

Desempenho agrônômico de linhagens de amendoim resistentes à mancha preta em diferentes localidades no estado de São Paulo

Submetido - 03 Jul. 2021

Aprovado - 31 jul. 2021

Publicado - 30 set. 2021


[http://dx.doi.org/10.52755/sas.v.2i\(edesp1\)124](http://dx.doi.org/10.52755/sas.v.2i(edesp1)124)

Andrea Rocha Almeida de Moraes

Pesquisadora Científica, IAC, Campinas – SP. E-mail: andrea.moraes@sp.gov.br.

João Francisco dos Santos

Pesquisador Visitante, IAC, Campinas - SP. E-mail: joaofsantos@iac.sp.gov.br.

Denizart Bolonhezi

Pesquisador Científico, IAC, Centro Avançado de Pesquisa em Cana, Ribeirão Preto – SP. E-mail: denizart@iac.sp.gov.br.

Marcos Doniseti Michelotto

Pesquisador Científico, APTA Polo Regional Centro Norte, Pindorama – SP. E-mail: michelotto@apta.sp.gov.br.

Rogério Soares de Freitas

Pesquisador Científico, IAC, Centro de Seringueira e Sistemas Agroflorestais, Votuporanga – SP. E-mail: freitas@apta.sp.gov.br.

Fernando Takayuki Nakayama

Pesquisador Científico, APTA Polo Regional Alta Paulista, Adamantina – SP. E-mail: poloaltapaulista@apta.sp.gov.br.

Ignácio José de Godoy

Pesquisador Científico, IAC, Campinas – SP. E-mail: ignacio.godoy@sp.gov.br.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e a incidência e severidade à mancha preta, em linhagens de amendoim, conduzidas em ensaios de campo sem aplicação de fungicidas para o controle químico de doenças, durante três safras agrícolas e três localidades distintas no estado de São Paulo. Os experimentos foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições dos tratamentos e, comparando-se 13 linhagens e três cultivares de amendoim: IAC Caiapó, IAC OL3 e IAC Sempre Verde. Foram realizadas as avaliações de produtividade de grãos, rendimentos de grãos após o descascamento, massa de 200 grãos e, nota de infestação de mancha preta no campo. Verificou-se que a produtividade de vagens e a resistência à mancha preta das linhagens alto oléicas foram semelhantes a da cultivar padrão IAC Sempre Verde, com destaque para as linhagens 17-12, 17-9, 17-22 e 17-20, que apresentam as melhores combinações de notas de mancha preta, produtividade e qualidade agrônômica de grãos.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L.; Cultivar; Produtividade; Alto oléica; Doença foliar.

Agronomic behavior of peanut genotypes with late leaf spot resistance in different sites in Sao Paulo state

ABSTRACT

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da Creative Commons Attribution Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International.



The aim of this research was to evaluate the agronomic behavior and the incidence and severity of late leaf spot in peanut genotypes, carried out in field without fungicides to chemical control, during three growing seasons and three different sites in Sao Paulo state. The randomized complete blocks experimental design was used with three replications to compare thirteen lines and three peanut cultivars (IAC Caiapó, IAC OL3 e IAC Sempre Verde). Evaluations were done to determine: pod yield, kernel yield, percentage of kernels after unshelled, biomass of two hundred kernels, as well as late leaf spot in field. It was verified that high oleic peanut genotypes have presented a level of late leaf spot resistance similar to pattern genotype IAC Sempre Verde, specially to lines 17-12, 17-9, 17-22 e 17-20, which have showed the best combinations of foliar disease resistance, yield and quality of kernels.

Keywords: *Arachis hypogaea L.; Cultivar; Yield; High oleic; Foliar disease.*

Comportamiento agronômico del genótipos de maní con resistencia para viruela en diferentes localidades de la provincia de Sao Paulo

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronômico y la resistencia a la viruela en cultivares del maní, a través de investigación en campo sin fungicidas para el control químico de enfermedades durante tres campañas y tres localidades distintas en la provincia de Sao Paulo. Los ensayos fueron conducidos bajo un diseño de bloques aleatorizados y tres repeticiones, para comparar 13 líneas y 03 variedades del maní: IAC Caiapó, IAC OL3 e IAC Sempre Verde. Fueron evaluadas la productividad de vainas, granos, el porcentaje de granos después del descascado, peso de 200 granos y evaluación en campo de la infección por viruela. Fue verificado que las variedades alto oleicas presentan productividad similar el genotipo IAC Sempre Verde, sobretudo para las líneas 17-12, 17-9, 17-22 e 17-20, as cuales presentaron las mejores combinaciones entre notas para viruela, productividad de vainas y calidad agronômica de los granos.

