

## Quantificação do cancro cítrico em tangerineiras enxertadas sobre diferentes porta-enxertos

Eduardo Cesar Brugnara<sup>1</sup>, Cristiano Nunes Nesi<sup>1</sup>, Luiz Augusto Ferreira Verona<sup>1</sup>, Gustavo de Faria Theodoro<sup>2</sup>, Osvino Leonardo Koller<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar, Servidão Fernando Tusset, s/n, São Cristóvão, CEP 89801-970, Chapecó-SC, Brasil. Caixa Postal 791. E-mail: edubrugnara@ibest.com.br; cristiano@epagri.sc.gov.br; luizverona@epagri.sc.gov.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, Bairro Universitário, CEP 79070-900, Campo Grande-MS, Brasil. Caixa Postal 549. E-mail: theodoro.gf@uol.com.br

<sup>3</sup> Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Estação Experimental de Itajaí, Itaipava, CEP 88301-970, Itajaí-SC, Brasil. Caixa Postal 277. E-mail: osvino@epagri.sc.gov.br

### RESUMO

O cancro cítrico causado pela bactéria (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*) é uma doença importante no Estado de Santa Catarina e pode reduzir a produção das plantas cítricas. Neste trabalho, o objetivo foi avaliar a incidência de cancro cítrico em diferentes cultivares de tangerineira e porta-enxertos. A ocorrência do cancro foi avaliada durante dez anos nas cultivares copa 'Satsuma EEI', 'Tankan EEI', 'Michal' e 'Niva' enxertadas em 'Troyer', 'C-41', 'Cleópatra' e 'Sunki'. As características avaliadas foram a incidência de cancro cítrico nas folhas e nos ramos, a proporção de folhas caídas, a soma de folhas com cancro e folhas caídas e a proporção de folhas com a incidência de larva-minadora-dos-citros (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Foram calculadas e comparadas as áreas abaixo das curvas de progresso (AACP) de cada variável. A incidência de cancro cítrico em folhas e ramos ocorreu em todas as cultivares, mas foi maior na tangerineira 'Niva'. Os porta-enxertos 'C-41' e 'Sunki' proporcionaram menor incidência de cancro cítrico nas folhas das cultivares de tangerineira.

**Palavras-chave:** Citrange, citrus, tangerina, *Xanthomonas citri*

### Quantification of citrus canker in mandarin trees grafted on different rootstocks

### ABSTRACT

Citrus canker caused by the bacteria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* is an important disease in Santa Catarina State (Brazil) and can reduce citrus plant production. In this work, the objective was to evaluate the incidence of citrus canker in different cultivars of tangerine and rootstocks. Canker occurrence was evaluated along ten years in the scion cultivars 'Satsuma EEI', 'Tankan EEI', 'Michal' and 'Niva' budded on 'Troyer', 'C-41', 'Cleopatra' and 'Sunki'. Evaluated characteristics were citrus canker incidence on leaves and stems, proportion of fallen leaves, the sum of leaves with canker and fallen leaves and the proportion of leaves with citrus leaf miner (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Areas under the progress curve (AUPC) of each variable were calculated and compared. Citrus canker incidence on leaves and stems occurred in all cultivars, but was higher in tangerine 'Niva'. The rootstocks 'C-41' and 'Sunki' provided lower incidence of citrus canker on leaves of tangerine cultivars.

**Key words:** Citrange, citrus, tangerine, *Xanthomonas citri*

## Introdução

A área plantada com tangerineiras vem aumentando significativamente no Estado de Santa Catarina (Heiden et al., 2012; Borchardt et al., 2013), pois há carência de frutas produzidas em território catarinense para consumo *in natura*. Barni et al. (2013) estimaram que cerca de 80% das frutas cítricas consumidas em Santa Catarina são importadas de outros Estados e países.

O cancro cítrico causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* é uma das principais doenças das plantas cítricas no mundo, inclusive em Santa Catarina, um dos Estados produtores de tangerinas no Brasil. O cancro cítrico reduz o desenvolvimento e a produtividade das plantas, deprecia o valor comercial dos frutos, aumenta os custos de produção e limita a comercialização dos frutos e mudas oriundos de áreas contaminadas (Das, 2003). Foram estimadas perdas de 2,16 kg por planta a cada 1% de incidência em frutos de laranjeira 'Valência' cultivadas em Guatambu, SC, na safra 2004/05 (Brugnara et al., 2012a).

As perdas são decorrentes dos danos causados pela bactéria que provoca lesões necróticas de cor palha ou pardacentas, eruptivas e de aspecto corticoso que podem ocorrer na superfície de frutos, folhas e ramos. O início da manifestação de sintomas em folhas jovens é caracterizado por lesões levemente salientes nas duas faces, geralmente circundadas por um halo amarelo, enquanto que nas folhas velhas ocorre a formação de tecido corticoso, duro e lignificado (Feichtenberger et al., 2005).

