



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**PODA DE INVERNO PARA O MANEJO DA MANCHA MARROM DE ALTERNÁRIA EM
TANGOR MURCOTT**

João Paulo **Zamprônio**^{1,2a}, Fernando Alves de **Azevedo**^{1b}, Thiago Fernando **Milaneze**^{1c}, Marcela
Moretti **Roma**^{1,2c}, Evandro Henrique **Schinor**^{1c}

¹ IAC – Centro APTA Citros Sylvio Moreira, Cordeirópolis-SP; ²UFSCar, Araras-SP

Nº 13115

RESUMO - *As duas principais variedades de tangerinas comercializadas no Brasil, o tangor Murcott e a tangerina Ponkan, são altamente suscetíveis ao fungo causador da mancha marrom de alternaria (MMA). Práticas culturais complementares de controle fazem-se necessárias para minimizar os danos causados por essa doença. Para tanto, ensaio foi instalado em plantas de tangor Murcott, no município de Aguiá/SP, onde os tratamentos propostos foram: poda e sem poda (testemunha) em delineamento de blocos ao acaso. A poda foi realizada 50 dias antes da florada e a partir de novembro de 2012 se iniciaram as avaliações de incidência e severidade da MMA, queda de frutos, temperatura e umidade no interior das plantas e por fim a produção. Verificou-se efeito positivo do uso da poda, que alterou o microclima nas copas, diminuindo incidência, severidade e a queda de frutos decorrentes da MMA, acarretando maior produção às plantas. Os resultados obtidos confirmaram efeito positivo da poda de limpeza no manejo da mancha marrom de alternária.*

Palavras-chaves: *Alternaria alternata*, poda de inverno, tangerina.

^aBolsista CNPq: Graduação em Engenharia Agrônoma, jpzampronio@hotmail.com, ^bOrientador, ^cColaborador,



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT- Studies show that the two main varieties of mandarins marketed in Brazil, Murcott tangor and Pokan mandarin, are highly susceptible to the fungus that causes alternaria brown spots. Complementary cultural control practices are necessary to minimize the damage caused by this disease. Therefore, the assay was installed in Murcott tangor plant, in the city of Aguaí, Sao Paulo State, Brazil. The proposed treatments were: pruned plants and plants without pruning (check) in a randomized complete block design. Evaluations of incidence and severity (%) of MMA, fruits drop, temperature and humidity inside the plant and finally the production, were made. Comparing the treatments, in plants with and without pruning, there was a positive effect of its use by altering the microclimate of the canopy, reducing the incidence and severity of MMA, reducing fruits drop, resulting in greater production of plants. The results obtained confirmed the positive effect of winter pruning in the management of alternaria brown spot.

Key-words: Alternaria alternata, winter pruning, mandarins

1 INTRODUÇÃO

As tangerinas são boas opções para produtores que queiram produzir fruta de mesa; originadas na Indochina, seus frutos são caracterizados pela variabilidade quanto à forma, cor e época de maturação (DONADIO et al., 2005). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de tangerinas, com aproximadamente 54 mil hectares plantados e produção de 1,1 milhão de toneladas, ficando atrás somente de China e Espanha (FAO, 2013). São Paulo é o maior produtor nacional de tangerinas, sendo a Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco) e o tangor Murcott [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Citrus reticulata* Blanco] as variedades mais produzidas, representando mais de 80% da área plantada (IBGE, 2013).

A produção de tangerinas sempre foi uma boa opção aos produtores que procuravam diversificar o destino de sua produção e encontraram no comércio de frutas de mesa uma fonte de renda com boa gratificação. Infelizmente, para o produtor de tangerinas essa prática se tornou cada vez mais difícil por causa da chegada ao Brasil, em 2001, da principal doença fúngica da cultura - a mancha marrom de alternária (MMA). Dados apresentados pelo IBGE (2013) mostram que a produção de tangerinas no país tem perdido espaço para outras frutas. Neste contexto, a MMA, é considerada o principal motivo da diminuição de produção e de área plantada.

A MMA é causada pelo fungo *Alternaria alternata* (Fr.) Kiesler, que tem como característica a facilidade em se estabelecer em locais com alta umidade, fazendo com que o produtor, tenha um alto gasto em detrimento ao elevado número de aplicações de fungicidas para o controle da doença. Alguns pontos que dificultam o controle da doença são: a fácil dispersão pelo ar e a



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

possibilidade de se estabelecer em material seco ou morto (TIMMER et al., 2003); facilmente encontrado no interior de copas de pomares velhos e descuidados. Desse modo, faz-se necessário promover técnicas e tratamentos culturais complementares, dentre eles a poda, que auxiliem no combate dessa enfermidade, garantindo a sustentabilidade de produção do sistema.

