

**XIX Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**  
**10 a 12 de agosto de 2022 na Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP,**  
**Jaboticabal-SP**

# **ANAIS**

## **XIX ENCONTRO SOBRE A CULTURA DO AMENDOIM**

Estação Cora Coralina e Unesp/FCAV

**Jaboticabal, SP**

**10 A 12 DE AGOSTO DE 2022**

### **EDITORES:**

Dr. Allan Lopes Bacha  
Ma. Bruna Dal'Pizol Novello  
Dr. Edimar Rodrigues Soares  
Eng. Agr. Francisco Ronaldo Cardoso da Silva  
Me. Heytor Lemos Martins  
Biól. Letícia de Paula Leite  
Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Aguiar Alves  
Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Treyce Stephane Cristo Tavares  
Dr. Willians César Carrega

**XIX Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**  
**10 a 12 de agosto de 2022 na Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP,**  
**Jaboticabal-SP**

**SELEÇÃO DE LINHAGENS DE PRÉ-MELHORAMENTO DE AMENDOIM COM  
RESISTÊNCIA ÀS CERCOSPORIOSES ADVINDA DE *Arachis cardenasii***

Taís de Moraes Falleiro Suassuna<sup>1</sup>, Jair Heuert<sup>1</sup>, Márcio de Carvalho Moretzsohn<sup>2</sup>, Nelson Dias Suassuna<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Melhoramento do Amendoim – Núcleo Cerrado-Embrapa Algodão, Santo Antônio de Goiás, GO, e-mail: tais.suassuna@embrapa.br, jair.heuert@embrapa.br, <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, marcio.moretzsohn@embrapa.br <sup>3</sup> Embrapa Algodão, Núcleo Cerrado-Embrapa Algodão, Santo Antônio de Goiás, GO, nelson.suassuna@embrapa.br;

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo avaliar a resistência às cercosporioses em linhagens de pré-melhoramento de amendoim selecionadas em progênies com resistência advinda de *A. cardenasii*, por meio do poliploide induzido (*A. magna* x *A. cardenasii*)<sup>4x</sup>. Foram avaliadas seis linhagens (3088 OL, 3091, 3102, 3105, 3108 OL e 3109) e a cultivar BRS 421 OL como testemunha. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos completos casualizados com 3 repetições, em área sem aplicação de fungicidas, durante a safra 2021/22. A severidade média foi avaliada por meio da observação de 10 plantas por parcela, utilizando escala de 9 notas (1-sem sintomas a 9-desfolha completa). Os dados foram avaliados por meio de modelos mistos (REML/BLUP). Foi observada alta pressão de inóculo na área experimental, resultando em desfolha total (nota 9) na cultivar BRS 421 OL. Valores de severidade menores que quatro foram observados nas linhagens 3109, 3088 OL e 3108 OL – correspondendo a plantas com predomínio de lesões na parte inferior e desfolha iniciando ou evidente no terço inferior da planta. Valores elevados de severidade foram observados nas linhagens 3102 (6,1), 3105 (6,7) e 3091 (7,5), que correspondem à presença de lesões em todas as folhas e desfolha evidente na parte intermediária da planta. Plantas com menores valores de severidade (notas 2 e 3) foram selecionadas em algumas parcelas. A severidade observada em todos os genótipos foi mais elevada do que a observada no ano anterior, podendo ser atribuída a efeito ambiental e segregação dos alelos dos genes de resistência.

**Palavras-Chave:** *Arachis hypogaea* L., seleção assistida por marcadores moleculares, resistência

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) com resistência às cercosporioses é um dos objetivos do Programa de Melhoramento do Amendoim da Embrapa. As cercosporioses são causadas por dois patógenos que ocorrem com muita frequência nas áreas de produção – *Cercospora arachidicola* (Hori) U. Braun e *Nothopassalora personata* (Berk. & M.A. Curtis) S.A. Khan & M. Kamal, causando desfolha e redução de produtividade. O manejo desta doença é baseado em controle químico com fungicidas, elevando os custos de produção e o risco de

**XIX Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**  
**10 a 12 de agosto de 2022 na Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP,**  
**Jaboticabal-SP**

contaminação do ambiente e do consumidor. A herança da resistência para estas doenças é complexa e os níveis de resistência encontrados na espécie cultivada são moderados (STALKER, 2017).