Em condições ambientais controladas, verificou-se que o número de lesões típicas de cancro cítrico decresceu com o aumento da idade das folhas de limeira ácida 'Tahiti' [*Citrus latifolia* (Tan. ex Yu. Tan.) Tan.], e que elas permanecem suscetíveis até os 35 dias após a sua emissão. Folhas com desenvolvimento completo resistem apenas à penetração da bactéria pelos estômatos e não por ferimentos como aqueles causados pela abrasão de partículas carregadas pelo vento, por espinhos e pelas galerias da larva-minadora-dos-citros (*Phyllocnistis citrella* Stainton), que podem servir de porta de entrada para *X. citri* subsp. *citri* (Christiano, 2003). Porém, a suscetibilidade dos tecidos é um fator secundário quando ocorrem precipitações pluviais (Agueda et al., 2012).

A condição ótima para o desenvolvimento do cancro cítrico em folhas de citros é a ocorrência de temperaturas entre 25 a 35 °C e pelo menos 4 h de molhamento foliar (Dalla Pria et al., 2006). Ventos associados a períodos chuvosos, com formação de aerossóis, favorecem a disseminação do cancro cítrico a longas distâncias (Gottwald et al., 1997).

Outra forma para entrada da bactéria causadora do cancro se dá mediante a presença de ferimentos na folha causados pela larva-minadora-dos-citros. Consequentemente, esperam-se maiores incidências de plantas doentes, área abaixo da curva de progresso da doença e severidade da doença e menores períodos de incubação (Christiano et al., 2007; Goes & Reis, 2009).

Apesar de não haver espécie cítrica imune ao cancro cítrico, há diferentes graus de resistência ao patógeno. Entre as espécies mais suscetíveis estão os pomeleiros (*C. paradisi* Macf.) e seus híbridos e as laranjeiras doces do tipo umbigo

[*C. sinensis* (L.) Osb.], enquanto as tangerineiras (*C. spp.*), em sua maioria, apresentam resistência intermediária. Dentre as variedades de uma mesma espécie de *Citrus* também são observadas variações de suscetibilidade (Das, 2003; Goes & Reis, 2009; Stover et al., 2014). Além do genótipo da copa, o porta-enxerto também pode influenciar o número e a porcentagem de folhas e frutos com lesões de cancro cítrico, sendo observada maior intensidade de sintomas da doença com a utilização de porta-enxertos que conferiram maior vigor à copa (Reis et al., 2008).

Diante do exposto o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a incidência de cancro cítrico em diferentes cultivares de tangerineiras e porta-enxertos, durante dez anos.

## Material e Métodos

O experimento foi implantado em Chapecó, Santa Catarina, no Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar da Epagri (Cepaf), em novembro de 1996. O local (27°5'11" S e 52°28'20" O) apresenta clima do tipo Cfa (classificação de Köppen), com temperatura média anual de 19,3 °C, precipitação pluvial anual de 2.121 mm e solo do tipo Latossolo Vermelho distroférico. Dados de temperatura do ar e de precipitação (médias mensais) foram registrados pela Estação Meteorológica da Epagri/Cepaf, localizada a 400 m do experimento. Foram calculadas as temperaturas médias e precipitação acumulada de cada período de crescimento ou safra (julho a junho) anterior a cada avaliação, além das séries históricas de temperatura e precipitação dos trinta últimos períodos de crescimento (médias de 1980/81 a 2009/10).

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com parcelas subdivididas, quatro repetições e três plantas por subparcela. Os tratamentos foram as combinações de cultivares copa e porta-enxertos. As cultivares copa foram alocadas nas parcelas e os porta-enxertos nas subparcelas. As variedades copa avaliadas foram 'Satsuma EEI' (*C. unshiu* Marc.), 'Tankan EEI' (*C. tankan* Hay.), 'Michal' (*C. clementina* Hort. ex Tan. x *C. tangerina* Hort. ex Tan.) e 'Niva' [*Citrus sinensis* (L.) Osb. x (*C. deliciosa* Ten. x *C. nobilis* Lour.)]. Os porta-enxertos foram: citrangeiros 'C-41' e 'Troyer' [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. x *C. sinensis* Osb.] e tangerineiras 'Cleópatra' (*C. reshni* Hort. ex Tan.) e 'Sunki' (*C. sunki* Hort. ex Tan.).

O pomar não recebeu aplicação de fungicida ou inseticida químicos. As plantas daninhas foram manejadas com aplicações de glifosate e capina manual nas coroas e roçada nas entrelinhas. A adubação foi realizada conforme as recomendações para a cultura dos citros (Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC, 1995), parcelada nos meses de agosto, novembro e fevereiro.

