

# INGESTÃO DE SEIVA DO XILEMA DE LARANJEIRAS ‘PÊRA’ E ‘VALÊNCIA’ (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) SADIAS E INFECTADAS POR *Xylella fastidiosa*, PELAS CIGARRINHAS VETORAS *Oncometopia facialis* e *Dilobopterus costalimai* (Hemiptera: Cicadellidae)<sup>1</sup>

LUIZ HENRIQUE MONTESINO<sup>2</sup>, JULIANA HELENA CARVALHO COELHO<sup>2</sup>, MARCOS ROGÉRIO FELIPPE<sup>2</sup>, PEDRO TAKAO YAMAMOTO<sup>2</sup>

**RESUMO** - Estudou-se o efeito da infecção pela bactéria *Xylella fastidiosa*, agente causal da Clorose Variegada dos Citros (CVC), sobre a taxa de ingestão de seiva do xilema de plantas cítricas por duas espécies de cigarrinhas vetoras (Hemiptera: Cicadellidae). Foram utilizados pés-francos de laranja-doce (*Citrus sinensis*) das variedades ‘Pêra’ e ‘Valência’, infectadas por *X. fastidiosa* da linhagem 9a5c, por meio de inoculação mecânica. Os insetos utilizados nos experimentos foram coletados em campo, sendo um representante da Tribo Cicadellini (*Dilobopterus costalimai*) e um da Proconiini (*Oncometopia facialis*). A taxa de ingestão de seiva do xilema por *O. facialis* foi quantificada nos ramos das plantas e a de *D. costalimai* nas folhas e ramos, por meio da avaliação do volume do líquido (honeydew) excretado por unidade de tempo. O consumo pela cigarrinha *O. facialis* nas plantas doentes foi menor do que nas plantas sadias. Na variedade ‘Pêra’ doente, o consumo foi baixo, não permitindo a quantificação da seiva eliminada. Na ‘Pêra’ sadia e na ‘Valência’ doente e sadia, *O. facialis* apresentou valores expressivos de excreção, com maior alimentação no período diurno. Nas plantas sadias das duas variedades, o consumo pela cigarrinha *D. costalimai* foi maior do que nas plantas com CVC. Comparando-se as variedades, o consumo foi superior na variedade ‘Valência’, e, em relação às partes da planta, folha e ramo, a taxa de ingestão foi maior no ramo das duas variedades, apresentando consumo maior no período diurno.

**Termos de Indexação:** Cicadellinae, Clorose Variegada dos Citros, Insetos Vetores, Comportamento Alimentar, Excreção de Honeydew.

## XYLEM SAP INGESTION FORM HEALTHY “PERA” AND “VALENCIA” SWEET ORANGE (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) AND INFECTED ONES BY *Xylella fastidiosa*, *Oncometopia facialis* AND *Dilobopterus costalimai* (Hemiptera: Cicadellidae)

**ABSTRACT** – It was studied the effect of *Xylella fastidiosa* infection, causal agent of Citrus Variegated Chlorosis (CVC), on the xylem sap ingestion rate of citrus plants by two sharpshooters species (Hemiptera: Cicadellidae). Seedlings of sweet orange Pera and Valencia (*Citrus sinensis*) were used and infected by *X. fastidiosa*, strain 9a5c, obtained by mechanical inoculation. The insects used in the experiments were collected in the field, one from Cicadellini Tribe (*Dilobopterus costalimai*) and another from Proconiini Tribe (*Oncometopia facialis*). The xylem sap ingestion rate by *O. facialis* was quantified in seedling twigs, and by *D. costalimai* in leaves and twigs, by means of evaluation of the liquid volume (honeydew) excreted by time unity. The consumption by *O. facialis* sharpshooter in diseased plants was inferior to healthy plants. In the diseased Pera variety the consumption was lower, not permitting a xylem sap quantification. In healthy Pera and healthy and diseased Valencia, *O. facialis* showed expressive rate of consumption, with high feeding during the day. In the healthy plants of both varieties, the consumption by *D. costalimai* sharpshooter was higher than in CVC diseased plants. Comparing both varieties, the rate was higher in the Valencia variety, and concerning parts of the plant, leaves and twigs, the ingestion rate was higher in the twigs of both varieties, with higher consumption during the day.

**Index Terms:** Cicadellinae, Citrus Variegated Chlorosis, Vector, Excretion of Honeydew.

### INTRODUÇÃO

O Brasil detém a liderança mundial em citros, respondendo pela produção de aproximadamente 35% de toda a laranja do mundo e de 85% das exportações de suco de laranja concentrado e congelado (Agriannual, 2003). Dentre as doenças que ameaçam a produção brasileira de laranjas, destaca-se a Clorose Variegada dos Citros (CVC), também conhecida pelo nome de “amarelinho”. A doença foi constatada pela primeira vez no Brasil em 1987, em pomares de Colina-SP (Rosseti et al., 1990), e logo depois no Triângulo Mineiro e na região norte do Estado de São Paulo (De Negri, 1990).

A CVC tem como agente causal a bactéria *Xylella fastidiosa*, que ataca as variedades comerciais de laranjeiras-doces [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] (‘Pêra’, ‘Natal’, ‘Valência’, ‘Folha Murcha’, etc.) sobre diferentes porta-enxertos, tais como limoeiro ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), *Poncirus trifoliata* (L.) Ralf, tangerineiras ‘Cleópatra’ (*Citrus reshni* hort ex Tanaka) e ‘Sunki’ (*Citrus sunki* hort ex Tanaka), etc. Não têm sido encontrados sintomas nas tangerineiras comerciais ‘Cravo’ (*Citrus reticulata* Blanco) e ‘Ponkan’ (*C. reticulata*), tangoreiro ‘Murcott’ (*C. sinensis* X *C. reticulata*), limoeiros ‘Siciliano’ e ‘Eureca’ [*Citrus limon* (L.) Burm. f.] e limeira ácida ‘Galego’ [*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing], mesmo quando as plantas estão

localizadas em áreas altamente infectadas (Carvalho et al., 1994).

No Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro, no ano de 2004, estimava-se que aproximadamente 43,84% das plantas de laranja-doce apresentavam sintomas da CVC (Aumenta, 2004). O índice é maior na região norte do Estado de São Paulo e sul do Triângulo Mineiro e menor na região sul do Estado.

*X. fastidiosa* é uma bactéria gram-negativa, limitada ao xilema das plantas infectadas, cuja seiva é extremamente pobre em termos nutricionais. Sua transmissão entre plantas se dá por meio de cigarrinhas da subfamília Cicadellinae (Hemiptera: Cicadellidae), que têm sua alimentação específica e localizada no xilema de diversas plantas hospedeiras (Purcell, 1989).

Nos insetos vetores, a bactéria se adere e multiplica na parte anterior do tubo digestivo (estomodeu) que apresenta características físicas, morfológicas e nutricionais semelhantes às dos vasos do xilema (Brlansky et al., 1983). Testes de transmissão em citros já identificaram 11 espécies de Cicadellinae como vetoras de *X. fastidiosa* (Descobertos, 1999). Os dados disponíveis sugerem que as cigarrinhas da Tribo Cicadellini transmitem *X. fastidiosa* com maior eficiência que as da Tribo Proconiini (Lopes et al., 1999; Krüger et al., 2000; Yamamoto et al., 2002), fato que pode estar baseado no comportamento alimentar do vetor, tempo gasto pelo vetor na alimentação em tecido infectado, taxa

<sup>1</sup> (Trabalho 165-2005). Recebido: 13-10-2005. Aceito para publicação: 30-05-2006.

<sup>2</sup> Fundecitrus – Fundo de Defesa da Citricultura - Av. Dr. Ademar Pereira de Barros, 201 – Vila Melhado - Araraquara/SP - CEP: 14801-970 - CP: 391. montesino.luiz@ig.com.br.

**TABELA 1** - Volume médio de líquido excretado por *D. costalimai* e *O. facialis* durante confinamento por 48 h em ramos de plantas sadias e doentes (com CVC) das variedades 'Pêra' e 'Valência'.

Espécie	Variedade	Volume excretado (mL) <sup>2/</sup>		Média	Média por espécie
		Planta doente	Planta sadia		
<i>D. costalimai</i>	Pêra	0,02	1,62	0,82 a <sup>1/</sup>	1,19 a <sup>1/</sup>
	Valência	0,32	2,80		
<i>O. facialis</i>	Pêra	0,01	2,62	1,37 a	1,38 a
	Valência	1,36	1,54		
Média		0,48 A	2,13 B		

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

<sup>2/</sup> Valores médios de n para *O. facialis*= 9 e para *D. costalimai*= 6.

de infectividade natural das espécies de cigarrinhas, sobrevivência de infecções iniciais (Purcell, 1981), concentração (Almeida et al., 2001) e distribuição de *X. fastidiosa* nas plantas hospedeiras (Mizubuti et al., 1994) e época de inoculação (Purcell, 1981).

Como *X. fastidiosa* não se distribui de maneira uniforme nas plantas hospedeiras, a preferência alimentar dos vetores por partes específicas da planta, bem como a taxa de alimentação em plantas infectadas são aspectos importantes para a determinação de cigarrinhas mais eficientes na transmissão de *X. fastidiosa* e disseminação da CVC.

O objetivo desta pesquisa foi comparar, em laboratório, a taxa de ingestão de seiva do xilema em plantas sadias e infectadas por *X. fastidiosa* pelos cicadélideos *Oncometopia facialis* (Signoret) e *Dilobopterus costalimai* Young, assim como em diferentes partes das plantas de duas variedades de laranja-doce.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos laboratórios do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), em Araraquara (SP). Foram utilizados pés-francos das variedades 'Pêra' e 'Valência' (*C. sinensis*), com cerca de 40 cm de altura. As mudas foram mantidas em citrovaso de 5 L, com uma mistura de solo arenoso e de esterco de curral em 2/3 inferior do vaso e Plantmax no terço superior, e adubadas com Osmocote (14: 14: 14), na proporção de 10 g/litro.

Os experimentos de taxa de ingestão foram realizados em sala com condições controladas de temperatura de 24±2°C, umidade relativa do ar de 60±10% e fotofase de 12 horas, utilizando-se de adultos coletados em campo de *O. facialis* e *D. costalimai*. As plantas doentes foram inoculadas mecanicamente com o isolado de *X. fastidiosa* da linhagem 9a5c 18 meses antes e apresentavam sintomas típicos da CVC.

A ingestão de seiva do xilema pelas cigarrinhas foi avaliada indiretamente, medindo-se o volume de líquido (*honeydew*) excretado por elas. Nos estudos, foram utilizadas gaiolas plásticas adaptadas de Andersen et al. (1992) e confeccionadas com tubos plásticos de 50 mL (tubo Falcon), no qual foi realizada uma abertura em seu fundo onde foi acoplado outro tubo plástico graduado de 15 mL na vertical para coletar o *honeydew*. Para acoplar a gaiola ao ramo, foi feito um corte na lateral do tubo de 50 mL. Para o inseto não escapar, foi colocado algodão na extremidade superior do tubo e, na lateral, um parafilm.