Os tratamentos de inverno são fundamentais para impedir a instalação de doenças que irão se desenvolver durante a primavera. É uma prática bem difundida em frutíferas como pêssigo e uva, em que a poda é obrigatória e deve ser realizada entre os meses de junho a julho. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar a eficiência da poda, realizada no inverno, visando diminuir os danos de mancha marrom de alternária, em pomar de tangor Murcott.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Experimento foi conduzido em um pomar comercial da variedade tangor Murcott, enxertada em limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), localizado no município de Aguaí/SP. Escolheu-se um talhão de plantas adultas com seis anos de idade e histórico de ocorrência de mancha marrom de alternária (MMA).

As plantas foram submetidas a dois tratamentos: (i) poda de limpeza (drástica) e (ii) sem poda (testemunha) (Figura 1). O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com 10 repetições. Cada parcela foi composta por três linhas de plantio, com seis plantas em cada, totalizando-se 18 plantas por parcela. Para fins de avaliações, utilizaram-se as duas plantas centrais.

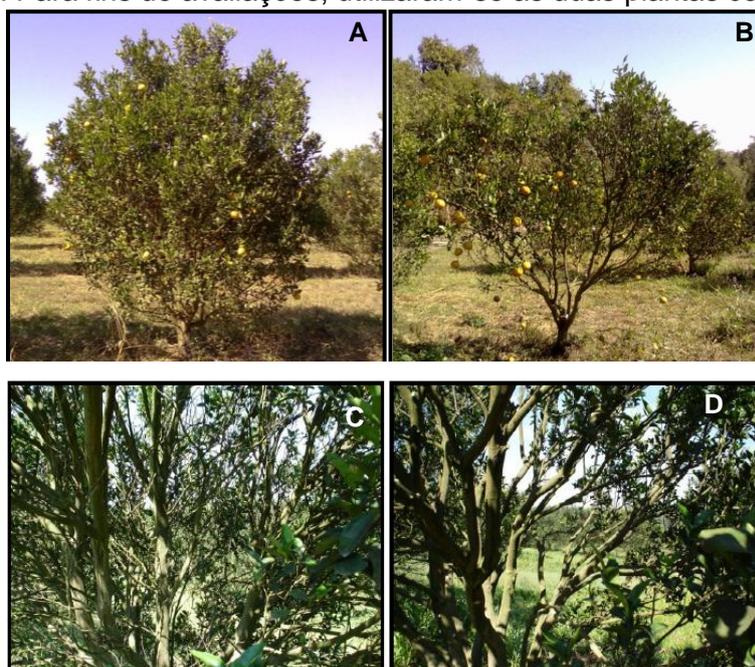


Figura 1. Plantas de tangor Murcott sem poda de limpeza (A e C) e podadas (B e D), Aguaí/SP (julho/2012).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

A poda de inverno (limpeza) foi realizada 50 dias antes do florescimento (julho/2012). Foi drástica, promovendo uma intensa abertura da copa das plantas. Todo o material cortado foi retirado do talhão e queimado. Posteriormente, realizou-se pincelamento com pasta cúprica para prevenir a entrada de patógenos e facilitar a cicatrização.

2.1 Avaliações

2.1.1 Temperatura e umidade

A temperatura e umidade no interior da copa das plantas, nos diferentes tratamentos, foram mensuradas com auxílio de termohigrômetros. Esses dispositivos foram instalados nos meses de novembro/2012 e março/2013 a cerca de 1,5 metros de altura no solo, no interior de uma das duas plantas úteis de cada parcela.

2.1.2 Severidade e Incidência da mancha marrom de alternária

A severidade dos sintomas da mancha marrom de alternária nos frutos foi determinada com o uso de escala diagramática (RENAUD et al., 2004), onde as notas de '0' a '6', correspondem respectivamente, as áreas lesionadas de 0; 0,1%; 1%; 2,5%; 5%; 11% e 25%. Paralelamente, obteve-se também a incidência da doença (% frutos afetados). Analisaram-se, casualizadamente, 50 frutos por planta, em duas plantas por parcela, localizadas na linha central, consideradas úteis.

Posteriormente efetuou-se o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que é expressa pela plotagem da proporção de doença em porcentagem, versus o tempo. Segundo SHANER & FINNEY (1977), a AACPD pode ser calculada pela fórmula: $AACPD = \sum^{n-1} [(Y_{i+1} + Y_i)/2] * [(T_{i+1} - T_i)]$; onde: n – é o número de observações/avaliações; Y_i – proporção da doença na "i"-ésima observação/avaliação; T_i – é o tempo em dias na "i"-ésima observação/avaliação;

2.1.3 Queda de frutos e produção

Além da avaliação de severidade da doença, foram realizadas avaliações de queda de fruto/planta, nos meses de novembro/2012, janeiro/2013 e março/2013, realizando-se contagem do número de frutos que haviam se desprendido das plantas devido à ocorrência de mancha marrom de alternária, posteriormente calculou-se a porcentagem de frutos caídos.

