabilidade de espuma (%)	>95	>95	98 +-2
Fixação de água (ml/g)	3,5 ± 0,5	5,5 ± 1,5	n.d.
Fixação de óleo (ml/g)	2,0 ± 1,0	2,0 ± 0,5	n.d.

* Valores expressos em matéria seca (ms). ¹ Valores de Pickardt et al. (2011). n.d. não determinado

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Guanambi, Bahia e no Laboratório de Forragicultura e Pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Itapetinga. Foram utilizados 26 lotes de sementes provenientes dos ensaios nacionais de girassol, realizados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja e Girassol da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições e vinte e seis genótipos de girassol. A parcela experimental constou de 5 linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas de 70 cm.

Para implantação da cultura, considerou-se a profundidade de semeadura de 4 cm e população de 45.000 plantas ha⁻¹ (estande final). O plantio foi realizado em 13 de maio de 2008, manualmente, em sulco, com deposição de 3 sementes a cada 25 a 30 cm. O sistema de molhação utilizado foi do tipo pivô central, ajustado para um suprimento de 8 mm de água/dia até o início da maturação fisiológica das plantas. A colheita foi realizada aos 110 dias da semeadura, com cortes feitos a 8 cm do solo.

A adubação foi realizada com base na análise do solo. Foram aplicados, em cobertura, 220 kg da formulação 4-14-8 (NPK). As parcelas também receberam 100 kg ha⁻¹ de N e 2 kg ha⁻¹ de boro na formulação Bórx em cobertura, em aplicação única, aos 30 dias após o plantio.

Os vinte e seis genótipos avaliados foram: Agrobela 960, BRS - Gira 01, BRS - Gira 06, BRS Gira 26, Embrapa 122, Exp. 1450 HO, EXP. 1452 CL, Hélio 358, HLA 862, HLE 15, HLE 16, HLS 06, Hls 07, HLT 5002, HLT 5004, M 734, MG 100, Neon, NTO 3.0, Paraíso 20, Paraíso 33, Paraíso 65, SRM 822, Triton Max, V 20041, Zenit.

Foram avaliadas as variáveis referentes aos valores nutricionais das plantas, sendo elas: extrato etéreo, fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), celulose e lignina. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVAG, do pacote estatístico SAEG, descrito por Euclides (1985). As médias foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os genótipos diferiram ($P < 0,05$) para as variáveis avaliadas. Maiores valores para Extrato etéreo foram observados para os genótipos HLT 5002, SRM 822, M734, EXP 1450 HO, HLE 15, HLA 862, HLS 06, AGROBEL 960, Zenit, EXP 1452 CL, Triton Max, HLS 07 e BRS-Gira 26, tendo média de 15,3%. Para FDN se destacaram os genótipos Hélio 358, HLS 06, Paraíso 33, MG 100, HLA 862, Neon, HLS 07, V 20041 e NTO 3.0, com média de 54,3%. Menores teores de FDA foram identificados para os genótipos EXP 1452 CL, HLE 15, HLT 5002, SRM 822, BRS-Gira 01, Paraíso 65, Agrobela 960, HLT 5004, Zenit, EXP 1450 HO, HLE 16, BRS-Gira 26, Embrapa 122, Hélio 358, HLS 06 e BRS-Gira 06, com média de 37,1%. Para esta característica, foi observada média de 40,8% e uma variação de 32,5% (EXP 1452 CL) a 49,2% (NTO 3.0). Quanto à variável celulose, maiores teores foram observados para os genótipos HLS 06, BRS-Gira 06, HLE 16, EXP 1450 HO, Hélio 358, Paraíso 33, MG 100, HLA 862, HLS 07, BRS-Gira 06, NTO 3.0, V 20041, M 734 e Neon, tendo média de 34,6%. Menores teores para lignina foram observados para os genótipos, BRS-Gira 06, BRS-Gira 26, HLE 16, HLE 15, SRM 822, Triton Max, EXP 1452 CL, M 734, Neon, Paraíso 65, BRS-Gira 01, EXP 1450 HO, HLT 5002 e Hélio 358, tendo média de 7,1% (Tabela 1).

Viana et al. (2012) e Borges et al. (2012) obtiveram médias para extrato etéreo de 10,3% e 24%, respectivamente. Tomich et al (2004); Mello et al. (2004); Pereira et al. (2005), Jayme et al. (2007), Porto et al. (2006); Bett et al. (2004) e Borges et al. (2012). registraram para FDN médias de 44,3 a 55,2%. Com referência à característica FDA, valores médios de 34,7 a 49,2% foram registrados por Pereira et al. (2005); Tomich et al (2004); Porto et al. (2006); Jayme et al. (2007); Mello et al. (2006); Mello et al. (2004), Borges et al. (2012), Possenti et al. (2005). Borges et al. (2012) observaram médias de 23,7% e 8,5% para os teores de celulose e lignina, respectivamente. Viana et al. (2012), avaliando o fracionamento de carboidratos e de proteína das silagens de diferentes forrageiras, obtiveram, com base na matéria seca, as seguintes médias no momento da ensilagem: FDN (44,5%), FDA (40,9%), celulose (33,4%) e lignina (8,5%). Oliveira et al. (2010) registraram médias, para silagem de girassol, de 51,2%, 45,8%, 36,0% e 8,4% para FDN, FDA, celulose e lignina, respectivamente.

Os altos valores registrados para FDN, FDA e lignina, neste experimento provavelmente estejam relacionados à colheita aos 110 dias, tendo em vista o objetivo de avaliar aspectos relativos às sementes, por este motivo as plantas apresentavam reduzido número de folhas em decorrência da senescência e queda das mesmas.

