



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

## **ESTRATÉGIAS DE PULVERIZAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA MANCHA-PRETA EM GENÓTIPOS DE AMENDOIM**

Marcos Doniseti Michelotto<sup>1</sup>; Luis Eduardo Prado Lamana<sup>2</sup>; Maycon Ferraz<sup>3</sup>; Rodolfo da Silveira Pivaro<sup>4</sup>; Tamiris Marion de Souza<sup>5</sup>; Ignácio José Godoy<sup>6</sup>

### **RESUMO**

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito das estratégias de pulverização de fungicidas no controle da mancha-preta em diferentes genótipos de amendoim. O experimento foi instalado em área experimental do Polo Centro Norte / Apta, em Pindorama, SP. O delineamento experimental foi em esquema fatorial, em blocos casualizados, com 4 repetições. O fatorial consistiu de 4 tratamentos para o primeiro fator, correspondendo às cultivares IAC OL3, IAC OL5, IAC 503 e L.322 e 4 tratamentos para o segundo fator correspondendo à utilização de diferentes estratégias de controle das doenças: 1. Testemunha sem controle; 2. Início das aplicações de fungicida aos 30 dias após a semeadura e reaplicação a cada 10 dias; 3. Início das aplicações de fungicida aos 45 dias após a semeadura e reaplicação a cada 15 dias; 4. Monitoramento: início das aplicações quando do aparecimento das primeiras mancha-foliares e reaplicação quando da reinfecção. A maior incidência da mancha-preta ocorreu na cultivar IAC OL3, intermediária na IAC OL5 e IAC 503 e menor na linhagem L.322. As pulverizações realizadas 5, 7 e 9 vezes durante o ciclo nas cultivares IAC OL5 e IAC503 e na linhagem L.322 proporcionaram o mesmo controle da mancha-preta. Quando pulverizadas, independentemente do número, as cultivares não diferiram em produtividade. Na ausência de controle da mancha-preta, a linhagem L.322 é a mais produtiva.

**Palavras-Chave:** *Arachis hypogaea* L.; resistência a doenças; produtividade.

## **STRATEGIES OF SPRAYING FUNGICIDES ON CONTROL OF LATE LEAF SPOT IN PEANUT GENOTYPES**

### **SUMMARY**

The objective of this work was to evaluate the effect of spraying fungicide strategies in the control of late leaf spot in different peanut genotypes. The experiment was installed in the experimental area of Apta, Polo Centro Norte, in Pindorama, São Paulo state. The experimental design was factorial scheme, in randomized blocks, with 4 repetitions. The factorial consisted of 4 treatments for the first factor, corresponding to the IAC OL3, IAC OL5, IAC 503 cultivars and L.322 line and 4 treatments for the second factor corresponding to the use of different control strategies of disease: 1. Witness without control; 2. Start of fungicide spraying to 30 days after sowing (DAS) and re-spraying every 10 days; 3. Start of fungicide spraying to 45 DAS and re-spraying every 15 days; 4. Monitoring: start of spraying when the appearance of the first leaf spot and re-spraying upon reinfection. The highest

<sup>1</sup> Bolsista Produtividade CNPq, PqC da Apta Centro Norte, Pindorama, SP, michelotto@apta.sp.gov.br; <sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Santa Adélia, SP, luis\_eduardo\_lamana@hotmail.com; <sup>3</sup>Graduando em Agronomia, UNIRP, São José do Rio Preto, SP, Bolsista Pibic CNPq/Apta, maycon.ferraz96@hotmail.com; <sup>4</sup>Graduando em Agronomia, UNIRP, São José do Rio Preto, SP, Bolsista Fundag, rodolfo\_pivaro@hotmail.com (Apresentador do trabalho); <sup>5</sup>Bióloga, Pós-graduanda em Entomologia Agrícola, FCAV/Unesp, jaboticabal, SP, tamirismdsouza@hotmail.com; <sup>6</sup>PqC, Programa Amendoim, IAC, Campinas, SP, ijgodoy@iac.sp.gov.br



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

incidence of late leaf spot occurred in IAC OL3 cultivar, intermediate in IAC OL5 and IAC 503 cultivars and less in L.322 line. The spraying carried out 5, 7 and 9 times during the cycle provided the same control of late leaf spot in IAC OL5 and IAC 503 cultivars and the L.322 line. When sprayed, regardless of the number, the cultivars did not differ in yield. In the absence of control of late leaf spot, the L.322 line is the most productive.