Para quantificar a ocorrência do cancro as amostras foram compostas por oito ramos por planta, escolhidos ao acaso, a cada ano. Foram avaliadas as variáveis: proporção de folhas com lesões de cancro cítrico, calculada em relação ao número de folhas persistentes em cada ramo; proporção de folhas caídas, dada pelo número de cicatrizes nos ramos dividido por folhas persistentes mais as caídas; soma de folhas caídas e com cancro. O número de folhas caídas somadas às folhas com cancro se justifica pela queda de folhas provocada pelo cancro,

o que pode mascarar a incidência real de cancro antes da queda das folhas; proporção de ramos com cancro, obtido pelo número de ramos com sintomas da doença dividido pelo total de ramos observados (consideradas apenas lesões no ramo, não nas folhas). Avaliou-se também a proporção de folhas com galerias da larva-minadora-dos-citros, calculada em relação às folhas persistentes. As variáveis medidas em proporção foram expressas em porcentagem.

As avaliações foram iniciadas no ano 2001 e repetidas anualmente, por dez anos: julho/01, julho/02, julho/03, agosto/04, agosto/05, setembro/06, julho/07, setembro/08, setembro/09 e setembro/10. Com as observações anuais obtidas para cada uma das variáveis dependentes (descritas anteriormente) foram calculadas as áreas abaixo das curvas de progresso da doença (AAPC), conforme a Eq. 1, em que  $n$  é o número de avaliações;  $T_i$  é o tempo em anos na " $i$ "-ésima avaliação; e  $Y_i$  é a incidência observada na " $i$ "-ésima avaliação.

$$AACPD = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{(Y_{i+1} + Y_i)}{2} \right] \times (T_{i+1} + T_i)$$

As áreas abaixo das curvas foram submetidas a análises de variância complementadas pelo teste t (LSD) a 5% ( $\alpha = 0,05$ ), considerando no modelo cultivares copa como tratamento principal e porta-enxerto como subtratamento. As pressuposições da análise de variância foram verificadas pelo método de transformação de Box-Cox. As variáveis relacionadas às AAPC's observadas nas combinações entre cultivares copa e porta-enxertos foram submetidas à análise de agrupamento após a padronização das variáveis (de cada observação é subtraída a média da variável e dividida pelo desvio padrão), utilizando-se a distância Euclidiana e o método da média como técnica de agrupamento. Os mesmos dados da análise de agrupamentos foram submetidos à análise de componentes principais, apresentando-se os resultados num gráfico denominado biplot, que consiste em plotar os escores dos dois mais importantes componentes principais na forma de pontos juntamente com os valores dos autovetores correspondentes, na forma de vetores (Ferreira, 2008). Em todas as análises, utilizou-se o programa R, versão 2.14.1 (R Development Core Team, 2011).

## Resultados e Discussão

Durante o período de avaliação (julho de 2000 a junho de 2010) a temperatura média superou a média histórica de 30 anos (Figura 1A), o que pode ter sido favorável à ocorrência da doença. Porém, as precipitações acumuladas foram inferiores à série histórica em vários anos (Figura 1B). Ainda assim as condições climáticas foram suficientes para a ocorrência do cancro cítrico nas plantas, com temperaturas de 25 °C e quatro horas de molhamento foliar (Dalla Pria et al., 2006).

Ao longo dos anos houve redução da incidência de larva-minadora-dos-citros, partindo de 50,4% até se aproximar de zero no final do período (Figura 2A). A redução na quantidade de larva-minadora ocorreu em todas as cultivares copa. A redução pode ter ocorrido em função da liberação de

