

LEANDRO DE ALMEIDA RESENDE

**OCORRÊNCIA DE *Xylella fastidiosa* E IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS
VETORES EM CULTIVOS DE OLIVEIRA NO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Simon Luke Elliot

Coorientador: João Roberto Spotti Lopes

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

R433o
2020

Resende, Leandro de Almeida, 1987-

Ocorrência de *Xylella fastidiosa* e identificação de potenciais vetores em cultivos de oliveira no Espírito Santo / Leandro de Almeida Resende. – Viçosa, MG, 2020.

31 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Orientador: Simon Luke Elliot.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.27-30.

1. Cicadellidae. 2. Cercopoidea. 3. *Liberobacter*. 4. Oliveira (Árvore) - Doenças e pragas. 5. Oliveira (Árvore) - Cultivo. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Entomologia. Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

CDD 22 ed. 595.75

LEANDRO DE ALMEIDA RESENDE

OCORRÊNCIA DE *Xylella fastidiosa* E IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS
VETORES EM CULTIVOS DE OLIVEIRA NO ESPÍRITO SANTO

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação do
Mestrado Profissional em Defesa
Sanitária Vegetal, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 03 de fevereiro de 2020.

Assentimento:



Leandro de Almeida Resende
Autor



Simon Luke Elliot
Orientador

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pela oportunidade de realizar este trabalho.

À minha esposa, aos meus filhos Daniel e Davi (que ainda está por vir) pelo apoio, incentivo e compreensão em todos os momentos.

À minha família por sempre incentivar meus estudos.

Aos professores e colaboradores do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, pela oportunidade de participar deste curso e por todos os ensinamentos.

Ao professor Simon Luke Elliot pela orientação e a sua equipe do laboratório, em especial Keminy Ribett Bautz e Dra. Verônica Saraiva Fialho, pela acolhida e colaboração.

Ao professor João Roberto Spotti Lopes e sua equipe, em especial a M.Sc. Joyce Adriana Froza, por todo apoio, ensinamentos, fornecimento e análise do material coletado para o estudo.

À equipe do Escritório Local de Desenvolvimento Rural de Santa Teresa, do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

Aos agricultores de Santa Teresa que permitiram que o levantamento de dados fosse realizado em suas propriedades rurais.

À banca examinadora, Prof. Dr. Angelo Pallini e Dr. Rodrigo Ramos, pela participação e por toda atenção e contribuições prestadas.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

RESENDE, Leandro de Almeida, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2020. **Ocorrência de *Xylella fastidiosa* e identificação de potenciais vetores em cultivos de oliveira no Espírito Santo.** Orientador: Simon Luke Elliot. Coorientador: João Roberto Spotti Lopes.

Diversas pragas e doenças já foram associadas ao cultivo da oliveira. Uma nova enfermidade denominada Síndrome do Declínio Rápido da Oliveira, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*, foi diagnosticada na Itália e recentemente no Brasil. A principal forma de transmissão natural dessa bactéria é por meio de cigarrinhas que se alimentam da seiva do xilema, pertencentes às superfamílias Cercopoidea e Membracoidea (subfamília Cicadellinae). Nesse sentido, foi realizado estudo para verificar a presença da bactéria, identificar espécies de cigarrinhas desses táxons que seriam potenciais vetores do patógeno e classificar as espécies predominantes, em cultivos de oliveira na região serrana do Espírito Santo. Para a identificação da presença da bactéria *X. fastidiosa* foram realizadas amostras de plantas de oliveira com sintomas característicos da Síndrome do declínio rápido das oliveiras, em quatro propriedades rurais. Todas as oito plantas amostradas testaram positivo para a presença do patógeno. As amostragens dos insetos foram realizadas em duas propriedades rurais no município de Santa Teresa/ES, usando-se cartões adesivos amarelos e rede de varredura com batida na copa das plantas de oliveira e na vegetação rasteira. A análise faunística e a classificação das espécies predominantes foram realizadas através do programa ANAFU. O estudo possibilitou a coleta de 37 espécies de Cercopoidea e Cicadellinae, sendo que *Bucephalogonia xanthophis*, *Macugonalia cavifrons*, *Macugonalia leucomelas* e *Oncometopia facialis* foram predominantes nos plantios de oliveira avaliados, podendo apresentar importante papel na disseminação de *X. fastidiosa* na região. No caso de nove espécies de cigarrinhas, a identificação foi possível apenas ao nível de gênero, tribo ou família. As armadilhas mais próximas à mata capturaram maior quantidade de cigarrinhas e o manejo da vegetação rasteira influenciou a abundância das cigarrinhas. Devido à presença do patógeno e de potenciais vetores em plantios de oliveira no Espírito Santo, estratégias de manejo devem

ser adotadas de forma a evitar introdução de *X. fastidiosa* em novas áreas e disseminação nas áreas já contaminadas.