**Keywords:** *Arachis hypogaea* L.; disease resistance; yield

## INTRODUÇÃO

As doenças fúngicas são provavelmente as doenças mais importantes do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no mundo (SHOKES & CULBREATH, 1997). No Brasil, não é diferente, sendo a mancha-preta [*Cercosporidium personatum* (Berk. & Curtis) Deighton] a doença mais importante no estado de São Paulo, principal produtor do país (MORAES et al., 1997).

Embora as medidas culturais de controle possam reduzir a severidade das doenças na cultura do amendoim, o controle químico é sempre necessário. Trabalhos indicam que clorotalonil e triazóis são os mais eficientes no controle das manchas preta e castanha, além de apresentarem controle sobre outras manchas foliares (MORAES et al., 2001).

No entanto, trabalhos mostram que é possível a redução no uso de fungicidas (MORAES et al., 1997). Após os primeiros 45 dias do ciclo da cultura do amendoim, o início da mancha preta pode ser monitorado visando prolongar, quanto possível, o início das pulverizações (MORAES et al., 2001). Além disso, trabalhos envolvendo métodos de previsão de pulverizações levando em consideração dados de precipitação e umidade relativa também podem resultar em redução no número de aplicações (PEZZOPANE et al., 1998).

A busca de cultivares resistentes a esta doença torna-se de grande importância para a redução dos custos de produção. Trabalhos do Programa Amendoim do IAC/Apta têm mostrado que os cultivares atuais apresentam diferenças em relação à resistência a essas doenças, e que, embora em nível moderado, essa resistência pode produzir impacto positivo sobre a adaptabilidade e estabilidade produtiva da cultivar (GODOY, 2015).

## OBJETIVO

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar as diferentes estratégias de aplicação de fungicidas no controle da mancha-preta em genótipos de amendoim.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na safra 2016/17, em área experimental da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional Centro Norte, no município de Pindorama, SP.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. O primeiro fator correspondeu a três cultivares (IAC 503, IAC OL3 e IAC OL5) e uma linhagem (L. 322) e o segundo fator



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

correspondeu à utilização de diferentes estratégias de controle das doenças (1. Testemunha sem controle; 2. Início das aplicações de fungicida aos 30 dias após a semeadura e reaplicação a cada 10 dias; 3. Início das aplicações de fungicida aos 45 dias após a semeadura e reaplicação a cada 15 dias; 4. Monitoramento: início das aplicações quando do aparecimento das primeiras mancha-foliares e reaplicação quando da reinfecção conforme Figura 1). As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5 m e espaçamento de 0,9 m entre linhas.



**Figura 1.** Esquerda: Folha de amendoim contendo lesões de mancha-preta sem nova reinfecção. Direita: Folha de amendoim contendo mancha-preta em diferentes estágios de infecção. Lesões pequenas (novas) indicam a necessidade de nova aplicação do fungicida.

As sementes foram previamente tratadas com etefom (produto comercial Ethrel®), na dosagem de 2,0 ml/kg de sementes, para quebra de dormência, posteriormente as mesmas foram tratadas com carboxina + tiram (Vitavax®-Thiram 200 SC) na dosagem de 2,5 mL/kg de sementes e thiametoxan (Cruiser 350 FS) na dosagem de 1,5 mL/Kg de sementes, para proteção contra fungos de solo e insetos, respectivamente. A semeadura foi realizada no dia 29/11/2016 na densidade de 20 sementes por metro.

O número e data das aplicações dos fungicidas clorotalonil (Bravonil® 720) na dosagem de 1,5 L ha<sup>-1</sup> do produto comercial e do produto em mistura de piraclostrobina e epoxiconazol (Opera®) na dosagem de 0,6 L ha<sup>-1</sup> do produto comercial é apresentada na Tabela 2. As pulverizações aéreas dos produtos foram realizadas com pulverizador costal manual com capacidade de 20 L, calibrado para aplicar 300 L ha<sup>-1</sup> de calda de forma a proporcionar o molhamento das plantas.

**Tabela 1.** Número e data de aplicação de fungicida em função das diferentes estratégias usadas para controle da mancha-preta no experimento. Pindorama, SP. Safra 2016/17.