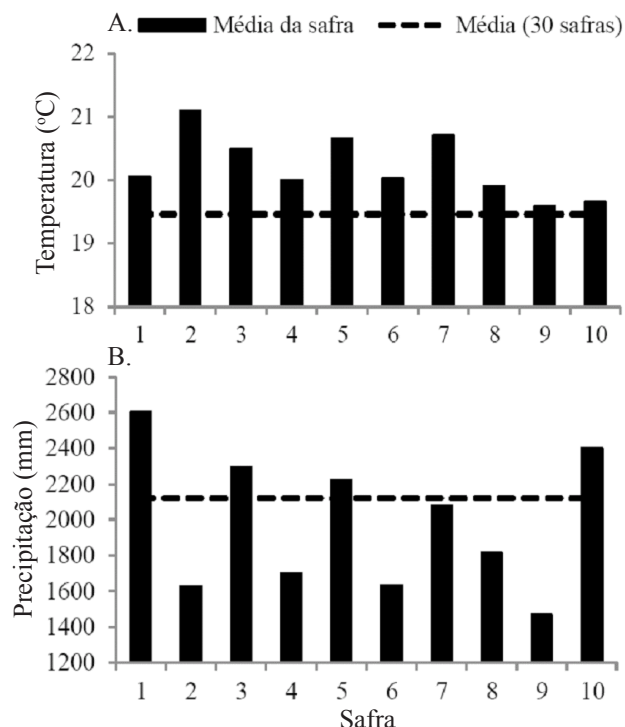


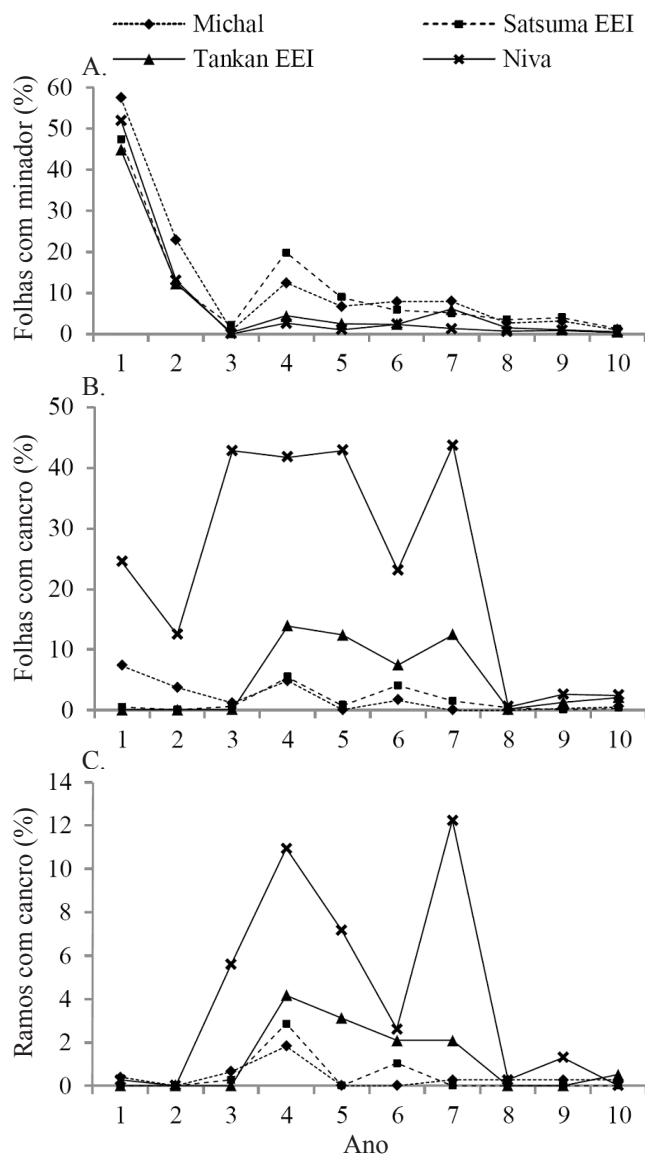
Figura 1. Dados climáticos das safras (julho a junho) de 1999/00 a 2009/10, comparados às média de 1980/81 a 2009/10. (A) Médias das temperaturas médias mensais; (B) precipitação anual acumulada

*Ageniaspis citricola* Logvnovskaya, pois Milanez et al. (2003) reportaram que o parasitoide promoveu controle de até 95% da praga após sua introdução artificial no mesmo pomar, nos anos de 2000 a 2002. A redução da população da larva-minadora certamente contribuiu para a redução da quantidade da doença no experimento. Durante todo o período do experimento, a incidência de cancro em folhas variou de zero até 44% na variedade copa Niva e a incidência em ramos chegou a 12% (Figuras 2B e 2C).

Não foi observada interação entre cultivares copa e porta-enxerto em nenhuma das áreas abaixo das curvas de progresso da doença das variáveis dependentes (Tabela 1). Porém, observou-se efeito de copa para todas as características avaliadas. Houve influencia do porta-enxerto para a área abaixo da curva de progresso de folhas com cancro.

A 'Tankan EEI' e a 'Niva' apresentaram menores valores de AAPC de folhas com larva-minadora que 'Michal' e 'Satsuma EEI' (Tabela 2). É possível que no caso da cultivar 'Niva' as folhas atacadas pela larva-minadora-dos-citros tenham caído antes da avaliação, devido a maior quantidade do cancro nessas folhas (Goto et al., 1980; Christiano et al., 2007). A cultivar 'Niva' teve maior área abaixo das curvas de progresso de folhas caídas que a 'Michal' e a 'Tankan', sem diferenças entre os demais contrastes (Tabela 2). No caso de folhas e ramos com cancro e da soma de folhas caídas e com cancro, 'Niva' apresentou médias de AAPC significativamente maiores que as outras três cultivares copa (Tabela 2).