Conclusões

Os genótipos, em geral, apresentam altos teores de componentes da parede celular. Os genótipos HLT 5002, SRM 822, M734, EXP 1450 HO, HLE 15, HLA 862, HLS 06, AGROBEL 960, Zenit, EXP 1452 CL, Triton Max, HLS 07 e BRS-Gira 26 são recomendados para produção de óleo por serem mais ricos em extrato etéreo. Os genótipos BRS-Gira 01, BRS-Gira 06, Embrapa 122, Hélio 358, HLE 16, HLT 5004 e Paraíso 20 apresentam melhores valores nutricionais, sendo, portanto, os mais indicados para alimentação de ruminantes, com destaque para o genótipo BRS-Gira 01. Os genótipos EXP 1452 CL e HLT 5002 apresentam boa composição bromatológica, podendo ser utilizados na alimentação de ruminantes com cautela, devido ao alto teor de extrato etéreo.

Referências

- BETT, V.; OLIVEIRA, M.D.S.; SOARES, W.V.; EZEQUIEL, J.M.B. Digestibilidade *in vitro* e degradabilidade *in situ* de diferentes variedades de grãos de girassol (*Helianthus annuus* L.). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 26, n.4, p.513-519, 2004.
- BORGES, G.A.; AGUIAR, A.C.R.; MADUREIRA, K.L.; SANTOS, L.V.; SANTOS, R.S.; MOREIRA, S.J.M. Avaliação nutricional de silagens de híbridos de girassol. *Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v.8, n.4, p.1-6, 2012.
- EUCLYDES, R.F. *Manual de utilização do programa SAEG - Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas*. Viçosa: UFV, 1985. 59p.
- JAYME, D.G.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S.; PIRES, D.A.A.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I.; BORGES, A.L.C.C.; SALIBA, E.O.S.; JAYME, C.G. Qualidade das silagens de genótipos de girassol (*Helianthus annuus*) confeiteiros e produtores de óleo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.5, 2007.
- LEITE, L.A.; SILVA, B.O.; REIS, R.B.; FARIA,

B.N.; GONÇALVES, L.C.; COELHO, S.G.; SATURNINO, H.M. Silagens de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras: consumo e digestibilidade aparente. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.6, p.1192-1198, 2006.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; ROCHA, M.G. Potencial produtivo e qualitativo de híbridos de milho, sorgo e girassol para ensilagem. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.10, n.1, p.87-95, 2004.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J.L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A.C.Q.; COSTA, P.B.; MAGALHÃES, A.L.R.; DAVID, D.B. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.672-682, 2006.

PEREIRA, L.G.R.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, T.R.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N.M. Silos experimentais para avaliação da silagem de três genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.57, n.5, p.690-696, 2005.

PORTO, P.P.; SALIBA, E.O.S.; GONÇALVES, L.C. et al. Frações da parede celular e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de três genótipos de girassol ensilados com aditivos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, p.99-107, 2006.

POSSENTI, R.A.; JÚNIOR, E.F.; BUENO, M.S.; BIANCHINI, D.; LEINZ, F.F.; RODRIGUES, C.F. Parâmetros bromatológicos e fermentativos das silagens de milho e girassol. *Ciência Rural*, v.35, n.5, p.1185-1189, 2005.

TOMICH, T.R.; GONÇALVES, L.C.; TOMICH, R.G.P.; RODRIGUES, J.A.S.; BORGES, I. Características químicas e digestibilidade *in vitro* de silagens de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1672-1682, 2004.

VIANA, P.T.; PIRES, A.J.V.; OLIVEIRA, L.B.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O.; CHAGAS, D.M.T.; FILHO, C.S.N.; CARVALHO, A.O. Fracionamento de carboidratos e de proteína das silagens de diferentes forrageiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.2, p.292-297, 2012.

Tabela 1. Médias de extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG) de genótipos de girassol.

Genótipo	EE	FDN	FDA	CEL	LIG
Agrobel 960	14,5 a	47,4 b	39,2 b	28,2 b	8,6 a
BRS - Gira 01	6,5 b	44,6 b	36,6 b	26,0 b	7,5 b
BRS - Gira 06	8,2 b	48,8 b	41,6 b	34,1 a	6,1 b
BRS - Gira 26	18,3 a	47,7 b	40,2 b	30,9 b	6,4 b
Embrapa 122	6,3 b	49,2 b	40,9 b	28,9 b	10,8 a
EXP. 1450 HO	13,9 a	47,8 b	40,0 b	32,0 a	7,5 b
EXP. 1452 CL	15,3 a	43,3 b	32,5 b	25,5 b	7,3 b
HELIO 358	6,1 b	50,3 a	41,5 b	32,6 a	8,0 b
HLA 862	14,3 a	53,3 a	44,9 a	33,7 a	9,2 a
HLE 15	14,1 a	43,1 b	35,1 b	26,6 b	6,8 b
HLE 16	10,9 b	49,1 b	40,0 b	31,7 a	6,6 b
HLS 06	14,3 a	50,6 a	41,5 b	30,7 b	9,1 a
HLS 07	17,5 a	54,7 a	45,5 a	33,9 a	8,8 a
HLT 5002	12,2 a	44,7 b	36,4 b	26,3 b	7,5 b
HLT 5004	11,1 b	47,5 b	39,2 b	29,0 b	8,9 a
M 734	13,5 a	54,1 a	46,0 a	36,9 a	7,3 b
MG 100	9,8 b	52,8 a	43,2 a	32,8 a	8,9 a
NEON	10,9 b	54,2 a	47,0 a	37,4 a	7,4 b
NTO 3.0	11,9 b	58,3 a	49,2 a	35,7 a	9,8 a
Paraíso 20	8,9 b	48,5 b	38,7 b	28,4 b	10,0 a
Paraíso 33	10,8 b	51,9 a	44,0 a	32,6 a	9,1 a
Paraíso 65	9,4 b	45,9 b	36,9 b	29,7 b	7,4 b
SRM 822	12,7 a	44,9 b	36,4 b	28,3 b	7,0 b
Triton Max	16,7 a	46,9 b	38,1 b	28,8 b	7,2 b
V 20041	11,3 b	55,1 a	47,1 a	36,8 a	9,2 a
Zenit	14,7 a	48,1 b	39,2 b	29,9 b	8,6 a
Média	12,1	49,3	40,8	31,1	8,1
CV	40,8	9,7	11,1	13,4	22,1

Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo Teste Scott-Knot

VALORES NUTRICIONAIS DE SEMENTES DE GIRASSOL

NUTRITIONAL VALUES OF SUNFLOWER SEEDS

ARIOMAR RODRIGUES DOS SANTOS¹, AURELIANO JOSÉ VIEIRA PIRES², FABIANO FERREIRA DA SILVA², PAULO BONOMO², PHELIPE SILVA RODRIGUES³, DAIANE MARIA TRINDADE CHAGAS², THIARA JACIRA VICUÑA MENDES OLIVEIRA DE PAULA²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Bom Jesus da Lapa, Bahia, Caixa Postal 34, 47.600-000

Bom Jesus da Lapa, BA. E-mail: ariomar13@yahoo.com.br; ²UESB, Itapetinga, BA; ³UNIVASF, Petrolina, PE.

Resumo

Objetivou-se com este experimento avaliar os valores nutricionais de sementes de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 26 genótipos e 4 repetições. Foram utilizadas parcelas experimentais de 5 linhas de 6 metros de comprimento cada, e o espaçamento utilizado foi 70 cm entre linhas. Para a variável extrato etéreo das sementes, o genótipo BRS-Gira 01 se destacou dos demais com o melhor teor, seguido pelos genótipos EXP 1452 CL, Hélio 358, HLE 15, HLT 5002, Paraíso 33, Paraíso 65, SRM 822 e Zenit. Considerando a utilização das sementes na alimentação de ruminantes, melhores teores para extrato etéreo, celulose, carboidratos totais e fração B1+B2 das proteínas foram apresentados pelas sementes dos genótipos BRS-Gira 06, M734, MG100 e Neon. Já os melhores teores para extrato etéreo, celulose, NIDN e carboidratos totais foram observados para os genótipos paraíso 20 e V20041. As sementes dos genótipos avaliados representam mais uma alternativa alimentar para animais no semiárido, tendo em vista os seus valores nutricionais. No entanto, o seu uso para ruminantes requer cautela por conta do teor de extrato etéreo.

Palavras chave: *Helianthus annuus*, forragem, FDN.

Abstract

This experiment was carried out in order to evaluate the nutritional values of sunflower seeds subjected to irrigation in the Guanambi - BA conditions. The experimental design was in randomized blocks with 4 repetitions and twenty-six genotypes, with the experimental parcel of 5 lines of 6 meters in length each one, spaced 70 cm between lines. For variable etheral extract of the seeds, the genotype BRS-Gira 01 stood out from the others with the best content, followed by genotypes CL EXP 1452, Helium 358, HLE 15, HLT 5002, Paradise 33, Paradise 65, SRM 822 and Zenit. Considering the use of seeds in ruminant feeding, better levels for etheral extract, cellulose, total car-

bohydrate and B1+B2 fraction proteins were presented by the seeds of genotypes BRS-Gira 06, M734, MG100 and Neon. Already lowest levels for etheral extract, cellulose, NDIN and total carbohydrates were observed for genotypes Paradise 20 and V20041. The seeds of genotypes represent another alternative for animal feed in the semiarid in view its nutritional values, its use for ruminants requires caution because of the ether extract content.

Keywords: *Helianthus annuus*, forage, FDN.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma dicotiledônea anual da família Compositae, originária do continente norte-americano. É cultivado em todos os continentes, em área que atinge aproximadamente 18 milhões de hectares. Destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo (CARVALHO, et al., 2009).

A produção brasileira de grãos de girassol referente à safra de 2011/2012 foi estimada em 94,6 mil toneladas, em uma área de 67,9 mil hectares (CONAB, 2012).

As sementes de girassol apresentam potencial de uso na alimentação animal por constituir-se numa alternativa de alimento para formulação de dietas tendo em vista os altos níveis de proteína e energia. Quando as sementes são processadas para produção do biodiesel geram subprodutos, como a torta e o farelo, que podem apresentar potencial para utilização na alimentação animal.

De acordo com Silva & Pinheiro (2005), a variação na composição bromatológica e nos coeficientes de digestibilidade da torta e do farelo de girassol é atribuída, principalmente, às características da semente, às formas de extração do óleo e à quantidade de casca presente no farelo. Quando o grão possui alto teor de casca, o farelo será mais fibroso, portanto com menor concentração energética, já o farelo decortificado tem melhor valor nutricional.

Foram encontrados poucos estudos sobre a utilização da semente de girassol na alimentação animal, tendo em vista a prioridade do uso para extração de óleo, com vistas ao consumo humano, pelas suas qualidades, e na produção do biodiesel. Acredita-se que, por este motivo, os estudos sobre o uso do girassol na alimentação animal se concentram nas pesquisas sobre a silagem, a torta e o farelo.

Objetivou-se com este trabalho avaliar os valores nutricionais das sementes de genótipos de girassol cultivados sob molhação nas condições de Guanambi - BA.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal Baiano de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Guanambi, Bahia e no Laboratório de Forragicultura e Pastagens da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Itapetinga. Foram utilizados 26 lotes de sementes provenientes dos ensaios nacionais de girassol, realizados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja e Girassol da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, com 4 repetições e vinte e seis genótipos de girassol. A parcela experimental constou de 5 linhas de 6 metros de comprimento, espaçadas de 70 cm.