Estratégia de controle	Nº de aplicações	Data das Aplicações (Dias Após Semeadura)
Testemunha	0	-
55 DAS + 15	5	23/01 (55 DAS); 07/02 (70 DAS); 22/02 (85 DAS); 09/03 (100 DAS); 24/03 (115 DAS)
Monitoramento	7	02/01* (34 DAS); 12/01* (44 DAS); 23/01 (55 DAS); 02/02 (65 DAS); 16/02 (79 DAS); 02/03 (93 DAS);





ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

		17/03 (118 DAS)
34 DAS + 10	9	02/01* (34 DAS); 11/01* (43 DAS); 22/01 (54 DAS); 02/02 (65 DAS); 13/02 (76 DAS); 22/02 (85 DAS); 02/03 (93 DAS); 14/03 (105); 24/03 (115 DAS)

\*Datas em que a aplicação não teve a adição do produto Opera®.

A avaliação da mancha-preta foi realizada aos 75, 90 e 120 dias após a semeadura (DAS) através de uma escala diagramática com notas de sintomas visuais variando de 1 a 9. Esta escala considera a quantidade de mancha preta por folha, o número de folhas com lesões e a desfolha ao longo de um dos ramos primários da planta (SUBRAHMANYAM et al., 1982).

Foi realizada também uma avaliação complementar de doenças utilizando-se folhas destacadas, sendo possível verificar a presença ou ausência da mancha-preta e também da ferrugem em condições iniciais ou em baixa pressão. Em cada parcela foram coletadas 10 folhas ao acaso e avaliadas de acordo com a escala de notas de 1 a 5, sendo a nota 1, atribuída ao padrão de manchas observado no melhor controle e nota 5, atribuída ao padrão de manchas observado no pior controle.

Ao final do ciclo foi realizada a colheita dos genótipos, sendo que as plantas da testemunha das cultivares IAC OL3 e IAC OL5 foram colhidas aos 105 e 115 DAS, respectivamente, em função da alta incidência da doença. Já os demais tratamentos dessas cultivares foram colhidos aos 125 DAS e os demais tratamentos aos 135 DAS. Em todas as parcelas foram colhidas as duas linhas centrais e obtido a produtividade em kg ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os efeitos do número de aplicações de fungicidas na produtividade foram avaliados pela análise de regressão, adotando-se como critério para escolha do modelo a magnitude dos coeficientes de regressão significativos a 5% de probabilidade pelo teste F.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função das estratégias de manejo adotadas foram realizadas 5, 7 e 9 pulverizações de fungicida para os tratamentos 55DAS + 15D, Monitoramentos e 34 DAS + 10D, respectivamente, independente da cultivar adotada (Tabela 2).

A mancha-preta avaliada a campo diferiu entre as estratégias de pulverização já na primeira avaliação aos 75 DAS. Para a cultivar IAC OL3, a testemunha apresentou a maior incidência da doença enquanto que nas demais estratégias o melhor controle foi obtido quando as pulverizações se iniciaram aos 34 DAS e posteriormente a cada 10 dias. Em laboratório, as folhas coletadas indicaram a incidência de ferrugem em baixa incidência, porém com maior intensidade na testemunha sem controle (Tabela 2).

Para a cultivar IAC OL5, observou-se menor incidência da mancha preta no Monitoramento e 34DAS + 10D aos 75 DAS, porém nas avaliações da mancha-preta aos 90 e 120 DAS, as estratégias não diferiram entre si, somente da testemunha. O mesmo foi observado para a ferrugem em quando avaliada em folhas destacadas e levadas ao laboratório (Tabela 2).

Na cultivar IAC 503, observou-se a mesma tendência das cultivares anteriormente avaliadas, com a testemunha apresentando as maiores notas de sintomas das doenças e as demais estratégias de pulverizações não diferindo entre



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

si, exceto aos 90 DAS, quando a mancha-preta apresentou o valor intermediário para o Monitoramento.

Já a linhagem L.322 não apresentou diferença entre as estratégias, somente em relação à testemunha para a mancha-preta avaliada aos 75 e 120 DAS. Nas avaliações aos 100 DAS e na avaliação de ferrugem em folhas destacadas, não houve diferença entre nenhum dos tratamentos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Número de pulverizações de fungicidas, notas de sintomas da mancha-preta e ferrugem e produtividade de diferentes cultivares de amendoim em função da estratégia de aplicação de fungicidas. Pindorama, SP. Safra 2016/17