Palabras clave: *Arachis hypogaea L.; Genotipos; Productividad de las vainas; Alto oleico; Viruela.*

Introdução

O amendoim é um produto comercializado e consumido na forma in natura, de confeitos ou ainda, como óleo comestível largamente utilizado na culinária mundial. No Brasil, sua produção está em torno de 597 mil toneladas anuais (CONAB, 2021), com cerca de 90% concentrada em municípios do estado de São Paulo.

Por ser cultivada em áreas de interstício de cana de açúcar, para renovação dos canaviais no sudeste do país, a cultura normalmente é conduzida no período das águas, compreendendo os meses de setembro até março (MARTINS, 2010), os quais, normalmente ocorrem longos períodos de elevada umidade do ar e temperaturas altas, que são propícios para a ocorrência de doenças foliares na cultura.

A mancha preta ou mancha “tardia” (*Cercosporidium personatum*), pela frequência e intensidade com que ocorre nas regiões de cultivo, é a doença fúngica de parte aérea mais prevalente e a que provoca danos de maior expressão, sendo a mais limitante para a cultura do amendoim (MORAES; GODOY, 1997). Quando não controlada com defensivo químico, é responsável por quebras de produção, com a intensidade das perdas dependendo da cultivar utilizada e da severidade da doença (MORAES; GODOY, 1997). Seu ciclo epidemiológico se inicia entre 45 e 50 dias de idade das plantas e tende a progredir até o final do ciclo da cultura (GODOY *et al.*, 2009).

O uso de fungicida tem se mostrado eficiente no controle da mancha preta, mas onera significativamente os custos de produção da cultura, além de gerar impactos ambientais. Segundo Barbosa *et al.* (2014), o gasto com defensivos químicos na lavoura de amendoim é cerca de 12% dos custos de produção.

A utilização de defensivos químicos em cultivos comerciais vem ganhando aos poucos uma maior importância em relação às boas práticas de produção, chegando muitas vezes a interferir na aceitação dos produtos para consumo humano. A busca na produção de alimentos cada vez mais seguros e sustentáveis é uma realidade que vem sendo praticada há alguns anos (MATIOLI, 2021). Desse modo, faz-se necessário o uso de métodos produtivos sem grandes impactos ambientais.

De acordo com Michelotto *et al.* (2015), o uso de variedades que apresentem resistência seria a forma mais eficiente para realizar o controle de doenças, visto que proporciona proteção para o produtor e o agrossistema, e reduz o uso de defensivos químicos nas lavouras.

O melhoramento genético vem disponibilizando cultivares que apresentam boa variação de resistência genética para serem utilizadas como táticas no manejo de doenças, tais como as cultivares IAC Caiapó, IAC 503 e IAC 505 (EMBRAPA, 2021).

A obtenção de cultivares resistentes às cercosporioses é complicada, pois essa característica de resistência na planta é controlada por ações poligênicas e de herança quantitativa (MICHELOTTO et al., 2015). Desse modo, estudos de melhoramento genético visando identificar cultivares comerciais, com resistência à doenças foliares, se tornam trabalhos longos e árduos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento agrônômico, a incidência e a severidade de mancha preta em 13 linhagens avançadas do Programa de Melhoramento Genético do IAC, em condições de campo, sem aplicação de fungicidas, em três safras e três localidades do estado de São Paulo.

Material e métodos

Nesse estudo, avaliaram-se 13 linhagens do programa de melhoramento do IAC: 17-5, 17-8, 17-9, 17-10, 17-11, 17-12, 17-13, 17-14, 17-15, 17-18, 17-20, 17-21 e 17-22 e, foram utilizados como controle as cultivares: IAC Sempre Verde (com alta resistência à mancha preta), a cultivar IAC Caiapó (resistência moderada a mancha preta) e a cultivar IAC OL3 (suscetível à mancha preta).

As linhagens foram obtidas de cruzamentos entre o amendoim cultivado, *Arachis hypogaea*, e a espécie *Arachis cardenasii*, portadoras de alta resistência a doenças foliares, vindas do ICRISAT (Índia).