As cigarrinhas *O. facialis* foram confinadas em ramos e *D. costalimai* foram confinadas em folhas e ramos, tanto nas plantas sadias como nas doentes sintomáticas. Em cada gaiola, foram confinados dois indivíduos da mesma espécie. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 6 (*D. costalimai*) e 9 repetições (*O. facialis*).

Os experimentos foram avaliados por um período de 48 h em intervalos de tempo fixos de 5; 12; 24; 36 e 48 h depois da liberação dos insetos nas gaiolas, que corresponde aos seguintes horários: 13; 20; 8; 20 e 8 h, respectivamente. Em cada avaliação, anotava-se o valor cumulativo de líquido excretado (*honeydew*) pelos insetos em cada gaiola. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o programa SAS Institute v.06 (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando-se as espécies *D. costalimai* e *O. facialis*, não houve diferença significativa no consumo de seiva do xilema baseando-se nas médias de volume de excreção (Tabela 1). Da mesma forma, quando foram comparadas as variedades 'Pêra' e 'Valência', independentemente da espécie da cigarrinha, não houve diferença significativa na quantidade de seiva consumida. Entretanto, quando se comparou a alimentação em plantas sadias ou com CVC, constatou-se que houve influência significativa no consumo de seiva, sendo maior nas plantas sadias (Tabela 1). Assim como observado por Marucci et al. (2005), houve muita variação no volume de *honeydew* excretado entre os indivíduos de um mesmo tratamento, o que pode ter afetado a detecção de diferenças significativas entre os tratamentos.

Mizell & French (1987) observaram menor ocorrência e sobrevivência da cigarrinha *Homalodisca coagulata* (Say) em plantas de pessegueiro infectadas por *X. fastidiosa* e com sintomas da doença Redução do Porte do Pessegueiro (Phony Peach - PP), em relação a plantas sadias. Mudanças na concentração dos nutrientes, nas trocas gasosas nas folhas e no potencial hídrico do xilema têm sido observadas com o desenvolvimento dos sintomas em pessegueiro. Segundo Gould et al. (1991), *X. fastidiosa* ocorre em baixas incidências em pomares de pêsego devido à falta de atração do vetor para árvores infectadas e sintomáticas, fazendo com que a dispersão secundária seja baixa ou inexistente, revelando forte relação entre o comportamento do vetor e a incidência da doença.

As plantas infectadas por *X. fastidiosa* apresentam, além de alterações morfológicas, alterações bioquímicas, como aumento do teor de lignina e das enzimas  $\beta$  1,3-glucanase e quitinase, associadas à resposta de defesa de plantas à presença de patógenos (Martins et al., 1999). Todos esses fatores podem dificultar a alimentação nas plantas sintomáticas, o que explicaria a nítida preferência pelas plantas sadias, sem obstrução dos vasos e com fluxo contínuo de seiva.

Entretanto, estudos realizados por Marucci et al. (2005) revelaram que a cigarrinha *O. facialis* não discriminou as plantas sadias das plantas com infecções iniciais de *X. fastidiosa*. Provavelmente, as plantas assintomáticas ou com sintomas iniciais da doença seriam fontes de inóculo mais importantes para a disseminação da bactéria. Pode-se supor que as plantas sintomáticas não tenham tanta importância como fonte de inóculo, a não ser que, como em plantas sadias e assintomáticas, as novas brotações atraíam as cigarrinhas, e essas se alimentem e adquiram a bactéria, já que há uma nítida preferência por plantas com brotação em relação àquelas sem brotação (Marucci et al., 2004).

Nos pomares, a espécie *O. facialis* prefere localizar e realizar sua alimentação em ramos mais desenvolvidos, mas não completamente lenhosos. Dificilmente ocorrem em ramos novos, de brotações recentes, porém são facilmente encontradas em ramos eretos (Yamamoto & Roberto, 1997; Gravena et al., 1997). Portanto, as cigarrinhas desta espécie foram confinadas somente nos ramos das plantas. Na variedade 'Pêra' sadia, *O. facialis* alimentou-se mais, mostrando excreção acumulada de *honeydew* de 2,95 mL em 48 horas, enquanto nas plantas doentes não houve alimentação (Figura 1A). Na 'Valência', as cigarrinhas conseguiram alimentar-se