Manejo	Nº de Pulv.	Mancha-preta			Ferrugem 75 DAS <sup>1</sup>	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	
		75 DAS	90 DAS	120 DAS			
IAC OL3							
Testemunha	0	6,6 a	7,8 a	9,0 a	3,4 a	2,8 a	1.180,0 b
55 DAP + 15 D	5	4,1 b	4,5 bc	7,4 ab	1,6 c	1,4 b	3.831,4 a
Monitoramento	7	3,7 b	5,2 b	7,1 b	2,5 b	1,1 b	4.265,7 a
34 DAP + 10 D	9	3,4 b	4,0 c	5,4 c	2,2 bc	1,3 b	4.640,0 a
Teste F		64,14**	42,23**	16,21**	22,97**	33,58**	31,03**
IAC OL5							
Testemunha	0	4,5 a	6,4 a	8,6 a	2,8 a	2,0 a	1.673,6 c
55 DAP + 15 D	5	3,0 b	3,2 b	5,4 b	2,0 b	1,3 b	3.412,5 b
Monitoramento	7	2,1 c	3,3 b	5,1 b	1,4 c	1,2 b	4.233,9 ab
34 DAP + 10 D	9	2,3 c	2,8 b	4,1 b	1,1 c	1,0 b	4.869,7 a
Teste F		36,41**	45,85**	43,00**	23,26**	12,17**	25,95**
IAC 503							
Testemunha	0	3,9 a	5,3 a	7,5 a	2,7 a	2,1 a	1.990,5 b
55 DAP + 15 D	5	2,3 b	3,0 c	4,6 b	1,8 b	1,2 b	4.247,6 a
Monitoramento	7	2,3 b	4,0 b	4,6 b	1,4 b	1,1 b	4.351,8 a
34 DAP + 10 D	9	2,0 b	3,0 c	3,8 b	1,7 b	1,1 b	4.685,7 a
Teste F		21,31**	19,83**	24,87**	14,11**	14,48**	20,59**
L. 322							
Testemunha	0	2,7 a	2,7 a	5,5 a	1,4 a	1,4 a	3.296,4 b
55 DAP + 15 D	5	1,7 b	2,2 a	2,8 b	1,4 a	1,2 a	4.366,1 a
Monitoramento	7	1,6 b	2,0 a	2,6 b	1,5 a	1,1 a	4.487,5 a
34 DAP + 10 D	9	1,5 b	2,0 a	2,4 b	1,3 a	1,1 a	4.155,4 ab
Teste F		8,61**	2,14ns	22,53**	0,28ns	1,06ns	3,92**

<sup>1</sup>Avaliação da mancha-preta e da ferrugem em folhas coletadas no campo aos 75 DAS e levadas ao laboratório. Médias seguidas de mesma letra dentro de cada cultivar não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

Com relação à produtividade, observou-se que mesmo onde se adotou o controle mais rigoroso da mancha-preta, não foram obtidas altas produtividades possivelmente causadas pelo plantio mais tardio, alta incidência da doença e condições edafoclimáticas, uma vez que os cultivares apresentam alto potencial produtivo, acima de 6.000 ha<sup>-1</sup> (GOGOY, 2015).

A testemunha apresentou os menores valores em todos os genótipos avaliados. No entanto, para a cultivar IAC OL3, na ausência de controle essa produtividade foi de apenas 25,4% em relação a melhor estratégia, mostrando assim sua suscetibilidade à doença, enquanto nas demais estratégias não houve diferença significativa. Na cultivar IAC OL5 as maiores produtividades foram obtidas nas estratégias de Monitoramento e 34DAS + 10D, enquanto que na cultivar IAC 503, as estratégias não diferiram entre si e diferindo apenas da testemunha (Tabela 2).