Para implantação da cultura, considerou-se a profundidade de semeadura de 4 cm e população de 45.000 plantas ha⁻¹ (estande final). O plantio foi realizado em 13 de maio de 2008, manualmente, em sulco, com deposição de 3 sementes a cada 25 a 30 cm. O sistema de molhação utilizado foi do tipo pivô central, ajustado para um suprimento de 8 mm de água/dia até o início da maturação fisiológica das plantas. A colheita foi realizada aos 110 dias da semeadura, com cortes feitos a 8 cm do solo. A adubação foi realizada com base na análise do solo. Foram aplicados, em cobertura, 220 kg da formulação 4-14-8 (NPK). As parcelas também receberam 100 kg ha⁻¹ de N e 2 kg ha⁻¹ de boro na formulação Bórx em cobertura, em aplicação única, aos 30 dias após o plantio. Os vinte e seis genótipos avaliados foram: Agrobela 960, BRS - Gira 01, BRS - Gira 06, BRS Gira 26, Embrapa 122, Exp. 1450 HO, EXP. 1452 CL, Hélio 358, HLA 862, HLE 15, HLE 16, HLS 06, Hls 07, HLT 5002, HLT 5004, M 734, MG 100, Neon, NTO 3.0, Paraíso 20, Paraíso 33,

Paraíso 65, SRM 822, Triton Max, V 20041, Zenit.

Foram avaliadas as variáveis referentes aos valores nutricionais das sementes: extrato etéreo, celulose, carboidratos totais, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e fração B1 + B2 das proteínas. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVAG, do pacote estatístico SAEG, descrito por Euclides (1985). As médias foram comparadas pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se que os genótipos diferiram ($P < 0,05$) para as variáveis avaliadas. Teor mais alto para extrato etéreo foi observado para o genótipo BRS-Gira 01, teores intermediários foram identificados para os genótipos SRM 822, EXP 1452 CL, Paraíso 33, Paraíso 65, Zenit, HLT 5002, Hélio 358 e HLE 15, que apresentaram médias variando entre 49,1 e 51,8%. Maiores valores para celulose foram observados para os genótipos HLT 5004, Neon, MG 100, BRS-Gira 06, V 20041, Zenit, M 734, BRS-Gira 26, Paraíso 20, EXP 1450 HO, HLE 16, NTO 3.0, SRM 822 e HLS 07, com médias variando entre 18,2 e 23,4%. Apresentaram menor valor para celulose os genótipos Embrapa 122, Paraíso 65, BRS-Gira 01, HLT 5002, Agrobela 960, EXP 1452 CL, Hélio 358, HLE 15, HLA 862, Paraíso 33, Triton Max e HLS 06, com médias variando entre 11,5 e 17,6%.

Quanto à variável teor de carboidratos totais das sementes, os genótipos apresentaram média de 63,2%, com variação entre 54,5% para o cultivar BRS-Gira 26 e 70,0% para o Hélio 358. Maiores médias para Carboidratos totais foram observadas para os genótipos Neon, M 734, HLT 5002, Paraíso 33, Paraíso 65, BRS-Gira 06, Embrapa 122, MG 100, BRS-Gira 01, Paraíso 20, V 20041 e Hélio 358, que foram semelhantes entre si e diferiram dos demais, com variação entre 64,0 a 70,0%. Apresentaram menor valor para a mesma variável, e não diferiram entre si, os genótipos BRS-Gira 26, HLE 15, Agrobela 960, Triton Max, Zenit, HLE 16, HLS 07, HLA 862, HLS 06, SRM 822, EXP 1450 CL, NTO 3.0, HLT 5004 e EXP 1450 HO, com médias variando entre 54,4 a 62,8%.

Os genótipos apresentaram para teor de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) das sementes média de 23,4%, com variação entre 18,1% para o cultivar SRM 822 e 29,5% para

o HLS 07. Maiores valores para NIDN foram observados para os genótipos Agrobela 960, Hélio 358, HLA 862, V20041, HLT 5004, HLS 06, Zenit, HLE 16, HLT 5002, Paraíso 20, BRS-Gira 01, Paraíso 65 e HLS 07, que foram semelhantes entre si e diferiram dos demais, com médias variando entre 23,8 e 29,5%. Apresentaram menor valor para NIDN, e não diferiram entre si, os genótipos SRM 822, Triton Max, EXP 1452 CL, HLE 15, Paraíso 33, BRS-Gira 26, MG 100, M 734, BRS-Gira 06, Neon, NTO 3.0, Embrapa 122 e EXP 1450 HO, com médias variando entre 18,1 e 23,2%.

Os genótipos apresentaram para teor da fração B1 + B2 das proteínas das sementes, média de 62,0%, com variação entre 56,7% para o cultivar HLS 07 e 68,4% para o Triton Max. Maiores valores para a fração B1 + B2 foram observados para os genótipos Hélio 358, Embrapa 122, Neon, HLE 15, NTO 3.0, BRS-Gira 06, Paraíso 33, BRS-Gira 26, EXP 1452 CL, M 734, MG 100, SRM 822 e Triton Max, que foram semelhantes entre si e diferiram dos demais, com médias variando entre 62,4 e 68,4%. Apresentaram menor valor para a mesma variável, e não diferiram entre si, os genótipos HLE 15, SRM 822, EXP 1450 HO, Zenit e Triton Max. Os genótipos HLE 15, SRM 822, EXP 1450 HO, Zenit e Triton Max, cujas médias variaram de 56,7 a 61,5%.

O genótipo BRS-Gira 01 se destacou pelo alto teor de extrato etéreo (55,6%). Outros resultados para extrato etéreo foram obtidos pelos seguintes autores: Bett et al. (2004): 42,8%; Carrão-Panizzi & Mandarino (2005): 47,3%; Saad et al. (2007): 57,8%; Jobim et al. (2008): 51,3% e Alves et al. (2012): 38,2%.

Todos os genótipos avaliados nesta pesquisa apresentaram valores para CT superiores às médias obtidas por Carrão-Panizzi & Mandarino (2005) (19,9 %) e Alves et al. (2012) (31,2%). As condições climáticas, de solo, vegetação e diferenças entre cultivares interferem na composição química e no valor energético das sementes de girassol, havendo necessidade de avaliar as sementes produzidas em cada região (CARRÃO-PANIZZI & MANDARINO, 2005).