Desde 2019 a Embrapa tem realizado estudos no sentido de desenvolver cultivares de amendoim resistentes às cercosporioses, por meio da introgressão de genes de resistência advindos de *A. cardenasii* (SUASSUNA et al., 2020), uma espécie silvestre reconhecida pela resistência às cercosporioses (STALKER, 2017; LAMON et al., 2020). Para viabilizar a hibridação entre a espécie cultivada, que é alotetraploide, e as espécies silvestres (diploides), foram utilizados poliploides induzidos (SUASSUNA et al., 2020), combinando duas espécies silvestres com genomas complementares aos genomas do amendoim cultivado. Ainda, marcadores moleculares associados aos genes de resistência à mancha preta oriundos de *A. cardenasii*, foram utilizados em seleção assistida por marcadores (SAM) para acelerar o processo de seleção de linhagens com elevados níveis de resistência às cercosporioses (SUASSUNA et al., 2020, SUASSUNA et al., 2021)

Em 2020, foram selecionadas duas progênies derivadas de plantas RC<sub>1</sub>F<sub>2</sub> BRS 421 OL x (*A. magna* x *A. cardenasii*)<sup>4x</sup> com menor severidade de cercosporioses. Estas plantas F<sub>2</sub> possuíam marcadores moleculares associados aos genes de resistência advindos de *A. cardenasii* nos cromossomos A02 e A03 em homozigose ou heterozigose. Na safra seguinte, quatro linhagens de pré-melhoramento selecionadas nestas progênies (3102, 3105, 3108 OL e 3109) também apresentaram menores níveis de severidade às cercosporioses. Também foi selecionada a linhagem F<sub>4</sub> 3088 OL (com alelos de resistência de *A. cardenasii* em homozigose no cromossomo A02 e em heterozigose no A03) e a linhagem 3091, que não foi genotipada.

Neste trabalho foi avaliada a resistência às cercosporioses de linhagens de pré-melhoramento derivadas das espécies *A. magna* e *A. cardenasii*, selecionadas em progênies e com menores níveis de severidade e com a presença de marcadores moleculares associados aos genes de resistência provenientes de *A. cardenasii*.

#### **MATERIAL E MÉTODOS**

Na safra 2021-22, seis linhagens de pré-melhoramento, em F<sub>4</sub> ou F<sub>5</sub>, derivadas de *A. magna* e *A. cardenasii*, selecionadas na safra 2020/21, foram avaliadas quanto à resistência às cercosporioses, sendo a cultivar BRS 421 OL utilizada como testemunha. O experimento foi instalado na Fazenda Capivara, sede da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás (16°28'00" S 49°17'00" W, 823m), com semeadura manual realizada no dia 14 de dezembro de 2021. Foi empregado o delineamento em blocos completos casualizados com três repetições. As parcelas foram compostas por duas linhas de três metros de comprimento, espaçadas em 0,90 metro, com intervalo de três metros entre blocos. O manejo de plantas daninhas e a adubação seguiram as recomendações de cultivo do amendoim. Não foram aplicados fungicidas, visando favorecer a ocorrência de cercosporioses. O estande médio foi de 15 plantas por metro linear.