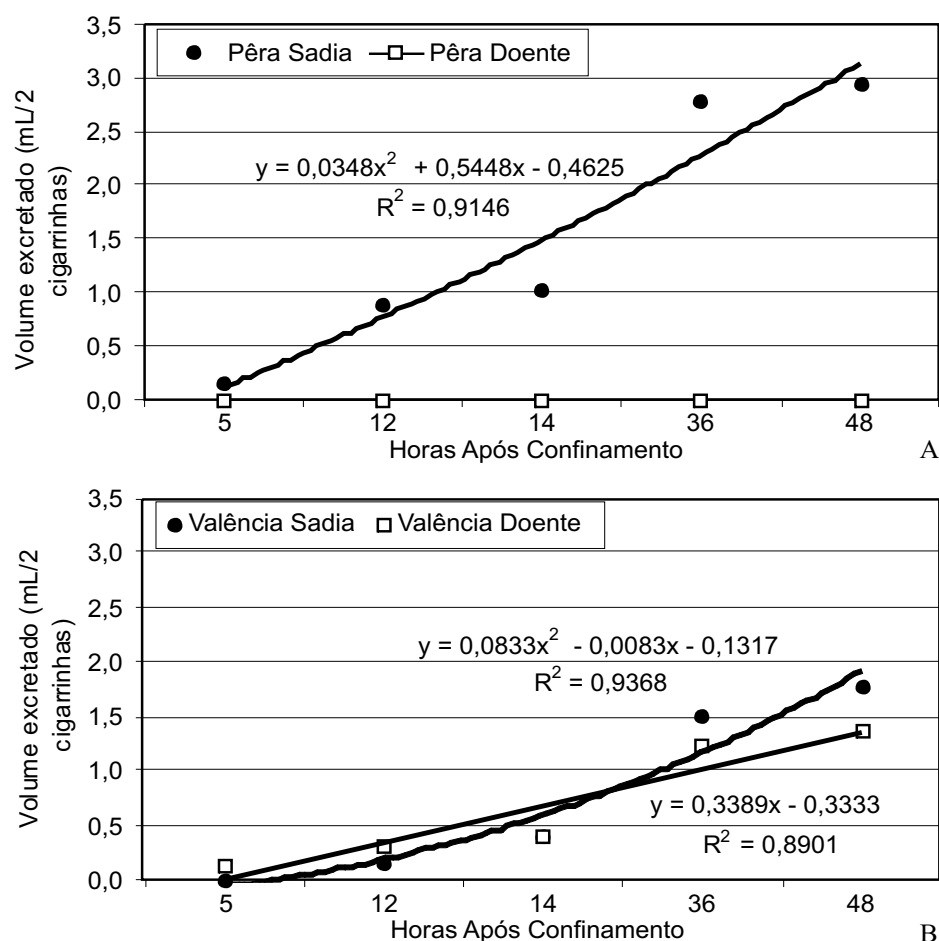


FIGURA 1 – Taxas médias de excreção acumuladas por *O. facialis* sob confinamento em ramos de mudas saudias ou doentes (com CVC) das variedades 'Pêra' (A) e 'Valência' (B).

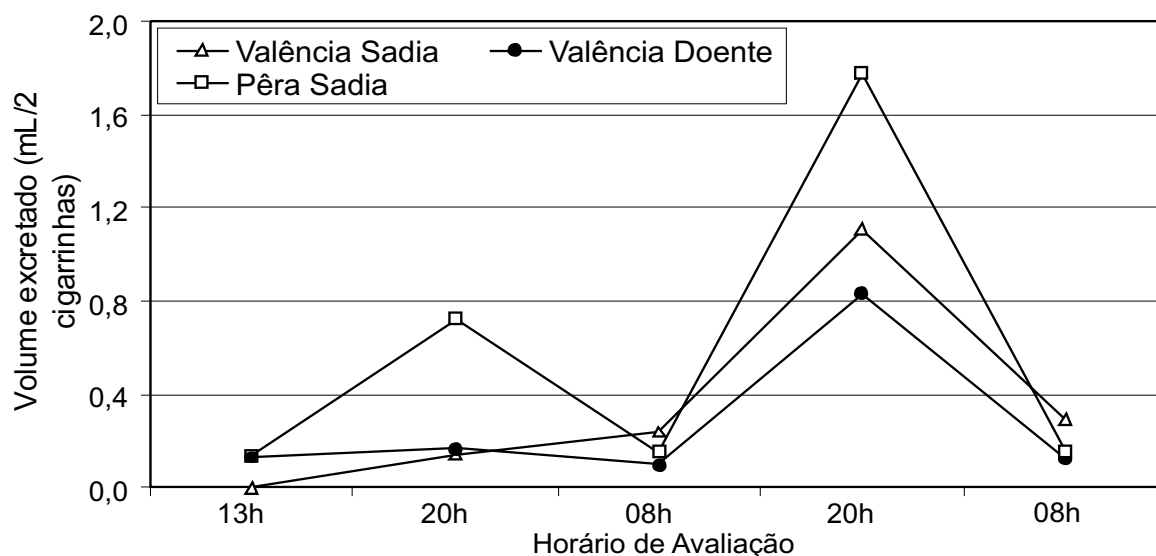


FIGURA 2 – Taxas médias de excreção por *O. facialis* nos períodos diurno e noturno sob confinamento em ramos de mudas saudias e doentes (com CVC) das variedades 'Valência' e 'Pêra'.