Considerando a utilização das sementes de girassol para extração de óleo, o genótipo BRS-Gira 01 se destacou dos demais com o melhor teor de extrato etéreo, seguido pelos genótipos EXP 1452 CL, Hélio 358, HLE 15, HLT 5002,

Paraíso 33, Paraíso 65, SRM 822 e Zenit, tendo em vista que estes últimos também apresentaram altos teores de extrato etéreo das sementes. Considerando a utilização das sementes de girassol na alimentação de ruminantes, se destacaram os genótipos BRS-Gira 06, M 734, MG 100, Neon, Paraíso 20 e V 20041. Os genótipos BRS-Gira 06, M734, MG100 e Neon semelhança quanto aos valores nutricionais avaliados, com melhores teores para extrato etéreo, celulose, carboidratos totais e fração B1 + B2 das proteínas. Também os genótipos paraíso 20 e V20041 apresentaram semelhança nos valores nutricionais, neste caso, com melhores teores para extrato etéreo, celulose, NIDN e carboidratos totais.

Conclusões

O genótipo BRS-Gira 01 é o mais rico em extrato etéreo da semente, sendo superior aos demais, e por isso, o mais recomendado para produção de óleo, seguido pelos genótipos EXP 1452 CL, Hélio 358, HLE 15, HLT 5002, Paraíso 33, Paraíso 65, SRM 822 e Zenit. Os genótipos BRS-Gira 06, M734, MG100, Neon, Paraíso 20 e V 20041 apresentam melhor valor nutricional, sendo os mais recomendados para uso na alimentação de ruminantes. Em geral, o valor nutritivo das sementes de girassol é pouco variável.

Referências

ALVES, F.V.; SÁ JÚNIOR, A.; SANTANA, D.G.; SANTOS, C.M. Composição química e qualidade fisiológica de sementes de girassol de plantas submetidas à competição intraespecífica. *Revista Brasileira de Sementes*, v.34, n.3 p.457-465, 2012.

BETT, V.; OLIVEIRA, M.D.S.; SOARES, W.V.; EZEQUIEL, J.M.B. Digestibilidade in vitro e degradabilidade in situ de diferentes variedades de grãos de girassol (*Helianthus annuus* L.). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 26, n.4, p.513-519, 2004.

CARRÃO-PANIZZI, M.C.; MANDARINO, J.M.G. Produtos protéicos do girassol In: LEITE,

R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.51-68.

CARVALHO, W.T.V.; GONÇALVES, L.C.; PEREIRA, L.G.R.; VELASCO, F.O. Sementes, torta e farelo de girassol na alimentação de gado

de leite. In: GONÇALVES, E.L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. P.467-477.

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, nono levantamento**, junho 2012. Brasília: Conab, 2012.

EUCLYDES, R.F. **Manual de utilização do programa SAEG - Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas**. Viçosa: UFV, 1985. 59p.

JOBIM, C.C.; LOMBARDI, L.; MACEDO, F.A.F.; BRANCO, A.F. Silagens de grãos de milho puro e com adição de grãos de soja, de girassol ou

ureia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.5, p.649-656, 2008.

SAAD, C.E.P.; FERREIRA, W.M.; BORGES, F.M.O.; LARA, L.B. Avaliação nutricional de rações comerciais e sementes de girassol para papagaios verdadeiros (Amazona aestiva). **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.5, p.1493-1499, 2007.

SILVA, C.A.; PINHEIRO, J.W. Girassol na alimentação de suínos e aves. In: LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.94-121.

Tabela 1. Médias de extrato etéreo, celulose, carboidratos totais (CT), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), e fração B1 + B2 das proteínas de sementes de girassol.

Genótipo	Extrato etéreo	Celulose	CT	NIDN	B1+B2
Agrobel 960	48,0 c	16,1 b	58,9 b	23,8 a	61,1 b
BRS - Gira 01	55,6 a	13,8 b	67,4 a	27,8 a	58,3 b
BRS - Gira 06	47,6 c	18,7 a	67,1 a	21,7 b	64,2 a
BRS - Gira 26	47,5 c	20,0 a	54,5 b	21,1 b	64,5 a
Embrapa 122	47,5 c	11,5 b	67,2 a	23,0 b	63,0 a
EXP. 1450 HO	47,6 c	21,3 a	62,8 b	23,2 b	60,8 b
EXP. 1452 CL	49,8 b	16,1 b	61,9 b	19,9 b	64,7 a
HELIO 358	51,4 b	16,1 b	70,0 a	23,9 a	62,4 a
HLA 862	46,7 c	16,6 b	61,1 b	24,0 a	61,5 b
HLE 15	51,8 b	16,4 b	57,9 b	20,2 b	63,7 a
HLE 16	46,9 c	21,5 a	60,3 b	25,3 a	59,7 b
HLS 06	46,0 c	17,6 b	61,2 b	25,1 a	57,7 b
HLS 07	46,3 c	23,4 a	60,4 b	29,5 a	56,7 b
HLT 5002	50,9 b	14,4 b	64,9 a	26,8 a	60,0 b
HLT 5004	47,4 c	18,2 a	62,5 b	24,5 a	60,2 b
M 734	45,7 c	19,7 a	64,3 a	21,2 b	64,7 a
MG 100	47,6 c	18,5 a	67,3 a	21,1 b	65,1 a
NEON	46,0 c	18,5 a	64,0 a	22,0 b	63,1 a
NTO 3.0	45,7 c	23,1 a	62,1 b	22,3 b	63,8 a
Paraíso 20	48,0 c	20,0 a	68,4 a	27,6 a	58,5 b
Paraíso 33	50,2 b	17,1 b	65,8 a	20,8 b	64,4 a
Paraíso 65	50,2 b	12,1 b	65,8 a	28,7 a	57,1 b
SRM 822	49,1 b	23,1 a	61,8 b	18,1 b	67,0 a
Triton Max	48,0 c	17,1 b	59,1 b	18,6 b	68,4 a
V 20041	46,0 c	18,9 a	68,7 a	24,1 a	60,9 b
Zenit	50,4 b	19,1 a	59,2 b	25,2 a	60,4 b
Média	48,4	18,0	63,2	23,4	62,0
CV	4,3	19,6	9,0	17,7	6,5

Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo Teste Scott-Knott.