**XIX Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**  
**10 a 12 de agosto de 2022 na Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP,**  
**Jaboticabal-SP**

A avaliação de severidade foi realizada em campo, em 12 de maio de 2022, aos 149 dias após o plantio. Foram avaliadas 10 plantas em cada parcela, utilizando a escala de notas de 1-sem sintomas a 9-desfolha completa (SUBRAHMANYAM et al., 1982). Havia alta pressão de inóculo de cercosporioses na área experimental. Os dados de severidade foram avaliados por meio de modelos mistos (REML/BLUP) utilizando o software Selegen (RESENDE, 2016). Para melhor interpretação desta avaliação, são apresentados também os dados de avaliação das mesmas linhagens na safra anterior (2020-21).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As condições ambientais foram favoráveis ao pleno desenvolvimento das plantas; a pressão de inóculo das cercosporioses foi alta, com predomínio de mancha preta. Houve diferença significativa entre os tratamentos para severidade de cercosporioses ( $F=75,4$ ), com acurácia elevada (0,99), CV = 7,4 e média geral 5,75 (Tabela 1).

**Tabela 1** – Valor genotípico da severidade de cercosporioses (VG), limites inferiores (LIIC) e superior (LSIC) do intervalo de confiança, e média fenotípica (M Fenot) em linhagens interespecíficas de amendoim, Embrapa, Santo Antônio de Goiás-GO, safra 2021/22.

Genótipo	Avaliação 2021-22				Avaliação 2020-21			
	VG	LIIC	LSIC	M Fenot	VG	LIIC	LSIC	M Fenot
3109	3,56	1,92	5,2	3,53	2,22	0,72	3,72	2,00
3088 OL	3,66	2,02	5,3	3,63	2,49	1,22	3,76	2,00
3108 OL	3,86	2,22	5,5	3,83	1,40	- 0,10	2,9	1,00
3102	6,10	4,46	7,74	6,10	2,22	0,72	3,72	2,00
3105	6,69	5,05	8,33	6,70	2,22	0,72	3,72	2,00
3091	7,44	5,80	9,08	7,47	3,74	2,47	5,00	3,33
BRS 421 OL	8,96	7,32	10,6	9,00	7,15	5,88	8,42	7,00
<b>Acurácia</b>	<b>0,99</b>				<b>0,95</b>			
<b>CV</b>	<b>7,4</b>				<b>16,9</b>			
<b>Média Geral</b>	<b>5,75</b>				<b>3,06</b>			

Os valores genotípicos de severidade variaram de 8,96 (BRS 421 OL) a 3,56 (linhagem 3109 OL). Os valores genotípicos de severidade, considerando o limite superior do intervalo de confiança (LSIC) foram superiores a 5 para todas as linhagens, sendo que as linhagens 20-3109, 20-3088e 20-3108 foram mais resistentes que a cultivar BRS 421 OL.

**XIX Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**  
**10 a 12 de agosto de 2022 na Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP,**  
**Jaboticabal-SP**

De maneira geral, a severidade observada nesta safra foi mais elevada do que a observada na safra anterior (Tabela 1). Esta observação pode ser verificada tanto por meio da comparação entre a média geral dos ensaios 2020/21 e 2021/22, quanto pelos valores de severidade observados em todos os tratamentos.

Os menores valores genotípicos de severidade foram observados nas linhagens 3109 (3,56), 3088 OL (3,66) e 3108 OL (3,86). Embora sejam considerados valores baixos, correspondendo à observação de predomínio de lesões na parte inferior e desfolha iniciando ou evidente apenas no terço inferior da planta, são maiores do que os valores observados no ano anterior para estes mesmos genótipos (SUASSUNA et al, 2021). Em especial, a linhagem 3108 OL teve severidade muito próxima da imunidade na avaliação realizada na safra 2020-21, sendo o LSIC inferior a três (predominância de lesões nas folhas inferiores com algumas lesões nas folhas intermediárias, havendo pouca desfolha na parte inferior da planta).

Valores elevados de severidade foram observados nas linhagens 3102 (6,10), 3105 (6,69) e 3091 (7,44), que correspondem à presença de lesões em todas as folhas e desfolha evidente na parte intermediária da planta.