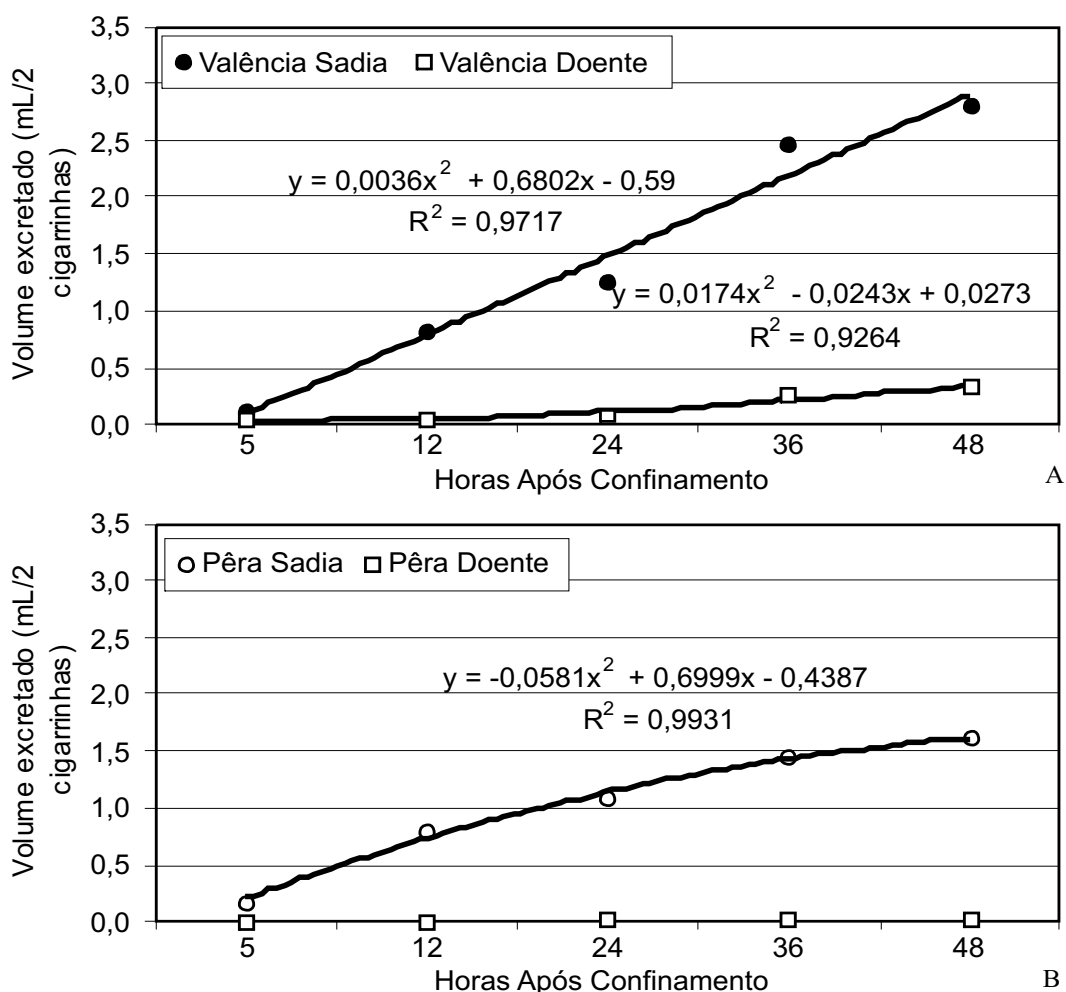
independentemente das condições em que a planta se apresentava, com maior taxa de excreção na planta sadia (1,78 mL) do que na planta infectada (1,36 mL) após 48 h de confinamentos (Figura 1B). Para esta espécie, o consumo de seiva, medido indiretamente pela taxa de excreção, foi maior no período diurno que no noturno (Figura 2).

Observações em campo mostram que a cigarrinha *D. costalimai* tem por hábito alimentar-se nas hastes tenras logo abaixo das folhas dos ponteiros e, algumas vezes, em folhas novas. Dificilmente pode ser vista em pomares que não tenham vegetações novas (Yamamoto & Roberto, 1997; Gravena et al., 1997).

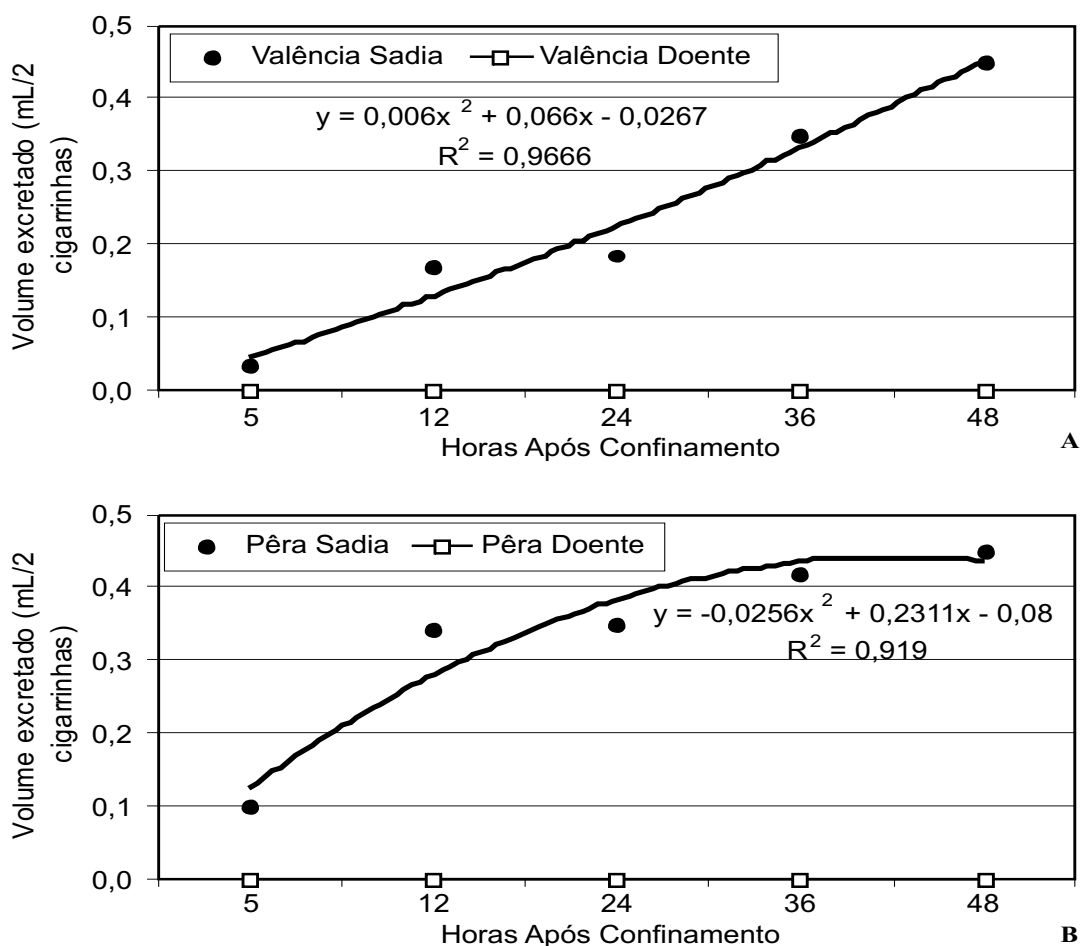
Nos ramos, a alimentação da cigarrinha *D. costalimai* foi maior nas plantas saudias, observando-se taxas de excreção acumuladas em 48 h de 2,8 mL na variedade 'Valência' e de 1,62 mL na 'Pêra',

enquanto nas plantas doentes a excreção acumulada foi de 0,32 mL na 'Valência', e de apenas 0,02 mL na variedade 'Pêra' (Figura 3). Nas folhas das variedades 'Valência' e 'Pêra' saudias, a taxa de excreção acumulada chegou a 0,45 mL, sendo que nas folhas de plantas com CVC esta cigarrinha não apresentou nenhuma atividade alimentar (Figura 4).