**OUTRAS
ÁREAS**

DIAGNÓSTICO DE PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE GIRASSOL DISPONÍVEIS NA BIBLIOTECA SciELO DE 2009 A 2013

DIAGNOSTIC OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS ABOUT SUNFLOWER AVAILABLE ON SciELO LIBRARY SINCE 2009 TO 2013

DAFNE ALVES OLIVEIRA¹, JOSIVANNY OLIVEIRA SANTOS¹, ALUÍSIO BRIGIDO BORBA FILHO²
¹UFMT-FAMEVZ, Discente de Agronomia – PIBIC/CNPq Lab. Microbiologia do Solo e Fitotecnia, e-mail: dafnealves.oli@gmail.com; josiosantos@gmail.com; ²UFMT-FAMEVZ, Prof. Dep. de Fitotecnia e Fitossanidade, e-mail: borbafilho@terra.com.br

Resumo

O girassol vem despertado crescente interesse nos últimos anos devido a sua tolerância a déficits hídricos e a qualidade de seus produtos. Assim, nesse trabalho foi realizado um levantamento de publicações bibliográficas sobre a espécie em diferentes temáticas. Através da Biblioteca Eletrônica SciELO foram feitas buscas no acervo de publicações que apresentassem as expressões “girassol” e/ou “*Helianthus annuus*” no seu título, resumo ou palavras-chave. O período de pesquisa foi entre 2009 e junho de 2013. Os artigos encontrados foram agrupados por periódico, por ano e por temática. Foram encontrados nesse intervalo 140 estudos, em 25 revistas diferentes. Os periódicos com maiores quantidades de artigos publicados referentes a girassol foram Ciência Rural (21), Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (15), Revista Ciência Agronômica (14). A maioria dos artigos encontrados (76,4 %) é referente ao cultivo de girassol, abrangendo desde aspectos edafoclimáticos à genética e melhoramento de cultivares. O ano de 2012 mostra-se com o maior número de publicações. É importante que as pesquisas sobre o assunto não cessem, pois dessa maneira a produção e exploração da espécie poderão ser ainda melhor aproveitadas.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, acervo eletrônico.

Abstract

The sunflower has got a crescent interesting over the last years due its tolerance to drought and the quality of its products. Thus, this study was accomplished a bibliographic database record of publications about that species under different themes. Through the Electronic Library SciELO was doing a search for papers that had the expressions “sunflower” and/or “*Helianthus annuus*” in the title, abstract or key-words. The period searched was between 2009 and June 2013. The papers found were grouped by journal, year and theme. By that interval 140 studies on 25 different papers were found. The journals with higher amounts published related

to sunflower were Ciência Rural (21), Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (15), Revista Brasileira de Zootecnia (14). The majority of papers found (76,4 %) were about sunflower farming, comprehending from aspects edaphoclimatics to genetics and cultivars improvement. The year of 2012 has the biggest amount of publications. It’s important the researches on this subject do not surcease, once in this way the production and exploration of the species can be even more harnessed.

Key-words: *Helianthus annuus*, electronic database.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa com ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, uma vez que seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo (Castro et al., 1993). Pertencente à família Asteraceae, esta espécie constitui uma importante opção para o produtor agrícola em sistemas envolvendo rotação ou sucessão de culturas, além de alto potencial para a produção de biocombustível (Nobre et al. 2010).

A pesquisa científica tem por objetivo contribuir com a evolução dos saberes humanos em todos os setores, sendo sistematicamente planejada e executada por meio de rigorosos critérios de processamento das informações (Campos et al., 2009). Dessa maneira, devido ao crescente interesse que o girassol vem despertando ao longo dos anos, em virtude da qualidade e múltiplos usos de seus produtos derivados, o cultivo e a pesquisa de girassol no Brasil estão em expansão (Smiderle et al., 2005).

A Biblioteca Eletrônica SciELO (Scientific Electronic Library Online) é uma biblioteca virtual de revistas científicas brasileiras em formato eletrônico, que organiza e publica textos completos de artigos na Web, assim como produz e divulga indicadores do seu uso e impacto (Packer et al., 1998). Velasco e Borba Filho (2009) verificaram acentuado crescimento da produção

científica relacionada a girassol no período do ano de 2001 a 2009, com média de 17 artigos por ano, destacando-se os trabalhos sobre alimentação animal. Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer e analisar a produção científica relacionada a girassol no Brasil em suas diferentes formas de contribuição, em artigos de periódicos publicados de 2009 a junho de 2013, disponíveis na Biblioteca Eletrônica SciELO.

Material e Métodos

Foram realizadas pesquisas bibliográficas por meio de acessos e consultas aos periódicos disponíveis na Biblioteca Eletrônica SciELO (www.scielo.br), publicados no período de 2009 a junho de 2013. Nos periódicos foram identificados os artigos que apresentavam as expressões "girassol" ou "*Helianthus annuus*" no seu título, resumo ou palavras-chave.

Após leitura dos artigos, foram selecionados aqueles apresentando contribuições científicas referentes ao cultivo ou utilização de produtos de girassol. Os artigos selecionados foram agrupados em categorias, conforme o assunto abordado. Esses foram, ainda, contabilizados em cada um dos anos pesquisados, bem como em cada periódico.