Esses cruzamentos deram origem a germoplasmas de elevado valor para o melhoramento genético em termos de plantas resistentes à doenças, embora inadequados agronomicamente para o cultivo como cultura no Brasil por não possuírem características de plantas, vagens e grãos próprios aos padrões comerciais.

Os experimentos foram conduzidos em campo, no período das águas, nas localidades de Pindorama, SP (latitude 21° 13' 29,9" S longitude 48° 54' 33,0" W e altitude de 594 m), nas safras de 2018/2019 e 2019/2020; em Votuporanga, SP (latitude 20° 28'S longitude 50° 04' O e altitude de 410

a 490 m), na safra de 2019/2020 e, em Adamantina (latitude 21° 40' S longitude 51° 08' W e altitude de 415 m), na safra de 2020/2021.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições, sendo as parcelas constituídas de uma linha de 5 metros de comprimento e 0,9 m entre linhas, semeando-se 100 sementes por linha, com distribuição de uma semente a cada 5 cm na linha.

Na condução dos experimentos, foram utilizados os tratos culturais recomendados para a cultura do amendoim (GODOY *et al.*, 2005), com aplicação de inseticida em toda área experimental e, com a restrição de aplicação de fungicida, visto a necessidade de se verificar a incidência de cercosporiose na área experimental para avaliação de resistência dos genótipos.

A avaliação da presença da mancha preta (*Cercosporidium personatum*) nos genótipos foi realizada no campo, aos 130 dias após a semeadura (DAS), de acordo com escala diagramática (SUBRAHMANYAM, 1982), com as notas de sintomas visuais variando de 1 a 9, sendo: 1 - ausência de manchas (planta resistente), evoluindo até 9 - grande quantidade de manchas nas folhas remanescentes (planta suscetível). Estas notas consideram o número de folhas apresentando lesões e a desfolha na planta ao longo dos ramos da planta.

As colheitas dos experimentos foram realizadas aos 136 dias após a semeadura (DAS). Depois de colhidas, as vagens das parcelas foram secas naturalmente ao sol, para estimativa da produtividade de vagens (kg ha^{-1}). Posteriormente, retirou-se amostra de 600 gramas dessas vagens para descascamento manual, para obtenção da massa de 200 grãos (g) e o rendimento de grãos (%).

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância individuais e conjunta. Após a verificação da significância do teste F, os genótipos foram comparados pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o índice de Mulamba e Mock (1978) para selecionar as linhagens mais promissoras considerando as informações de resistência à mancha

preta e os dados associados à produtividade. As análises estatísticas foram realizadas com o uso do programa estatístico Genes (CRUZ, 2013).

Resultados e discussão

Houve significância para todas as variáveis avaliadas para o fator genótipos pela análise de variância conjunta. A interação genótipos x ambientes não foi significativa nas variáveis produtividade e rendimento de grãos; mas, houve significância para a massa de 200 grãos e nota de mancha preta (**Tabela 1**).

Tabela 1. Análise de variância de quatro experimentos, para produtividade de grãos, massa de 200 grãos, rendimento de grãos e notas de sintomas de mancha preta.

Fatores de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios			
		Produtividade de vagens (kg ha ⁻¹)	Massa de 200 grãos (g)	Rendimento de grãos (%)	Nota de MP (n°)
Blocos	2	1382292	1,57	13,27	0,71
Genótipos (G)	15	9393333 **	866,95 **	143,90 **	19,09**
Ambientes (A)	3	58089761**	813,92 **	1044,56 **	14,96 **
G x A	45	743667,6 ^{ns}	60,77 *	20,67 ^{ns}	0,88 **
Resíduo	126	756924,1	16,86	22,82	0,39
Total	191				
Média		4.906	113,5	71,9	4,2
CV (%)		17,7	3,6	6,6	14,9

**; * - significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ^{ns} - não significativo pelo teste F.

Verifica-se na **Tabela 2** que a produtividade média entre as localidades avaliadas variou entre 6335 kg ha⁻¹ (Pindorama 2019/20) a 3730 kg ha⁻¹ (Adamantina 2020/21). Essa grande variação entre os locais provavelmente foi devida às condições climáticas ocorridas em cada safra agrícola e diferentes tipos de solo em cada região de cultivo.