A cultivar 'Niva' é um híbrido de laranja 'Valência' [*C. sinensis* (L.) Osb.] com a tangerineira híbrida 'Wilking' (*C. nobilis* Lour. x *C. deliciosa* Ten.). A laranja 'Valência' é moderadamente suscetível, enquanto 'Wilking' é moderadamente resistente ao cancro cítrico. Então, é



**Figura 2.** Evolução da percentagem de folhas com larva-minadora-dos-citros (A) e cancro cítrico (B) e de ramos com cancro cítrico (C) em quatro cultivares de tangerineiras ao longo de dez anos

**Tabela 1.** Fatores de variação, variável medida e p-valor associado na análise de variância considerando um delineamento em blocos casualizados e esquema em parcelas subdivididas, com cultivar copa na parcela e porta-enxerto na subparcela. FLM = folhas com larva-minadora; CA = folhas caídas; CA+CF = folhas caídas somadas às com cancro; FC = folhas com cancro; RC = ramos com cancro

Fatores de variação <sup>1</sup>	Área abaixo da curva de progresso				
	FLM	CA	CA+CF	FC	RC
	p-valor				
Bloco	0,8786	0,9172	0,9077	0,7337	0,9918
Copa	0,0049*	0,0434*	0,0097*	0,0024*	0,0274*
Porta-enxerto	0,4180	0,3898	0,1204	0,0174*	0,5381
Copa X Porta-enxerto	0,5863	0,4510	0,8460	0,7077	0,1623

<sup>1</sup> Antes da análise de variância, todas as variáveis foram transformadas, conforme parâmetro de transformação de Box-Cox (FM:  $\lambda = \log(y)$  - CA:  $\lambda = 1/2$ ; CA+CF:  $\lambda = \log(y)$ ; FC:  $\lambda = 1/4$ ; RC:  $\lambda = -1/2$ ; \* Significativo pelo teste F ( $\alpha=0,05$ )

possível que a 'Niva' tenha herdado da laranjeira sua maior susceptibilidade ao cancro cítrico. Já as tangerineiras dos grupos das satsumas e clementinas (genitor da 'Michal') são consideradas resistentes a moderadamente resistentes, o que explica a menor quantidade de cancro encontrada na 'Michal'

**Tabela 2.** Efeito da cultivar copa de tangerineiras e do porta-enxerto nas áreas abaixo das curvas de progresso da percentagem de folhas com larva-minadora-dos-citros (FM), de folhas caídas (CA) e de folhas (FC) e ramos (RC) com cancro cítrico

Tratamento	FM	CA	CA+FC	FC	RC
Cultivar copa					
Niva	47,93 b <sup>1</sup>	232,33 a	455,44 a	223,11 a	40,23 a
Tankan EEI	53,37 b	137,79 b	186,79 b	49,01 b	11,72 b
Michal	93,68 a	140,48 b	156,41 b	15,93 b	3,58 b
Satsuma EEI	85,47 a	163,51 ab	177,00 b	13,49 b	4,17 b
Porta-enxerto					
Cleópatra	71,67 ns	171,16 ns	256,19 ns	85,03 a <sup>1</sup>	15,10 ns
Troyer	66,60	175,29	250,62	75,32 ab	14,58
Sunki	71,92	163,09	235,06	71,96 b	18,68
C-41	70,25	164,57	233,77	69,21 b	11,33

<sup>1</sup> Médias de cultivares copa ou de porta-enxertos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste t (LSD) ( $\alpha=0,05$ ). ns Sem diferença significativa pelo teste F

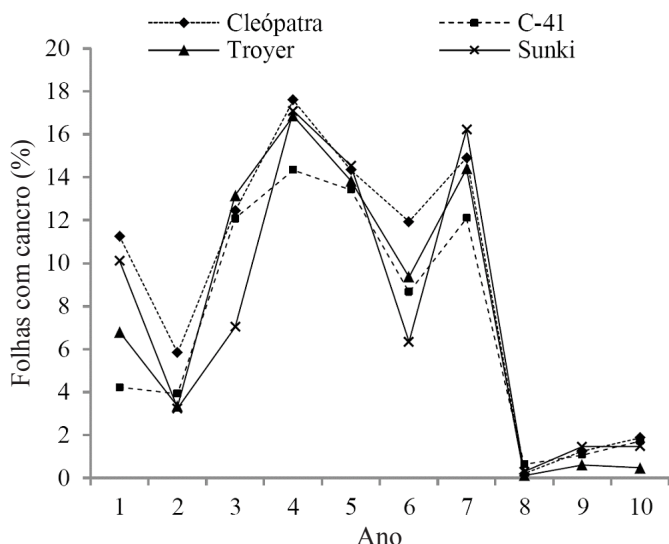
e na satsuma (Koizumi & Kuhara, 1982; Goes & Reis, 2009; Futch & Graham, 2012).