Resultados e Discussão

Os artigos foram agrupados em 16 categorias (Tabela 1). Verifica-se que em sua maioria os artigos encontrados (76,4 %) são referentes ao cultivo de girassol, abrangendo desde aspectos edafoclimáticos à genética e melhoramento de cultivares. Isso segundo Smiderle et al. (2005) ocorre em virtude de que as atividades relacionadas ao girassol requerem observações, avaliações e sugestões a respeito da tecnologia de produção a ser adotada, que devem ser realizadas durante todas as fases de desenvolvimento da planta, de modo a englobar todos os fatores que afetam a produção.

No ano de 2012 foi registrado o maior número de artigos publicados, sendo que no período de 2009 a 2011 observou-se média de 30 publicações por ano (Tabela 2). Em relação ao estudo de Velasco e Borba Filho (2009), cujo período avaliado foi de 43 anos, pode-se considerar um aumento expressivo nas pesquisas de girassol no Brasil nos últimos cinco anos.

Durante o período pesquisado foram encontrados 140 artigos relacionados ao girassol,

em 25 revistas diferentes (Tabela 3). Os periódicos com maiores quantidades de artigos publicados referentes a girassol foram Ciência Rural (21), Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (15), Revista Ciência Agrônômica (14), Revista Brasileira de Zootecnia (12), Revista Brasileira de Ciência do Solo e Planta Daninha (11) e Bragantia (10). Nos demais periódicos foram publicadas quantidades inferiores a dez artigos. Esses valores quando comparados aos encontrados por Velasco e Borba Filho (2009) diferem um pouco do presente. No estudo referido, a maior quantidade de publicações encontradas era referente ao uso do girassol na alimentação animal. Este fato pode ser atribuído à necessidade de estudos sugerida por Pedreiro (2007), que ressalta o déficit sobre o conhecimento do potencial forrageiro e nutritivo da silagem de girassol, tido como uma boa alternativa de produção de silagem no Brasil.

Conclusões

As pesquisas sobre girassol aumentaram, nos últimos cinco anos de modo expressivo, o que impulsiona a evolução do cultivo e utilização da espécie no Brasil. Dessa maneira é importante que tenham continuidade os estudos e as pesquisas sobre girassol.

Referências

- CAMPOS, F. G. G. et al. A importância da pesquisa científica na formação profissional dos alunos do curso de educação física do UNILESTEMG. **MOVIMENTUM – Rev. Dig. de Ed. Fis.**, lpaddinga, v. 4, n. 2, ago-dez, 2009.
- CASTRO, C. de et al. **A cultura do girassol: tecnologia de produção**. 2a. ed. rev. aum. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1993. 16p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 67).
- NOBRE, R. G. et al. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 358-367, jul-set, 2010.
- PACKER, A. L. et al. SciELO: uma metodologia para publicação eletrônica. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 109-121, maio-ago. 1998.
- PEDREIRO, G. E. G. **Torta gorda de girassol na alimentação de matrizes suínas em gestação e lactação**. 2007. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

SMIDERLE, O. J. et al. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. **Acta Amaz.**, v. 35, n. 3, p. 331-336, 2005.

VELASCO, D. S. O.; BORBA FILHO, A. B. Análise da produção científica relacionada a girassol

em artigos disponíveis na biblioteca eletrônica SciELO. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO GIRASSOL, 18., SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 6., 2009. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009.

Tabela 1. Quantidade de artigos relacionados a girassol disponíveis na Biblioteca Eletrônica SciELO, conforme a categoria do assunto, publicados de 2009 a junho de 2013.

Categoria	Número de artigos	%
Alimentação animal	28	20,0
Fitotecnia	20	14,3
Nutrição de plantas	15	10,7
Sementes	13	9,3
Irrigação	12	8,6
Manejo de plantas daninhas	11	7,9
Fisiologia	6	4,3
Manejo do solo	5	3,6
Genética e melhoramento	5	3,6
Tecnologia de alimentos	5	3,6
Biocombustível	3	2,1
Climatologia	5	3,6
Uso medicinal	2	1,4
Entomologia	4	2,9
Fitopatologia	4	2,9
Microbiologia	2	1,4

Tabela 2. Quantidade de artigos relacionados a girassol, disponíveis na Biblioteca Eletrônica SciELO, publicados de 2009 a junho de 2013.

Período de Publicação	N. de artigos	%
2009	22	15,7
2010	35	25,0
2011	33	23,6
2012	38	27,1
2013	12	8,6

Tabela 3. Periódicos consultados e quantidade de artigos referentes a girassol, publicados de 2009 a junho de 2013, disponíveis na Biblioteca Eletrônica SciELO.

Periódico	Artigos Relacionados Publicados
Acta Scientiarum. Agronomy	1
Acta Scientiarum. Animal Sciences	1
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	9
Arquivos Brasileiros de Cardiologia	1
Bragantia	10
Brazilian Archives of Biology and Technology	2
Ciência e Agrotecnologia	2
Ciência Rural	21
Engenharia Agrícola	1
Food Science and Technology	3
Pesquisa Agropecuária Brasileira	3
Pesquisa Agropecuária Tropical	3
Pesquisa Veterinária Brasileira	1
Planta Daninha	11
Química Nova	2
Revista Brasileira de Ciência do Solo	11
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	15
Revista Brasileira de Plantas Mediciniais	1
Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal	2
Revista Brasileira de Sementes ¹	7
Revista Brasileira de Zootecnia	12
Revista Ceres	3
Revista Ciência Agronômica	14
Scientia Agricola	2
Tropical Plant Pathology	2
TOTAL	140

¹A partir de janeiro de 2013 recebeu o título de Journal of Seed Science.