As linhagens 17-14, 17-5, 17-15, 17-9, 17-21 e 17-12 foram as que mais se destacaram em produtividade, na média geral dos experimentos,

mesmo não havendo o manejo de doenças foliares nas áreas, ficando com valores acima das cultivares IAC Caiapó e IAC OL3, e não diferindo da cultivar IAC Sempre Verde (**Tabela 2**).

Tabela 2. Produtividade média de vagens de linhagens de amendoim avaliadas em diferentes safras agrícolas, no estado de São Paulo.

Genótipos	Produtividade de vagens (kg ha ⁻¹)				Média
	Pindorama	Pindorama	Votuporanga	Adamantina	
	2018/19	2019/20	2019/20	2020/21	
17-14	6013 a	6892 ab	4977 abc	4507 a	5597 a
17-13	5099 ab	5551 ab	4774 abc	4381 a	4951 ab
17-20	5358 ab	7570 a	4163 bcd	3433 ab	5131 ab
17-5	6031 a	7165 a	5485 ab	4070 a	5688 a
17-11	5618 ab	5807 ab	4359 bcd	3200 ab	4746 ab
17-15	5235 ab	6447 ab	4922 abc	4659 a	5316 a
17-10	5118 ab	6840 ab	4052 cd	2800 ab	4702 ab
17-9	6334 a	7862 a	5485 ab	4085 a	5942 a
17-8	5093 ab	6655 ab	4474 abc	4444 a	5166 ab
17-22	5093 ab	6207 ab	4762 abc	4177 a	5060 ab
17-21	5161 ab	6647 ab	4688 abc	4281 a	5194 a
17-18	4.39 ab	5566 ab	4625 abc	2896 ab	4506 ab
17-12	5099 ab	7484 a	5781 a	3607 ab	5493 a
IAC Sempre Verde	5068 ab	6362 ab	4122 bcd	4725 a	5069 ab
IAC Caiapó	3963 b	5037 ab	3026 de	2726 ab	3688 bc
IAC OL3	1938 c	3270 b	2066 e	1689 b	2241 c
Média	5073	6335	4485	3730	4906
CV (%)	12,0	20,2	10,4	20,8	17,7
DMS ⁽¹⁾	1850	3887	1419	2358	

⁽¹⁾DMS: Diferença Mínima Significativa entre médias com base no teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Houve diferença significativa para produtividade de grãos entre os genótipos e a cultivar controle IAC OL3, em todas as localidades avaliadas. A maioria das linhagens não diferiu das cultivares IAC Sempre Verde e IAC Caiapó, mostrando que elas são produtivas mesmo quando não são realizados controle químico de doenças foliares em campo (**Tabela 2**).

De acordo com Godoy *et al.* (2018), a IAC OL3 por ser uma cultivar de ciclo mais determinada e suscetível a doenças foliares, suas plantas tendem a ficar mais vulneráveis a estresses, requerendo que se faça uma eficiente proteção com fungicida. Assim, pode-se observar, que a não

aplicação de fungicidas para controle de doenças acabou por prejudicar grandemente o desempenho produtivo da cultivar.

Com relação ao rendimento dos grãos, na média geral, as linhagens não diferiram estatisticamente entre si e nem das cultivares IAC Caiapó e IAC OL3 (**Tabela 3**).

Tabela 3. Rendimento de grãos de linhagens de amendoim avaliadas em diferentes safras agrícolas, no estado de São Paulo.

Genótipos	Rendimento de grãos (%)				Média
	Pindorama	Pindorama	Votuporanga	Adamantina	
	2018/19	2019/20	2019/20	2020/21	
17-14	67,3 ab	77,7 abcd	74,0 cde	69,7 ab	72,3 a
17-13	64,7 ab	75,3 de	71,7 ef	70,0 ab	70,3 a
17-20	69,3 ab	80,0 a	78,0 ab	71,3 ab	74,7 a
17-5	68,0 ab	76,7 bcde	73,0 def	66,7 ab	71,3 a
17-11	65,3 ab	76,7 bcde	72,3 ef	66,0 ab	70,0 ab
17-15	66,0 ab	76,0 cde	73,3 de	71,7 ab	71,7 a
17-10	71,7 a	80,0 a	77,7 abc	75,3 a	76,3 a
17-9	66,3 ab	77,0 abcde	72,7 ef	68,0 ab	70,7 a
17-8	67,3 ab	76,7 bcde	73,0 def	65,0 ab	70,7 a
17-22	66,0 ab	76,3 bcde	72,3 ef	62,7 ab	69,3 ab
17-21	66,3 ab	75,7 de	72,3 ef	70,0 ab	71,0 a
17-18	72,7 a	79,0 abc	79,0 a	73,7 a	76,0 a
17-12	68,3 ab	77,7 abcd	74,7 bcde	71,7 ab	73,3 a
IAC Sempre Verde	57,7 b	74,0 e	69,3 f	47,3 b	62,0 b
IAC Caiapó	70,7 a	79,3 ab	78,7 a	74,3 a	75,7 a
IAC OL3	70,0 ab	77,3 abcd	76,7 abcd	74,7 a	74,3 a
Média	67,4	77,2	74,3	68,6	71,9
CV (%)	6,3	1,3	1,8	12,5	2,3
DMS ⁽¹⁾	12,9	3,1	4,0	26,1	