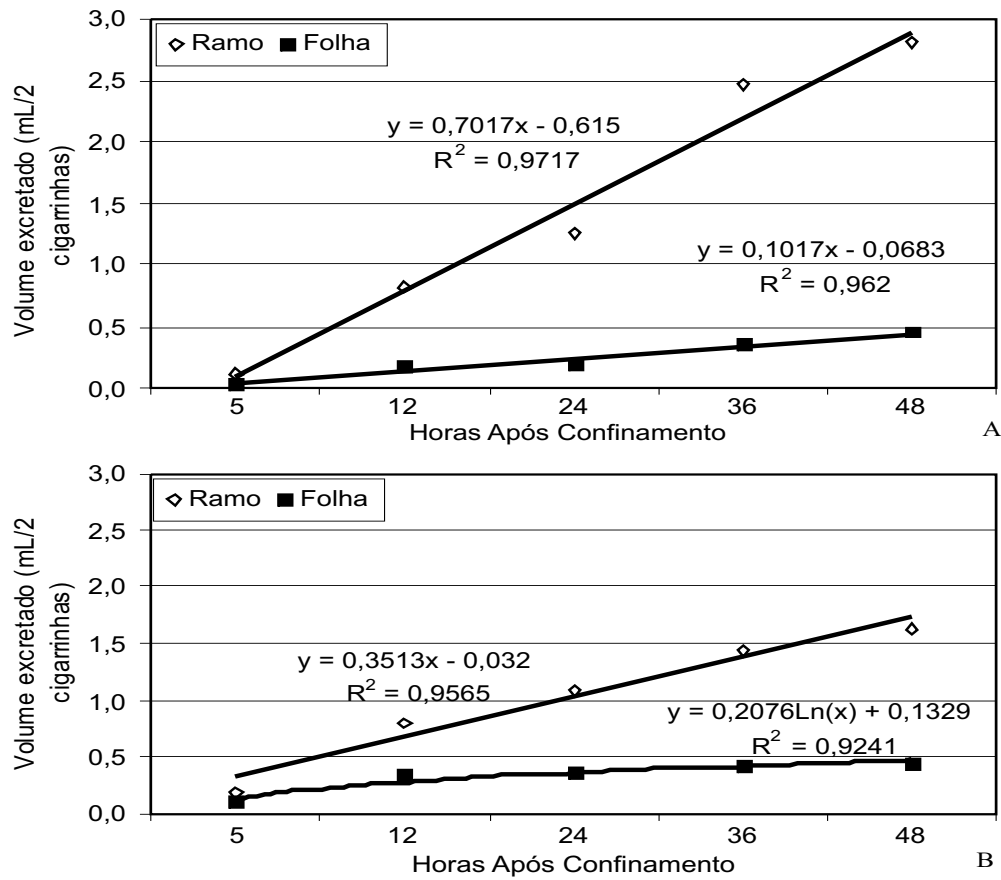
Nos ramos das plantas saudias, a taxa de excreção acumulada de *D. costalimai* foi maior na 'Valência', apesar de não apresentar diferença estatística, e, nas folhas, esta taxa foi semelhante nas duas variedades (Figura 5). Comparando-se o consumo em folhas e ramos constatou-se que, tanto na variedade 'Valência' como na 'Pêra', a taxa de excreção foi maior quando *D. costalimai* se alimentou no ramo, provavelmente devido à preferência desta espécie pelos ramos mais