As linhagens 3108 OL, 3109 e 3102 foram selecionadas na progênie 19-2671, que possuía todos os marcadores associados aos genes de resistência oriundos de *A. cardenasii*, localizados nos cromossomos A02 e A03, em condição de heterozigose. A linhagem 3105 foi selecionada na progênie 19-2673, que possuía todos os marcadores no cromossomo A02 em homozigose e no cromossomo A03 em heterozigose. A linhagem 3088 OL possui os marcadores em homozigose no cromossomo A02 e em heterozigose, no A03.

A severidade observada na área experimental foi mais elevada do que a observada no ano anterior e pode ser atribuída às condições ambientais. Os volumes de precipitação nos meses de janeiro e fevereiro foram superiores às médias históricas, totalizando 238,1 mm em janeiro e 364,9 mm em fevereiro. Além do maior volume de precipitação, as chuvas também foram constantes, o que propiciou um ambiente muito favorável ao desenvolvimento da doença.

Ainda, considerando que as linhagens avaliadas foram selecionadas em progênies com alguns marcadores associados aos genes de resistência em heterozigose, é possível que esteja ocorrendo segregação dos alelos dos genes de resistência.

Plantas com menores valores de severidade (notas 2 e 3) foram selecionadas em algumas parcelas e serão avaliadas no próximo ano, visando a seleção de novas linhagens com maiores níveis de resistência e com os marcadores associados aos genes de resistência advindo de *A. cardenasii* em homozigose. As linhagens 3109, 3088 OL e 3108 OL serão utilizadas como fonte de maiores níveis de resistência no Programa de Melhoramento do Amendoim da Embrapa.

**CONCLUSÕES**

**XIX Encontro Sobre a Cultura do Amendoim**  
**10 a 12 de agosto de 2022 na Estação de Eventos Cora Coralina e FCAV/UNESP,**  
**Jaboticabal-SP**

Foram identificadas três linhagens de pré-melhoramento com resistência moderada às cercosporioses, proveniente da espécie *A. cardenasii*.

**AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem o suporte institucional e financeiro da Embrapa, vinculado ao Programa de Melhoramento do Amendoim da Embrapa (SEG 20.18.01.021.00) e ao CNPq pela bolsa de produtividade a M.C.M. (processo 310707/2019-6).

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- LAMON, S.; CHU, Y.; GUIMARAES, L.A.; BERTIOLI, D.J.; LEAL-BERTIOLI, S.C.M.; SANTOS, J.F.; GODOY, I.J.; CULBREATH, A.K.; HOLBROOK, C.C.; OZIAS-AKINS, P. Characterization of peanut lines with interspecific introgressions conferring late leaf spot resistance. *Crop Science*, v.61: 1724-1738, 2020.
- RESENDE, M. D. V. Software Selegen-REML/BLUP: a useful tool for plant breeding. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 16, p. 330-339, 2016.
- STALKER, H. T. Utilizing wild species for peanut improvement. *Crop Science*, v. 57, p. 1102–1120, 2017.
- SUASSUNA, T. M. F.; CUSTÓDIO, A.R.; MARTINS, K.B.B.; HEUERT, J.; SUASSUNA, N.D.; MORETZSOHN, M.C. Uso de espécies silvestres como fontes de resistência às cercosporioses no amendoim. *South American Sciences*, v. 1, n. (edesp2), p. e2025, 2020.
- SUASSUNA, T. M. F.; CUSTÓDIO, A.R.; HEUERT, J.; SUASSUNA, N.D.; MORETZSOHN, M.C.; XAVIER, M.F.N. Introgressão assistida por marcadores de genes de resistência às cercosporioses em linhagens de amendoim. *South American Sciences*, v. 2, n. (edesp1), p. e21149, 2021.
- SUBRAHMANYAM, P.; MCDONALD, D.; GIBBONS, R. W.; NIGAM, S. N.; NEVILL, D. J. Resistance to rust and late leaf spot diseases in some genotypes of *Arachis hypogaea*. *Peanut Science*, v. 9, p. 9-14, 1982.