⁽¹⁾DMS: Diferença Mínima Significativa entre médias com base no teste Tukey, a 5% de probabilidade

Verificou-se também na média geral que a cultivar IAC Sempre Verde apresentou o menor valor e não diferiu estatisticamente, no rendimento de grãos, apenas das linhagens 17-11 e 17-22 (**Tabela 3**).

Todas as linhagens avaliadas apresentaram rendimento de grãos compatíveis com as 3 cultivares amplamente cultivadas no estado de São Paulo. Na média por locais e safras, os genótipos apresentaram rendimento de grãos variando entre 67,4% até 77,2% (**Tabela 3**), mostrando que o

processo de melhoramento genético dessas linhagens conseguiu atingir o objetivo de torná-las adequadas para futuros cultivos comerciais.

Na média das linhagens por safra, verifica-se na tabela 4 que as massas de grãos variaram de 108,9 g até 117,4 g, com a cultivar IAC Sempre Verde apresentando sempre as menores massas, o que se deve a característica da cultivar em possuir grãos avermelhados, pequenos e arredondados, segundo Godoy *et al.* (2019).

O destaque positivo para massa de 200 grãos foi nas linhagens 17-18 e 17-20 que apresentaram maiores massas em todas as localidades avaliadas, variando de 117,0 g e 112,3 g (Adamantina 2020/21) e a 134,7 g e 134,7 g (Votuporanga 2019/20), respectivamente, apresentando na média dos experimentos valores de 128,9 g e 125,6 g (**Tabela 4**).

É de interesse do melhoramento genético a obtenção de grãos com características de tamanho similar ao da cultivar IAC OL3, amplamente cultivada no estado de São Paulo. Segundo Godoy *et al.* (2018) a cultivar IAC OL3 tem como característica grãos de tamanho médio um pouco maior do que outros do padrão “runner”, com predominância dos calibres 38/42 e 40/50.

Desse modo, verificou-se que em Pindorama 2018/19, apenas a linhagem 17-21 se mostrou estatisticamente com massa menor (100,7 g) do que a cultivar IAC OL3 (119,7 g). Em Pindorama 2019/20, as linhagens se comportaram de forma semelhante a cultivar IAC OL3, com apenas as linhagens 17-20 e 17-18 apresentando massas estatisticamente maiores que ela.

Em Votuporanga 2019/20, a cultivar IAC OL3 apresentou massa de 200 grãos estatisticamente igual as das linhagens 17-20, 17-18 e 17-12, e da cultivar IAC Caiapó. E em Adamantina 2020/21, a cultivar IAC OL3 foi estatisticamente semelhante a todas as linhagens e também a cultivar IAC Caiapó (**Tabela 4**).

Tabela 4. Massa de 200 grãos em linhagens de amendoim avaliadas em diferentes safras agrícolas, no estado de São Paulo.