Esperava-se que nas copas com maior incidência da larva-minadora ('Michal' e 'Satsuma EEI') fosse observada maior incidência de cancro nas folhas, visto que a minadora provoca ferimentos na folha, o que facilita a penetração da bactéria causadora do cancro. Conseqüentemente, ocorrem maiores incidências de plantas doentes, área abaixo da curva de progresso da doença e severidade da doença e menores períodos de incubação (Jesus Junior et al., 2006; Christiano et al., 2007; Goes & Reis, 2009). Provavelmente há outros fatores afetando a doença, como a resistência genética da cultivar copa e a queda de folhas severamente doentes.

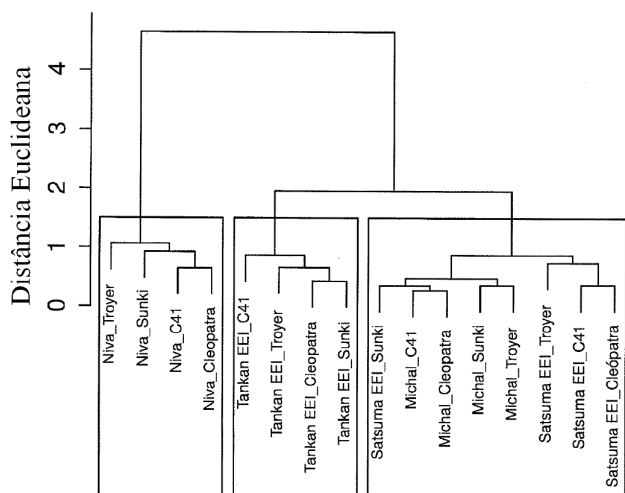
A variedade que apresentou maior incidência de cancro, 'Niva', foi também a que apresentou maior proporção de folhas caídas (Tabela 2). Isso provavelmente ocorreu porque a doença promove aumento na produção de etileno nas folhas afetadas, o que provoca sua queda prematura (Goto et al., 1980).

A evolução da incidência de cancro em folhas em função dos diferentes porta-enxertos é apresentada na Figura 3. As plantas enxertadas sobre os porta-enxertos 'C-41' e 'Sunki' apresentaram menor área abaixo das curvas de progresso da incidência em folhas em relação àquelas enxertadas sobre a tangerineira 'Cleópatra' (Tabela 2). Isso ocorreu porque a tangerineira 'Cleópatra' confere maior vigor às copas (Brugnara et al., 2012b), e há relação positiva entre vigor e incidência de cancro cítrico. Em plantas de maior vigor a taxa de dispersão da doença é mais elevada (Agostini et al., 1985). Reis et al. (2008) utilizaram o porta-enxerto trifoliata 'Flying Dragon' (*P. trifoliata* var. *monstrosa* Swing.) e observaram que o mesmo conferiu às copas menor vigor, que foi relacionado à menor percentagem de folhas com sintomas de cancro na laranjeira doce 'Monte Parnaso', variedade do tipo umbigo, bastante suscetível à doença (Goes & Reis, 2009), o que concorda com os resultados deste trabalho.

Nas Figuras 4 e 5 apresenta-se o dendrograma e o gráfico biplot como forma de compreender o efeito da combinação copa e porta-enxerto sobre todas as variáveis observadas simultaneamente. No dendrograma (Figura 4) podem ser observados três grupos: um deles formado pela cultivar Niva, seguido de outro composto pelas cultivares Satsuma e Michal e um terceiro grupo composto pela cultivar Tankan. A separação de 'Niva' dos demais cultivares de copa se deve provavelmente

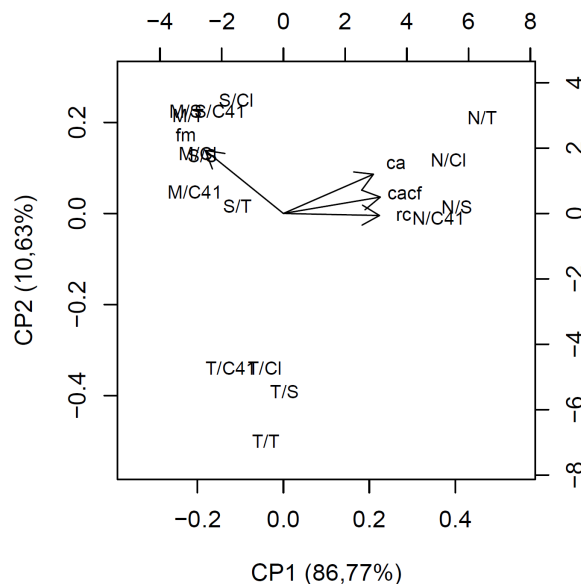


**Figura 3.** Porcentagem de folhas de tangerineiras 'Michal', 'Niva', 'Satsuma EEI' e 'Tankan EEI' com sintomas de cancro cítrico de acordo com os porta-enxertos 'Cleópatra', 'Sunki', 'C-41' e 'Troyer'