O número de frutos e a produtividade (kg planta^{-1} e kg m^{-3} de copa) foram avaliados nas plantas úteis da parcela, em junho de 2013. Para cálculo da eficiência produtiva, primeiramente



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

avaliou-se o desenvolvimento vegetativo das plantas (altura e diâmetro da copa) e calculou-se o volume das copas pela fórmula: $V = 2/3 \pi \cdot r^2 \cdot h$. Onde: V = volume da copa; $\pi = 3,14$; r = raio (diâmetro/2) e; h = altura. Assim, a eficiência de produção foi calculada, dividindo-se o valor da massa total de frutos pelo volume da copa, obtendo-se kg de fruto m^{-3} de copa.

2.1.4 Análise estatística

Os valores médios obtidos, nas avaliações, foram submetidos à análise de variância utilizando-se *software* ESTAT, e posteriormente comparados com teste Tukey (5%).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Temperatura e umidade

Constatou-se aumento na temperatura no interior das copas das plantas podadas, havendo acréscimos de 1,1 e 1,3°C, em novembro/2012 e março/2013, respectivamente (Tabela 1). Temperaturas entre 20 e 27°C são consideradas ideais para a ocorrência de novas infecções de *Alternaria alternata* (TIMMER et al., 2000), desse modo, a poda é uma ferramenta que contribui para se elevar a temperatura no interior das plantas.

Tabela 1. Temperatura (°C) e Umidade (%) obtidas no interior das plantas de tangor Murcott, nos tratamentos poda e testemunha (Aguai, 2012/2013).

Tratamentos	Temperatura (°C)		Umidade (%)	
	Nov/2012	Mar/2013	Nov/2012	Mar/2013
Testemunha	31,0 b	26,7 b	46,8 a	76,0 a
Poda	32,1 a	28,0 a	45,3 b	70,8 b
CV	0,56	1,94	0,89	1,98

*médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey, $P \geq 0,05$).

Além disso, maior umidade relativa no interior das copas das plantas sem poda também foi observado nas duas avaliações realizadas. Segundo Timmer et al. (2000) umidades elevadas favorecem o desenvolvimento de doenças fúngicas como a mancha marrom de alternária.

3.2 Severidade e incidência da doença

O uso da poda de limpeza reduziu significativamente a severidade e a incidência da mancha marrom de alternária (Tabela 2). Houve um aumento de 57% para aproximadamente 92%



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

de frutos com sintomas de MMA entre os meses de novembro/2012 a março/2013 (acréscimo de 35% de frutos sintomáticos). Enquanto isso, as plantas podadas evoluíram de aproximadamente 39% para pouco mais de 62% dos frutos sintomáticos (acréscimo de 23% de frutos sintomáticos).

A redução nos níveis de severidade e incidência de MMA fica explícita quando se realiza o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Pode-se visualizar uma diferença significativa nas variáveis avaliadas em favor do uso da poda de limpeza (Tabela 2).

Tabela 2. Severidade (% área do fruto lesionada) e incidência da mancha marrom de alternária em plantas de tanger Murcott, nos tratamentos poda e testemunha (Aguai, SP, 2012/2013).

Tratamentos	-----Severidade (%)-----				AACPD
	nov/12	jan/13	fev/13	mar/13	
Testemunha	0,42 a	1,63 a	1,82 a	2,28 a	134,90 a
Poda	0,21 b	0,92 b	0,53 b	1,28 b	63,57 b
CV	38,9	46,0	38,7	28,9	32,55
Tratamentos	-----Incidência (%)-----				AACPD
	nov/12	jan/13	fev/13	mar/13	
Testemunha	57,13 a	82,38 a	89,13 a	91,69 a	7350,25 a
Poda	39,06 b	63,44 b	50,94 b	62,38 b	4882,63 b
CV	21,6	15,8	14,0	16,1	14,97

*médias seguidas de mesma letra, na coluna, para cada data e parâmetro, não diferem entre si (Tukey, $P \geq 0,05$).

Segundo MARTELLI (2011) a poda de inverno para retirada de ramos secos, é importante para a redução da fonte de inóculo de *Alternaria alternata*, por isso contribui no controle da mancha marrom de alternária, visto que *A. alternata* é um fungo facultativo, ou seja, trata-se de uma espécie que pode sobreviver saprofiticamente em material em decomposição ou morto. Os dados da incidência, somados aos dados de severidade da doença apresentados anteriormente, comprovam a necessidade de inclusão da poda de inverno como prática habitual para redução da fonte de inóculo de *A. alternata* nos pomares de tanger Murcott.