Genótipos	Massa 200 grãos (g)				Média
	Pindorama 2018/19	Pindorama 2019/20	Votuporanga 2019/20	Adamantina 2020/21	
17-14	102,3 def	113,0 de	110,0 d	105,0 b	107,6
17-13	112,0 bcdef	121,3 bcd	116,3 cd	112,7 ab	115,6
17-20	128,0 ab	129,3 ab	132,7 a	112,3 ab	125,6
17-5	102,0 def	114,0 de	110,7 d	108,0 ab	108,7
17-11	103,0 def	119,0 cde	114,7cd	107,0 ab	110,9
17-15	104,3 def	118,0 cde	113,7 cd	111,3 ab	111,8
17-10	118,7 abcde	112,3 de	115,7 cd	107,3 ab	113,5
17-9	105,3 def	113,3 de	110,3 d	107,7 ab	109,2
17-8	108,3 cdef	111,7 e	110,3 d	106,7 ab	109,3
17-22	110,3 bcdef	120,0 bcde	116,3 cd	113,3 ab	115,0
17-21	100,7 ef	113,0 de	110,3 d	107,0 ab	107,8
17-18	132,3 a	131,7 a	134,7 a	117,0 a	128,9
17-12	110,3 bcdef	126,3 abc	122,3 bc	114,3 ab	118,3
IAC Sempre Verde	97,3 f	97,3 f	88,7 e	88,3 c	92,9
IAC Caiapó	126,3 abc	119,3 cde	127,7 ab	115,7 ab	122,3
IAC OL3	119,7 abcd	119,3 cde	129,7 ab	108,0 ab	119,2
Média	111,3	117,4	116,5	108,9	113,5
CV (%)	5,5	2,7	2,6	3,2	3,6
DMS ⁽¹⁾	18,5	9,5	9,2	10,7	

⁽¹⁾DMS: Diferença Mínima Significativa entre médias com base no teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Na **Tabela 5** verificam-se as notas de sintomas de mancha preta observadas nos genótipos em campo, sem pulverização de fungicida para o controle de doenças foliares, nas diferentes localidades e safras agrícolas.

Observa-se que na localidade de Pindorama, tanto em 2018/19, como 2019/20 e, em Votuporanga 2019/20, todas as linhagens não diferiram estatisticamente nas notas de sintomas da cultivar IAC Sempre Verde (controle resistente), ou seja, sem nenhuma aplicação de fungicida na área experimental essas linhagens, mesmos acometidas pela doença, se mostraram resistentes a infecção do fungo da cercosporiose.

Apenas em Adamantina 2020/21, as linhagens 17-20 (nota 4,2), 17-10 (nota 4,2) e 17-18 (nota 4,3), diferiram estatisticamente da cultivar IAC Sempre Verde (nota 2,0), apresentando valores de sintomas de mancha preta um pouco maiores (**Tabela 5**).

Tabela 5. Nota de sintomas de mancha preta, em linhagens de amendoim avaliadas em diferentes safras agrícolas, no estado de São Paulo.

Genótipos	Mancha Preta (1-9)				Média
	Pindorama	Pindorama	Votuporanga	Adamantina	
	2018/19	2019/20	2019/20	2020/21	
17-14	4,3 c	4,2 b	5,3 bc	2,5 cd	4,1
17-13	4,3 c	4,2 b	4,5 bc	2,8 cd	4,0
17-20	4,2 c	2,7 b	5,3 bc	4,2 bc	4,1
17-5	4,3 c	3,3 b	5,2 bc	3,8 bcd	4,2
17-11	4,2 c	3,2 b	4,7 bc	3,5 bcd	3,9
17-15	4,3 c	4,0 b	4,3 bc	3,0 cd	3,9
17-10	3,8 c	3,3 b	3,8 c	4,2 bc	3,8
17-9	4,2 c	3,3 b	4,2 c	3,3 bcd	3,8
17-8	4,5 c	3,5 b	4,5 bc	3,8 bcd	4,1
17-22	3,8 c	3,3 b	3,8 c	2,7 cd	3,4
17-21	4,2 c	3,5 b	4,2 c	2,7 cd	3,6
17-18	4,2 c	2,2 b	4,2 c	4,3 bc	3,7
17-12	4,0 c	3,8 b	4,0 c	3,3 bcd	3,8
IAC Sempre Verde	3,5 c	2,8 b	3,5 c	2,0 d	3,0
IAC Caiapó	6,2 b	3,5 b	6,2 b	5,2 b	5,3
IAC OL3	8,8 a	8,3 a	8,8 a	8,3 a	8,6
Média	4,6	3,7	4,8	3,7	4,2
CV (%)	8,7	19,4	13,7	16,2	14,9
DMS ⁽¹⁾	1,2	2,2	2,0	1,8	

⁽¹⁾DMS: Diferença Mínima Significativa entre médias com base no teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Observou-se, na **Tabela 5**, que a cultivar IAC OL3 (suscetível à mancha preta), obteve nota geral de 8,6 de mancha preta, e que a IAC Caiapó (resistência moderada), obteve média de 5,3. No caso das linhagens as notas variaram entre 3,4 (17-22) até 4,2 (17-5), o que indica que essas linhagens apresentam uma resistência de moderada a alta em relação à mancha preta, mostrando que a seleção e a escolha dos cruzamentos realizados foram de extrema importância na qualidade e na agregação do fator de resistência para essas plantas.