**ÍNDICE
REMISSIVO
DE AUTORES**

Autor	nº trabalho	Autor	nº trabalho
Acácio de Oliveira Sá	18	Elisabeth A. F. de Mendonça.....	12
Adilson de Oliveira Junior.....	2, 3	Elvis Lima Vieira.....	9, 10
Alexandre Magno Brighenti	25	Ercília Aparecida Henriques	40
Alexandre Martins Moreira.....	41	Everson do Prado Banczek	31
Alfredo Ricieri Dias.....	15, 16	Everton Vieira de Carvalho.....	9, 10
Aluísio Brigido Borba Filho	28, 29, 44	Fabiana de Almeida Cruz	20, 21
Amadeu Regitano Neto	40	Fabiano Ferreira da Silva.....	23, 24, 42, 43
Ana Maria Pereira Bispo dos Santos	4, 6, 7, 8, 9	Fábio Álvares de Oliveira.....	2, 3
Ana Maria Rauen de Oliveira Miguel	40	Fabio Gelape Faleiro.....	30
André Luiz Pereira Ramos.....	33	Farnésio de Sousa Cavalcante	33
Andressa Iraides Adoriam.....	12	Fernando De Pieri Prando	15, 16
Anna Lúcia Mourad.....	40	Francisco Mérciles de Brito Ferreira	38, 39
Antônio Carneiro Santana dos Santos	19	Gisele da Silva Machado.....	4, 5, 6, 7, 9, 11
Ariomar Rodrigues dos Santos	23, 24, 42, 43	Guilherme A. B. de Aguiar	34
Aureliano José Vieira Pires	23, 24, 42, 43	Hélio Wilson Lemos de Carvalho.....	38, 39
Beatriz A. de Souza.....	34	Henrique B. Vieira	34
Carlos Alan Couto dos Santos.....	5, 9, 10	gor Santos Bulhões.....	5, 9
Carlos Alberto de Bastos Andrade	27	Ivan Souto de Oliveira Junior	33
César de Castro	2, 3, 25	Ivênio Rubens de Oliveira.....	38, 39
Cezar Paiva Mendonça.....	15, 16	Jamile Maria da Silva dos Santos.....	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Claudia Pickardt	41	Jamille Ferreira dos Santos	4, 8, 11
Cláudio Guilherme Portela de Carvalho.....	28, 29, 30, 34, 35, 38, 39	Jânio da Silva Santana	22
Clovis Pereira Peixoto	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	Jefferson Luís Anselmo	15, 16, 17
Dafne Alves Oliveira.....	44	João Batista Ramos.....	28, 29
Daiane Maria Trindade Chagas.....	23, 24, 42, 43	João V. Leopoldino	34
Daniela T. da Silva Campos	28, 29	José Augusto Reis Almeida	11
Dayana Aparecida de Faria.....	28, 29	José Henrique de Albuquerque Rangel	38, 39
Dayane Ávila Fernandes.....	1	José Lopes Ribeiro	35
Debora Curado Jardimi.....	1	José Nildo Tabosa	33, 38, 39
Debora F. De Souza	34	José Nunes Filho.....	33
Denis de Matos Silva.....	15, 16	José Roberto Fernando Galindo.....	22
Dryelle S. Pallaoro	28	Josivanny Oliveira Santos.....	44
Edson Pereira Borges.....	15, 16	Kadson Emmanuel Frutuoso Silva.....	26
Edson Perez Guerra	31, 32	Larissa Oliveira Berbel	31
		Leimi Kobayasti	12

Autor	nº trabalho	Autor	nº trabalho
Lennis Afraire Rodrigues	15, 16	Saulo Almeida Sousa	18, 19, 20, 21
Liliane Silva de Barros	12	Sergio Luiz Gonçalves	35
Lillian Eduarda da Silva e Silva	36, 37	Sérvulo Mercier Siqueira e Silva	33
Luciene Martins Moreira	32	Sherithon Martins de Paula	17
Luiz Carlos Alves Júnior	15, 16	Silvania Belo Dourado	18, 19, 20, 21
Luiz Tadeu Jordão	2, 3	Tammy Aparecida Manabe Kiihl	40
Maittê Carolina Moura Gomes	38, 39	Tarcísio Marques Barros	19, 21
Marcelo Abdon Lira	38, 39	Thaisy G. G. de Freitas	26
Marcos Antonio Borges de Melo	15, 16	Thiago Carvalho Vessoni	27
Marcos Roberto da Silva	5, 6, 7, 22	Thiago Moraes de Oliveira	31
Maria Cristina N. de Oliveira	13, 14	Thiara Jacira Vicuña Mendes Oliveira de Paula	23, 24, 42, 43
Marisa Fernandes Mendes	20, 21	Vagner Maximino Leite	18, 19, 20, 21
Marlon Mathias Dacal Coan	27	Valdenir Queiroz Ribeiro	35
Maxsuel Silva de Souza	22	Vanessa Marisa Miranda Menezes	38, 39
Miguel A. Forni	34	Vianney Reynaldo de Oliveira	26
Milene G. da Silva	34	Viviane Guzzo de Carli Poelking	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Murilo Ferrari	28, 29	Walcylen Lacerda Matos Pereira Scaramuzza	1
Nilza Patrícia Ramos	34	Waldemore Moriconi	34
Odimar Ferreira de Almeida	36, 37	Willian Pereira Silva	18, 19, 20
Oscarlina Lúcia dos Santos Weber	1		
Patricia L. de O. Fernandes	26		
Paula Rocha de Santana	18, 19, 20, 21		
Paulo Bonomo	23, 24, 42, 43		
Paulo S. L. e Silva	26		
Paulo Sergio Pereira Barbosa	36, 37		
Peter Eisner	41		
Phelipe Silva Rodrigues	23, 24, 42, 43		
Rafael Moysés Alves	36, 37		
Regina M.V.B.C. Leite	13, 14		
Renan Pedro Chicarelli da Silva	2, 3		
Renan Ribeiro Barzan	2, 3		
Renato Fernando Amabile	30		
Ricardo M. Sayd	30		
Rodrigo Mores Marochi	32		
Roseli Aparecida Ferrari	40		