3.3 Queda de frutos e produtividade das plantas

A poda de limpeza proporcionou redução significativa no número total de frutos caídos por planta (Tabela 3). Essa queda está associada à maior agressividade do patógeno nos frutos jovens (início da florada). Na medida em que o fruto se desenvolve, ele ganha não só em tamanho, como também em proteção quanto à penetração do fungo. Ao aumentar sua proteção, ocorre uma diminuição na queda de frutos, mesmo com o aumento da severidade ao longo do tempo (LOPES et al., 2009).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Tabela 3. Número de frutos caídos com sintomas de mancha marrom de alternária, número de frutos e produção (kg de fruto planta⁻¹ e kg de fruto m⁻³), das plantas de tangor Murcott, nos tratamentos poda e testemunha (Aguai, SP, 2012/2013).

Tratamentos	nº frutos caídos planta ⁻¹	nº frutos planta ⁻¹	kg fruto.planta ⁻¹	kg fruto.m ⁻³
Poda	38,0 b	305,03 a	45,75 a	2,53 a
Testemunha	65,0 a	246,97 b	37,07 b	1,86 b
CV	36,4	16,2	16,2	38,5

*médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey, P ≥ 0,05)

Em todos os atributos produtivos, observaram-se valores superiores nas plantas do tratamento com poda, ao serem comparadas com plantas que não sofreram poda (Tabela 3 e Figura 2). Segundo BEVINGTON (1980), uma das causas responsáveis pela menor produtividade em plantas fechadas (sem poda) é o auto-sombreamento das árvores, causado muitas vezes pelo uso da técnica do adensamento do plantio, além dos problemas fitossanitários, descritos no decorrer desse trabalho.



Figura 2 - Produção das plantas de tangor Murcott podadas à esquerda e das não podadas (testemunha) à direita. (Aguai, SP, junho/2013).

4 CONCLUSÃO

A realização da poda de limpeza, no inverno, reduz a incidência e severidade dos sintomas causados pela mancha marrom de alternaria, bem como a queda de frutos em tangor Murcott;

Há incremento de produção de frutos, nas plantas submetidas ao tratamento de poda.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

5 AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pela bolsa concedida e ao Centro de Citricultura Sylvio Moreira pela oportunidade de estágio.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEVINGTON, K. R. 1980. Response of valencia Orange trees in Australia to hedging and topping. **Proceeding American Society Horticultural Society** 93: 65-66.

DONADIO, L. C.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; MOREIRA, C. S. Centros de origem, distribuição geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Org.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo/FUNDAG, 2005. p. 3-18.

FAO. FAOSTAT: Statistical database. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em 20 maio 2013

IBGE - Instituto brasileiro de geografia e estatística: Produção agrícola mundial. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_\[anual\]/2011/pam2011.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_Agricola_Municipal_[anual]/2011/pam2011.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2013

LOPES, E. B.; ALBUQUERQUE, I. C.; ARAÚJO, E. . Mancha-marrom-de-alternaria: uma grave doença nos pomares de tangerina da Paraíba. **Tecnol. & Ciên. Agropec**, João Pessoa, Pb, v. 3, n. 3, p.23-27, set. 2009. Disponível em: <http://www.emepa.org.br/revista/volumes/tca_v3_n3_set/tca05_mancha_marrom.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2013

MARTELLI, I. B. **Práticas culturais no manejo de mancha marrom de alternária**. 2011. 41 f. Tese (Mestrado) - Curso de Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 2011.

RENAUD, M. S. A.; AMORIN, L.; LOURENÇO, S. A.; SPÓSITO, M. B. Escala Diagramática para avaliação da Mancha Marrom de Alternária de citros. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.3, p.270-271, 2008.

SHANER, G.; FINNEY, R. E. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slowmildwing in knox wheat. **Phytopathology**, v. 67, p. 1051-1055, 1977.

TIMMER, L. W.; PEEVER, T. L.; SOLEIL, Z.; AZUYA, K. & KIMITSU, A. Alternaria diseases of citrus-novel pathosystems. **Phytopathologia Mediterranea**, v.42, p.99-112, 2003.

TIMMER, L. W.; SOLEIL, Z. & OROZCO-SANTOS, M. Alternaria Brown Spot of mandarines. In: TIMMER, L. H.; GARNSEY, S. M. & GRAHAM, J. H. (Eds). **Compendium of Citrus Diseases**. 2.ed. Minnesota: APS Press ST Paul. v. 1, p. 19-2000.