O programa de melhoramento genético necessita da incorporação de padrões agrônômicos ao realizar a seleção de linhagens resistentes a doenças foliares. Desse modo, na tabela 6 está relacionada a classificação por Rank dos genótipos, obtida pelo índice de Mulamba e Mock (1978).

Verifica-se que há quatro linhagens (17-12, 17-9, 17-22 e 17-20), posicionadas acima da cultivar IAC Sempre Verde pela classificação pelo índice de Mulamba e Mock (1978). Essas linhagens foram mais produtivas ou apresentam praticamente a mesma produtividade da IAC Sempre Verde, além de se mostrarem superiores também quando comparadas no peso de 200 grãos e rendimento de grãos (**Tabela 6**).

A linhagem 17-18 se posicionou pelo índice também acima da cultivar IAC Sempre Verde, principalmente por apresentar superioridade na combinação dos fatores peso de 200 grãos e rendimento de grãos.

Tabela 6. Classificação dos genótipos pelo Índice de Mulamba e Mock (1978), construído com as notas de mancha preta (MP), massa de 200 grãos (P200), rendimento de grãos (Rend.) e produtividade (Prod.).

Genótipos	Mancha Preta (MP)				M200	Rend.	Prod.	Rank
	Pind.	Pind.	Vot.	Adam.				
	18/19	19/20	19/ 20	20/21				
17-12	4,0	3,8	4,0	3,3	118	73	5493	1
17-9	4,2	3,3	4,2	3,3	109	71	5942	2
17-22	3,8	3,3	3,8	2,7	115	69	5060	3
17-20	4,2	2,7	5,3	4,2	126	75	5131	4
17-18	4,2	2,2	4,2	4,3	129	76	4506	5
IAC Sempre Verde	3,5	2,8	3,5	2,0	93	62	5069	6
17-10	3,8	3,3	3,8	4,2	114	76	4702	7
17-15	4,3	4,0	4,3	3,0	112	72	5316	8
17-5	4,3	3,3	5,2	3,8	109	71	5688	9
17-21	4,2	3,5	4,2	2,7	108	71	5194	10
17-14	4,3	4,2	5,3	2,5	108	72	5597	11
17-8	4,5	3,5	4,5	3,8	109	71	5166	12
17-13	4,3	4,2	4,5	2,8	116	70	4951	13
17-11	4,2	3,2	4,7	3,5	111	70	4746	14
IAC Caiapó	6,2	3,5	6,2	5,2	122	76	3688	15
IAC OL3	8,8	8,3	8,8	8,3	119	74	2241	16
Média	4,6	3,7	4,8	3,7	114	72	4906	

As cultivares IAC Caiapó e IAC OL3 foram alocadas nas últimas posições devido principalmente à suas produtividades e notas de mancha preta, apesar de possuírem excelente padrão e rendimentos de grãos

quando conduzidas seguindo os principais tratos culturais da cultura do amendoim (**Tabela 6**).

Nota-se que todas as linhagens avaliadas foram tão resistentes quanto o padrão de resistência desejado e, além das linhagens com ótima combinação de resistência e produção, classificadas acima da cultivar IAC Sempre Verde, não se deve abandonar as linhagens 17-15, 17-5 e 17-14 pelo ótimo desempenho produtivo apresentado.

Conclusões

A produtividade de vagens e a resistência à mancha preta das linhagens alto oléicas estudadas foram semelhantes à cultivar padrão IAC Sempre Verde. As linhagens 17-12, 17-9, 17-22 e 17-20 apresentam as melhores combinações de notas de mancha preta, produtividade e qualidade agronômica de grãos.

Referências

BARBOSA, R. M.; HOMEM, B. F. M.; TARSITANO, M. A. A. **Custo de produção e lucratividade da cultura do amendoim no município de Jaboticabal, São Paulo.** Revista Ceres, [s.l.], v. 61, n. 4, p.475-481, ago. 2014. (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201461040005>.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim de safras de grãos – maio de 2021 (amendoim total).** Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> Acesso em: 01 jun. 2021.