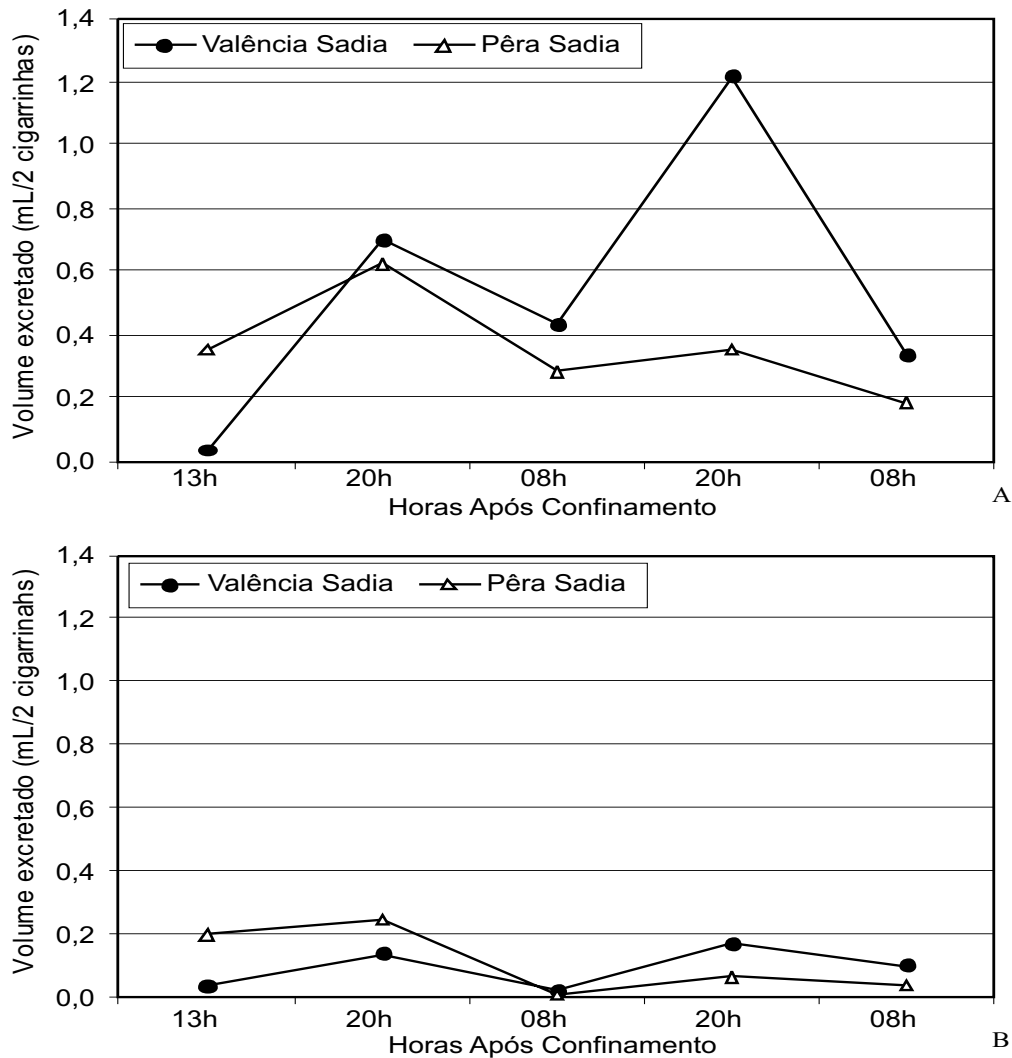
**FIGURA 3** - Taxas médias de excreção acumuladas por *D. costalimai* sob confinamento em ramos de mudas sadias ou doentes (com CVC) das variedades 'Valência' (A) e 'Pêra' (B).



**FIGURA 4** - Taxas médias de excreção acumuladas por *D. costalimai* sob confinamento em folhas de mudas sadias ou doentes (com CVC) das variedades 'Valência' (A) e 'Pêra' (B).



**FIGURA 5** - Taxas médias de excreção acumuladas por *D. costalimai* sob confinamento em ramos ou folhas de mudas sadias ou doentes (com CVC) das variedades 'Valência' (A) e 'Pêra' (B).



**FIGURA 6** - Taxas médias de excreção por *D. costalimai* nos períodos diurno e noturno sob confinamento em ramos (A) e folhas (B) das 'Valência' e 'Pêra'.

tenros (Gravena et al., 1997). Assim como para *O. facialis*, *D. costalimai* apresentou um consumo de seiva mais intenso no período diurno (Figura 6). Andersen et al. (1992) verificaram que, nas plantas hospedeiras, a concentração de amido, aminoácido, componentes orgânicos, etc., foram mais altas durante o dia do que à noite, o que pode explicar o motivo da maior alimentação no período diurno. Apesar de a tensão do fluido do xilema ser máxima durante o meio-dia, isso não impede a alimentação pelas cigarrinhas, pois estas apresentam uma câmara de sucção muito desenvolvida, que permite a ingestão de seiva mesmo em condições de pressão negativa do xilema muito forte (Purcell, 1989).

As preferências alimentares das espécies que consomem a seiva do xilema são largamente determinadas pelas diferenças no conteúdo de nutrientes na seiva entre as espécies de plantas (Brodbeck et al., 1990; Thompson, 1994) e entre partes da planta (Horsfield, 1977) ajustadas pelas mudanças diurnas na química da seiva do xilema (Brodbeck et al., 1993).

Com o presente experimento, pode-se observar que as cigarrinhas ingerem maior quantidade de seiva do xilema ao se alimentarem em plantas sadias do que nas plantas infectadas pela bactéria *X. fastidiosa*. Isso pode estar relacionado ao fato de alguns vasos do xilema estarem bloqueados nas plantas doentes e, com isso, pode haver dificuldade ou até mesmo incapacidade de alimentação pelas cigarrinhas, como verificado na variedade 'Pêra' infectada.

### CONCLUSÕES

O consumo de seiva em árvores cítricas severamente infectadas pela bactéria *X. fastidiosa* é menor do que em laranjeiras sadias, sugerindo que estas possam ser menos importantes como fonte de inóculo que as plantas assintomáticas ou pouco afetadas pela CVC.

### REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2004: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2003. 544p.
- ALMEIDA, R.P.P.; PEREIRA, E.F.; PURCELL, A.H.; LOPES, J.R.S. Multiplication and movement of a citrus strain of *Xylella fastidiosa* within sweet orange. **Plant Disease**, St. Paul, v.85, n.4, p.382-386, 2001.
- ANDERSEN, P.C.; BRODBECK, B.V.; MIZELL, R.F. III. Feeding by the leafhopper, *Homalodisca coagulata*, in relation to xylem fluid chemistry and tension. **Journal of Insect Physiology**, Oxford, v.38, p.611-622, 1992.
- AUMENTA a severidade de CVC. **Revista do Fundecitrus**, Araraquara, v.124, p.4-5, 2004.
- BRLANSKY, R.H.; TIMMER, L.W.; FRENCH, W.J.; MCCOY, R.E. Colonization of the sharpshooter vector, *Oncometopia nigricans* and *Homalodisca coagulata*, by xylem-limited bacteria. **Phytopathology**, St. Paul, v.73, p.530-535, 1983.
- BRODBECK, B.V.; MIZELL III, R.F.; FRENCH, W.J. Amino acids as determinants of host preference for the xylem feeding leafhopper, *Homalodisca coagulata* (Homoptera: Cicadellidae). **Oecologia**, Berlin, v.83, p.338-345, 1990.
- BRODBECK, B.V.; MIZELL III, R.F.; ANDERSEN, P.C. Physiological and behavioral adaptations of three species of leafhoppers in response to the dilute nutrient content of xylem fluid. **Journal of Insect Physiology**, Oxford, v.39, p.73-81, 1993.
- CARVALHO, S.A.; ROSSETI, V.; POMPEU JÚNIOR, J. Comportamento de variedades de laranja-doce (*Citrus sinensis*) sobreexertadas em Natal/Cleópatra em presença de Clorose Variegada dos Citros (CVC). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, p.320, 1994.
- DE NEGRI, J.D. Clorose variegada dos citros: nova anomalia afetando pomares em São Paulo e Minas Gerais. Campinas: CATI, 1990. 6p. (Comunicado Técnico,82).
- DESCOBERTOS mais 6 vetores de CVC. **Revista do Fundecitrus**, Araraquara, v.14, p.8-9, 1999.
- GOULD, A.B.; FRENCH, W.J.; ALDRICH, J.H.; BRODBECK, B.V., MIZELL, R.F.; ANDERSEN, P.C. Rootstock influence on occurrence of *Homalodisca coagulata*, peach xylem fluid amino acids, and concentrations of *Xylella fastidiosa*. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, p.767-770, 1991.
- GRAVENA, S.; LOPES, J.R.S.; PAIVA, P.E.B.; YAMAMOTO, P.T.; ROBERTO, S.R. Os vetores da *xylella fastidiosa*. In: DONADIO, L.C.; MOREIRA, C.S. (Ed.). **Clorose variegada dos citros**. Bebedouro: Fundecitrus, p.37-53, 1997
- HORSFIELD, D. Relationship between feeding of *Philaenus spumarius* and the amino acid concentration of the xylem sap. **Ecological Entomology**, London, v.2, p.259-266, 1977.
- KRÜGNER, R.; LOPES, M.T.V. DE C.; SANTOS, J.S.; BERETTA, M.J.G.; LOPES, J.R.S. Transmission efficiency of *Xylella fastidiosa* by sharpshooters and identification of two new vector species. In: **CONFERENCE OF INTERNATIONAL ORGANIZATION OF CITRUS VIROLOGISTS**, 2000, Campinas. **Proceedings...** Riverside: IOCV, 2000. v.14, p.423.
- LOPES, J.R.S. Estudos com vetores de *Xylella fastidiosa* e implicações no manejo da Clorose Variegada dos Citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.20, p.329-344, 1999.
- MARTINS, E.M.F.; GUZZO, S.D.; PALAZZO, D.A.; HARAKAVA, R. Alterações metabólicas constatadas em plantas de laranja Natal infectadas por *Xylella fastidiosa*. **Summa Phytopatologica**, Botucatu, v.25, p.288-293, 1999.
- MARUCCI, R.C.; LOPES, J.R.S.; VENDRAMIM, J.D.; CORRENTE, J.E. Feeding site preference of *Dilobopterus costalimai* Young and *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) on citrus plants. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v.33, n.6, p.759-768, 2004.
- MARUCCI, R.C.; LOPES J.R.S.; VENDRAMIM, J.D.; CORRENTE, J.E. Influence of *Xylella fastidiosa* infection of citrus on host selection by leafhopper vectors. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Dordrecht, v.117, n.2, p.95-103, 2005.
- MIZEL III, R.F.; FRENCH, W.J. Leafhopper vectors phony peach disease: feeding site preference and survival on infected and uninfected peach, and seasonal response to selected host plants. **Journal Entomological Science**, Tifton, v.22, p.11-22, 1987.
- MIZUBUTI, E.S.G.; MATSUOKA, K.; PARIZZI, P. Associação de bactéria do tipo *Xylella* em laranjeiras com sintomas de clorose variegada dos citros na região da zona da Mata de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, p.241-244, 1994.
- PURCELL, A.H. Homoptera transmission of xylem-inhabiting bacteria. In: HARRIS, K.F. (Ed.). **Advances in disease vector research**. New York: Springer-Verlag, 1989. v.6, p.243-266.
- PURCELL, A.H. Vector preference and inoculation efficiency as components of resistance to Pierce's disease in European grape cultivars. **Phytopathology**, St. Paul, v.71, n.4, p.429-435, 1981.
- ROSSETI, V.; GARNIER, M.; BERETTA, M.J.G.; TEIXEIRA, A.R.R.; QUAGGIO, J.A.; BATAGLIA, O.C.; GOMES, M.P.; DE NEGRI, J.D. Resultados preliminares de estudos sobre uma nova anomalia dos citros observada nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.16, p.13, 1990.
- THOMPSON, V. Spittlebug indicators of nitrogen-fixing plants. **Ecological Entomology**, London, v.35, p.391-398, 1994.
- YAMAMOTO, P.T.; ROBERTO, S.R. Aspectos relacionados às principais espécies de cicadélíneos (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) que ocorrem em citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPM, 1997. p.237.
- YAMAMOTO, P.T.; ROBERTO, S.R.; PRIA JÚNIOR, W.D.; FELIPPE, M.R.; MIRANDA, V.S.; TEIXEIRA, D.C.; LOPES, J.R.S. Transmissão de *Xylella fastidiosa* por cigarrinhas *Acrogonia virescens* e *Homalodisca ignorata* (Hemiptera: Cicadellidae) em plantas cítricas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.28, p.178-181, 2002.