**Figura 4.** Dendrograma representando a dissimilaridade entre tratamentos compostos pelas combinações de cultivares copa 'Satsuma EEI', 'Tankan EEI', 'Michal' e 'Niva' e porta-enxerto 'C-41', 'Troyer', 'Cleópatra' e 'Sunki' para as variáveis de AACP (padronizadas)

a maior área abaixo da curva de progresso da incidência de cancro em folhas e ramos (Tabela 2). Essa relação pode ser observada na Figura 5. A cultivar Niva (N) e as variáveis relacionadas ao cancro (ca e cf) agruparam no canto superior, o que indica que são fortemente relacionadas, em oposição à incidência de larva-minadora-dos-citros (M). A cultivar Tankan (T) agrupou no canto inferior esquerdo da Figura 5 e mostra-se intermediária com relação à larva-minadora-dos-citros e intensidade de cancro, e por isso os tratamentos que a continham agruparam isoladamente, sem relação com as variáveis resposta. O grupo composto pelas cultivares Satsuma (S) e Michal (M) aparecem no canto esquerdo superior da Figura 5 destacando-se pela baixa incidência de cancro e alta de larva-minadora. Foi observado na análise univariada que o efeito da cultivar copa não dependeu do porta-enxerto (Tabela 1). O agrupamento da Figura 4 confirma aquele resultado, pois os porta-enxertos ocorreram de forma uniforme em todos os grupos.



**Figura 5.** Gráfico biplot para as variáveis de AACP (padronizadas) em função da combinação entre cultivar copa e porta-enxerto. M/C-41 = Michal sobre C-41; M/Cl = Michal sobre Cleópatra; M/S = Michal sobre Sunki; M/T = Michal sobre Troyer; N/C-41 = Niva sobre C-41; N/Cl = Niva sobre Cleópatra; N/S = Niva sobre Sunki; N/T = Niva sobre Troyer; S/C-41 = Satsuma sobre C-41; S/Cl = Satsuma sobre Cleópatra; S/S = Satsuma sobre Sunki; S/T = Satsuma sobre Troyer; T/C-41 = Tankan sobre C-41; T/Cl = Tankan sobre Cleópatra; T/S = Tankan sobre Sunki; T/T = Tankan sobre Troyer; fc = folhas com cancro; ca = folhas caídas; fm = folhas com larva-minadora; cacf = folhas caídas ou com cancro; rc = ramos com cancro

## Conclusão

A incidência de cancro cítrico em folhas e ramos foi maior na tangerineira 'Niva'. Os porta-enxertos 'C-41' e 'Sunki' proporcionaram menor incidência de cancro cítrico nas folhas das cultivares de tangerineira.

## Literatura Citada

- Agostini, J. P.; Graham, J. H.; Timmer, L. W. Relationship between development of citrus canker and rootstock for young 'Valencia' orange trees in Misiones, Argentina. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, v.98, p.19-22, 1985. <<http://fshs.org/proceedings-o/1985-vol-98/19-22%20%28AGOSTINI%29.pdf>>. 18 Jul. 2014.
- Agueda, S.; Gabriela, C.; Fernanda, G.; Víctor, P. Relación entre precipitaciones, temperatura, susceptibilidad de hojas de limón (*Citrus limon*) y aparición de cancro. *Agrociencia Uruguay*, v.16, n.1, 115-123, 2012. <<http://www.scielo.edu.uy/pdf/agro/v16n1/v16n1a14.pdf>>. 18 Jul. 2014.
- Barni, E. J.; Koller, O. L.; Silva, M. C. Mercado catarinense de citros. In: Koller, O. L. (Org.) *Citricultura catarinense*. Florianópolis: Epagri, 2013. p.17-40.
- Borchardt, I.; Heiden, F. C.; Faoro, I. D. (Coord.). *Fruticultura catarinense em números - 2012/13*. Florianópolis: Epagri, 2013. 61p. <[http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Producao\\_fruticultura\\_Santa%20Catarina\\_2013.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Producao_fruticultura_Santa%20Catarina_2013.pdf)>. 18 Set. 2014.