CRUZ, C. D. **GENES - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics.** Acta Scientiarum, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistemas de produção de Amendoim.** Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3803&p_r_p_-996514994_topicold=3452> Acesso em: 02 ago. 2021.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; SIQUEIRA, W. J.; PEREIRA, J. C. V. A.; MARTINS, A. L. M.; PAULO, E. M. **Produtividade, estabilidade e adaptabilidade de cultivares de amendoim em três níveis de controle de doenças foliares.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF: v. 34, n. 7, p. 1183-1191, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X1999000700010>

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; ZANOTTO, M. D.; SANTOS, R. C. **Melhoramento do amendoim.** In: Borém, A. (ed.) Melhoramento de espécies cultivadas, Viçosa, Editora UFV, 2005 (2.a Ed).

GODOY, I. J.; FAVERO, A. P.; SANTOS, J. F.; MICHELOTTO, M. D. **Melhoramento genético do amendoim visando resistência a doenças foliares.** In: Manejo Fitossanitário de Cultivos Agroenergéticos. In: IX Simpósio de Manejo de Doenças de Plantas, 2009, Lavras-MG. Manejo Fitossanitário de Cultivos Agroenergéticos. Lavras: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2009.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; SANTOS, J. F.; MICHELOTTO, M. D.; FINOTO, E. L.; BOLONHEZI, D.; FREITAS, R. S.; CAVICHIOLI, J. C.; CARVALHO, C. R. M.; MARTINS, A. L. M. **Cultivares de amendoim alto oleicos: uma inovação para o mercado produtor e consumidor brasileiros.** O Agrônomo, v.70, p. 48-51. 2018. Disponível em:<<file:///G:/CPRTI/CPRTI%202018/Cap%C3%ADtulo%20Amendoim%20-%20O%20Agron%C3%B4mico%202018.pdf>> Acesso em: 07 junho 2021.

GODOY, I. J.; MORAES, S. A.; SANTOS, J. F.; MICHELOTTO, M. D.; FINOTO, E. L.; MARTINS, A. L. M.; BOLONHEZI, D.; FREITAS, R. S.; NAKAYAMA, F.; GALLO, P. B. **IAC Sempre Verde – cultivar de amendoim para mercado de orgânicos**. Folder IAC, Campinas, SP, 2019. 6p. Disponível em: <http://infoamendoim.com.br/site/wp-content/uploads/2019/10/Folder_Amendoim_IAC_Sempre_Verde.pdf> Acesso em: 07 junho 2021.

MARTINS, R. **Amendoim: perspectivas para a safra paulista 2010/11**. Análises e Indicadores do Agronegócio, v.5, n. 11, p.1-4. 2010. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-35-2010.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2021.

MATIOLI, T. F. **Manejo integrado de pragas (MIP): controle varietal**. CHBAGRO. Disponível em: <<https://blog.chbagro.com.br/manejo-integrado-de-pragas-mip-controle-varietal>> Acesso em: 26 jun. 2021.

MICHELOTTO, M.D.; GODOY, I. J. ; SANTOS, J. F. **Resistência a pragas e doenças em amendoim**. In: Busoli, A.C.; Castilho, R.C.; Andrade, D.J.; Rossi, G.D.; Viana, D.L.; Fraga, D.F.; Souza, L.A.. (Org.). Tópicos em Entomologia Agrícola – VIII. 1ed. Jaboticabal, SP: Maria de Lourdes Brandel – ME, 2015, v. 1, p. 105-116. Disponível em: <<https://infoamendoim.com.br/site/resistencia-a-pragas-e-doencas-em-amendoim/>> Acesso em: 26 jun. 2021.

MORAES, S. A.; GODOY, I. J. **Amendoim - Controle de Doenças**. In: ZAMBOLIM, L. & VALE, F.X.R. (eds.) Controle de doenças de plantas: Grandes culturas. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa; Brasília, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Suprema Gráfica e Editora Ltda., 1:1- 49, 1997.

MULAMBA, N. N.; MOCK, J. J. **Improvement of yield potential of the Eto Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits**. Egypt Journal of Genetic and Cytology, v.7, p.40-51, 1978.

SUBRAHMANYAM, P.; McDONALD, D.; GIBBONS, R. W.; NIGAM, S. N.; NEVILL, D. J. **Resistance to rust and late leafspot diseases in some genotypes of *Arachis hypogaea***. Peanut Science: v.9, p. 6-10, 1982.