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

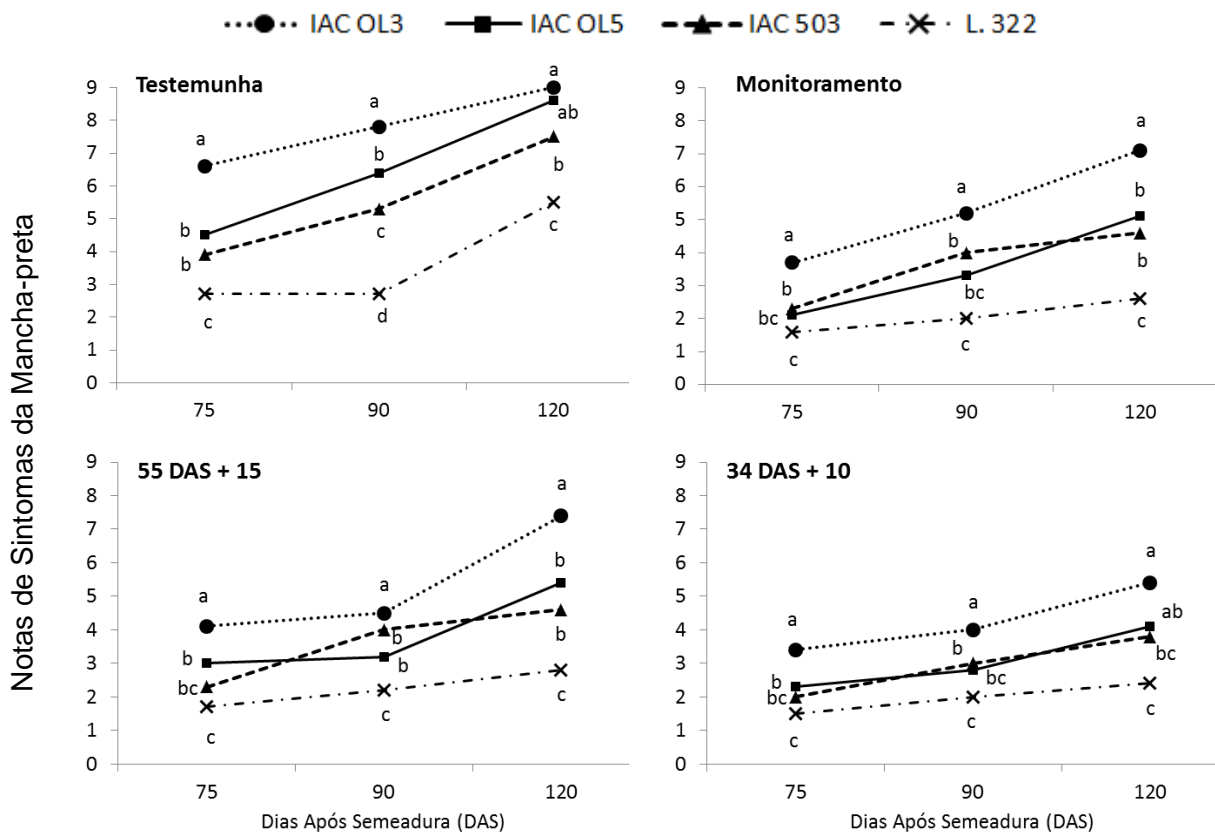
2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

Para a linhagem L.322, a estratégia de 34DAS + 10D não foi a melhor estratégia para o controle da mancha preta, ficando na posição intermediária. As estratégias Monitoramento e 55DAS + 15D foram as mais produtivas. Importante ressaltar que na ausência de controle, a linhagem L.322 produziu acima de 70% em relação a melhor estratégia, demonstrando sua resistência à mancha-preta (Tabela 2).

Quando analisado a mancha-preta dentro de cada estratégia, observou-se diferença significativa entre as cultivares e linhagem avaliadas (Figura 2).



**Figura 2.** Notas de sintomas de mancha-preta avaliadas aos 75, 90 e 120 dias após a semeadura (DAS) em três cultivares e uma linhagem de amendoim em função das diferentes estratégias de aplicação dos fungicidas. Pindorama, SP. Safra 2016/17. Médias seguidas de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ).

Na ausência de controle, observou-se maior incidência da mancha-preta na cultivar IAC OL3, e menor na linhagem L.322, enquanto as cultivares IAC OL5 e IAC 503 permaneceram na posição intermediária, porém com a cultivar IAC OL5 se aproximando mais da IAC OL3 e o IAC 503 se assemelhando mais a L.322.

Nas estratégias 55DAS + 15 e Monitoramento, observou-se a mesma tendência anterior, porém com as cultivares IAC OL5 e IAC 503 não diferindo entre si. Na estratégia 34DAS + 10D, houve menor incidência da mancha-preta, mas observou-se ainda nota maior no IAC OL3, menor para L.322 e intermediárias para IAC OL5 e IAC 503.

Quando realizado uma análise de regressão polinomial entre a produtividade e o número de pulverizações obtidas para cada estratégia de controle, observou-se



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
AGROENERGIA  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

que o modelo mais ajustado foi o linear (Figura 3), na qual o aumento de pulverizações resultou em aumento de produtividade. No entanto, observou-se que para a linhagem L.322 a inclinação da reta é inferior às demais cultivares, mostrando maior estabilidade de produção em diferentes níveis de controle da doença.