- Brugnara, E. C.; Theodoro, G. F.; Nesi, C. N.; Verona, L. A. F.; Maringoni, A. C. Damage caused by citrus canker on Valencia sweet orange yield. *Idesia*, v.30, n.1, p.109-113, 2012a. <<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292012000100013>>.
- Brugnara, E. C.; Verona, L. A. F.; Koller, O. L. Crescimento de quatro variedades de tangerineiras enxertadas em quatro porta-enxertos em Chapecó, SC. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 22., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012b. CD Rom.
- Christiano, R. S. C. Componentes monocíclicos do cancro cítrico no sistema *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* – Limão Tahiti – *Phyllocnistis citrella*, sob condições controladas. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Universidade de São Paulo, 2003. 104p. Dissertação Mestrado. <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11135/tde-02042004-163457/pt-br.php>>. 12 Set. 2014.
- Christiano, R. S. C.; Dalla Pria, M.; Jesus Junior, W. C.; Parra, J. R. P.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A. Effect of citrus leaf-miner damage, mechanical damage and inoculum concentration on severity of symptoms of Asiatic citrus canker in Tahiti lime. *Crop Protection*, v.26, n.2, p.59-65, 2007. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2006.03.016>>.
- Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC. Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3.ed. Passo Fundo, SBSCS-Núcleo Regional Sul, 1995. 224p.
- Dalla Pria, M.; Christiano, R. S. C.; Furtado, E. L.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A. Effect of temperature and leaf wetness duration on infection of sweet oranges by Asiatic citrus canker. *Plant Pathology*, v.55, n.5, p.657-663, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3059.2006.01393.x>>
- Das, A. K. Citrus canker – a review. *Journal of Applied Horticulture*, v.5, n.1, p.52-60, 2003. <<http://www.horticultureresearch.net/Citrus%20canker.pdf>>. 21 Jul. 2011.
- Feichtenberger, E.; Muller, G. W.; Guirado, N. Doenças dos citros. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Bergamin Filho, A.; Camargo, L. E. A.; Rezende, J. A. M. (Eds.). *Manual de Fitopatologia*. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.239-269.
- Ferreira, D. F. Estatística multivariada. 1.ed. Lavras: Editora Ufla, 2008. 662p.
- Futch, S. H.; Graham, J. H. Susceptibility of common rootstocks and scions to foliar citrus canker under Florida conditions. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, v.125, p.47-49, 2012. <[http://fshs.org/proceedings-x/2012-vol-125/FSHS\\_vol\\_125/47-49.pdf](http://fshs.org/proceedings-x/2012-vol-125/FSHS_vol_125/47-49.pdf)>. 21 Jan. 2015.
- Goes, A.; Reis, R. F. Caracterização e controle de doenças em tangerineiras. In: Koller, O. C. (Org.). *Citricultura: cultura de tangerineiras – tecnologia de produção, pós-colheita e industrialização*. Porto Alegre: Rigel, 2009. p. 241-268.
- Goto, M.; Yaguchi, Y.; Hyodo, H. Ethylene production in citrus leaves infected with *Xanthomonas citri* and its relation to defoliation. *Physiological Plant Pathology*, v.16, n.3, p.343-350, 1980. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0048-4059\(80\)80006-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-4059(80)80006-3)>.
- Gottwald, T. R.; McGuire, R. G.; Garran, S. Asiatic citrus canker: spatial and temporal spread in simulated new planting situations in Argentina. *Phytopathology*, v.78, n.6, p.739-745, 1988. <<http://dx.doi.org/10.1094/Phyto-78-739>>.
- Heiden, F. C.; Borchardt, I.; Faoro, I. D.; Vieira, L. M. (Coord.). *Fruticultura catarinense em números - 2011/12*. Florianópolis: Epagri, 2012. 48p.
- Jesus Junior, W. C.; Belasque Júnior, J.; Amorim, L.; Christiano, R. S. C.; Parra, J. R. P.; Bergamin Filho, A. Injuries caused by citrus leafminer (*Phyllocnistis citrella*) exacerbate citrus canker (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) infection. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, n.3, p.277-283, 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-41582006000300006>>.
- Koizumi, M.; Kuhara, S. Evaluation of citrus plants for resistances to bacterial canker disease in relation to lesion extension. *Bulletin of the Fruit Tree Research Station*, v.55, n.3, p.73-92, 1982.
- Milanez, J. M.; Parra, J. R. P.; Chiaradia, L. A.; Cortina, J. V. Introdução, adaptação e eficiência de *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) no controle do minador-dos-citros (*Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae)) na região Oeste de Santa Catarina. In: Simposio de Controle Biológico, 8., 2003, São Pedro-SP. Livro de Resumos ... Piracicaba: SBE, 2003. p.125.
- R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2011. <<http://www.r-project.org>>. 18 Set. 2013.
- Reis, B.; Koller, O. C.; Schwarz, S. F.; Theisen, S.; Sartori, I. A.; Nichelle, F. S.; Lorscheiter, R.; Petry, H. B. Produção de frutos e incidência de cancro cítrico em laranjeiras 'Monte Parnaso' enxertadas sobre sete porta-enxertos. *Ciência Rural*, v.38, n.3, p.672-678, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000300012>>.
- Stover, E.; Randall, D.; Richardson, M. L.; Hall, D. G.; Duan, Y. Incidence and severity of asiatic citrus canker on diverse citrus and citrus-related germplasm in a Florida field planting. *HortScience*, v.49, n.1, p.4-9, 2014. <<http://hortsci.ashspublishings.org/content/49/1/4.short>>. 22 Jul. 2014.