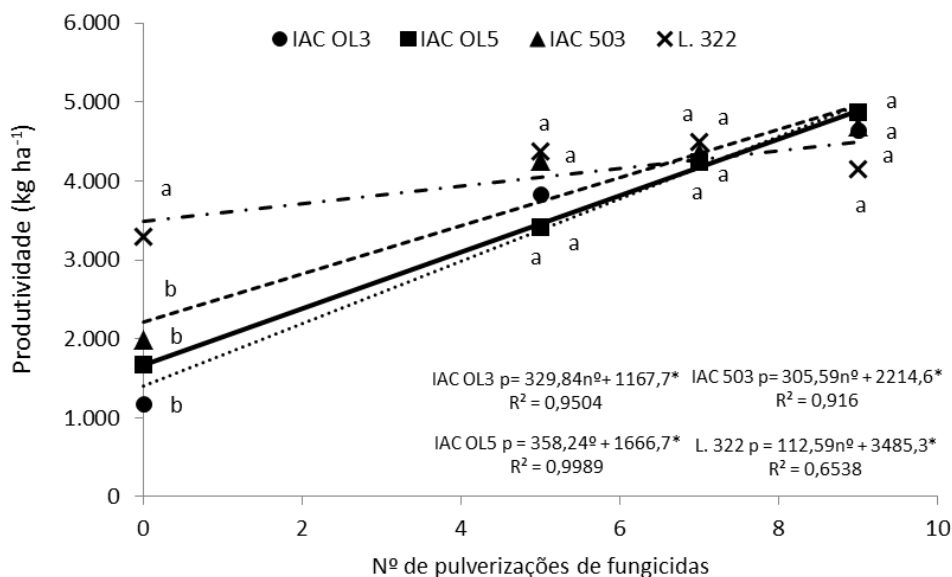
## CONCLUSÕES

A maior incidência da mancha-preta ocorreu na cultivar IAC OL3, intermediária na IAC OL5 e IAC 503 e menor na linhagem L.322;

As pulverizações realizadas 5, 7 e 9 vezes durante o ciclo nas cultivares IAC OL5 e IAC503 e na linhagem L.322 proporcionaram o mesmo controle da mancha-preta;

Quando pulverizadas, independentemente do número, as cultivares não diferiram em produtividade;

Na ausência de controle da mancha-preta, a linhagem L.322 é a mais produtiva.



**Figura 3.** Regressão linear entre a produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) de genótipos de amendoim e o número de pulverizações de fungicidas em função das estratégias de controle da mancha-preta utilizados. Pindorama, SP. Safra 2016/17. Médias seguidas de mesma letra com mesmo número de aplicações de fungicidas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \geq 0,05$ ). \*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GODOY, I.J. Cultivares de amendoim e diversidades de ambientes. In: XII Encontro sobre a cultura do amendoim, FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, **Anais...FCAV: Jaboticabal**. p.19, 2015.
- MORAES, S.A., GODOY, I.J., PEDRO JÚNIOR., M.J, MARTINS, A.L.M., PEREIRA, J.C.V.N.A.; PEZZOPANE, J.R.M. Monitoramento da mancha preta associado a parâmetros climáticos para prever a necessidade de controle químico em amendoim. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, p.419-426, 1997.





ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP  
**AGROENERGIA**  
Matérias-Primas

2017

27 E 28  
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC  
Ribeirão Preto

- MORAES, S.A., GODOY, I.J., PEZZOPANE, J.R.M., PEREIRA, J.C.V.N.A.; SILVEIRA, L.C.P. Eficiência de fungicidas no controle da mancha preta e verrugose do amendoim por método de monitoramento. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, p.134-140, 2001.
- PEZZOPANE, J.R.M., PEDRO JÚNIOR., M.J, MORAES, S.A., GODOY, I.J., PEREIRA, J.C.V.N.A.; SILVEIRA, L.C.P. Chuva e previsão de épocas de pulverização para controle das manchas foliares do amendoim. **Bragantia**, v.57, p.285-295. 1998.
- SHOKES, F.M. AND A.K. CULBREATH. **Early and late leaf spots**. In N. Kokalis-Burelle, D.M. Porter, R. RodriguezKabana, D.H. Smith, and P. Subrahmanyam (eds.). *Compendium of Peanut Diseases*, 2nd Ed. APS Press, St. Paul, MN, pp. 17-20, 1997.
- 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.