Palavras-chave: Olivicultura. Síndrome do Declínio Rápido da Oliveira. Cigarrinha. Cicadellinae.

ABSTRACT

RESENDE, Leandro de Almeida, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2020. **Occurrence of *Xylella fastidiosa* and identification of potential vectors in olive cultivation in Espírito Santo.** Advisor: Simon Luke Elliot. Co-advisor: João Roberto Spotti Lopes.

Several pests and diseases are associated with olive cultivation. A new disease called Olive Quick Decline Syndrome, caused by the bacterium *Xylella fastidiosa*, was diagnosed in Italy and recently in Brazil. The main form of natural transmission of this bacterium is through leafhoppers that feed on the xylem sap, belonging to the superfamilies Cercopoidea and Membracoidea (subfamily Cicadellinae). In light of this, a study was carried out to verify the presence of the bacterium, identify species of leafhoppers from those taxa that could be potential vectors of the pathogen and classify the predominant species, in olive cultivations in the mountainous region of Espírito Santo. In order to identify the presence of the bacterium *X. fastidiosa*, samples of olive plants with symptoms characteristic of the syndrome of rapid decline were taken from four rural properties. All eight plants sampled tested positive for the presence of the pathogen. Insect sampling was carried out in two rural properties in the municipality of Santa Teresa / ES, using yellow adhesive cards and a sweep net with a tap on the crown of olive plants and undergrowth. Faunistic analysis and classification of the predominant species were carried out through the ANAFAU program. The study enabled the collection of 37 species of Cercopoidea and Cicadellinae, with *Bucephalogonia xanthophis*, *Macugonalia cavifrons*, *Macugonalia leucomelas* and *Oncometopia facialis* being prevalent in the evaluated olive plantations, and potentially playing an important role in the spread of *X. fastidiosa* in the region. In the case of nine species of leafhoppers, identification was possible only at the level of genus, tribe or family. The traps closest to the forest captured a greater amount of leafhoppers and the management of undergrowth influenced the abundance of leafhoppers. Due to the presence of the pathogen and potential vectors in olive plantations in Espírito Santo, management strategies must be adopted in order to avoid the introduction of *X. fastidiosa* in new areas and dissemination in already contaminated areas.

Keywords: Olive growing. Olive Quick Decline Syndrome. Leafhopper.
Cicadellinae.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
3. RESULTADOS	15
Identificação de <i>X. fastidiosa</i> em olivais do Espírito Santo.....	15
Levantamento populacional de cigarrinhas por diferentes métodos de coleta em olivais.....	15
Gradiente espacial de potenciais vetores de <i>X. fastidiosa</i> em pomares de oliveira	23
4. DISCUSSÃO	24
Identificação de <i>X. fastidiosa</i> em olivais do Espírito Santo.....	24
Levantamento populacional de cigarrinhas por diferentes métodos de coleta em olivais.....	24
Gradiente espacial de potenciais vetores de <i>X. fastidiosa</i> em pomares de oliveira	26
5. CONCLUSÕES.....	26
6. BIBLIOGRAFIA... ..	27

1. INTRODUÇÃO

O cultivo da oliveira é muito antigo, sendo a prática relatada de 3 mil a 4 mil a.C. (COUTINHO *et al.*, 2015). O local de origem é desconhecido, mas o cultivo é muito associado à região oriental do Mediterrâneo (GOMES, 1979). O cultivo foi introduzido no Brasil pelos portugueses, por volta de 1800, sendo os ramos utilizados nas festividades religiosas da Semana Santa e o azeite utilizado como combustível para abastecer as lamparinas (OLIVEIRA, 2012). No período colonial, fazendeiros também iniciaram pequenos cultivos de oliveira. Porém, Portugal, por não querer competitividade com seus produtos, mandou cortar as plantações no Brasil (GOMES, 1979).

A reintrodução da oliveira no Brasil ocorreu na década de 1940, em Minas Gerais, na cidade de Maria da Fé, onde foi efetuado o primeiro plantio em larga escala de oliveira, com 200 plantas (OLIVEIRA, 2012). Em 1948 foi introduzida oficialmente no Rio Grande do Sul, com finalidade de pesquisa (COUTINHO *et al.*, 2015).

O cultivo de oliveira precisa de baixas temperaturas no período que antecede a floração, típico de clima temperado, sendo que os plantios comerciais se concentram em regiões de clima mediterrâneo, entre latitudes 30º e 45º, nos dois hemisférios, Norte e Sul (OLIVEIRA, 2012). A presença da olivicultura em latitudes tropicais no hemisfério Sul, se deve ao fator climático da altitude (OLIVEIRA, 2012). Nas regiões da Serra da Mantiqueira e serrana do Espírito Santo, localizadas no clima tropical de altitude, a olivicultura tem assim condições climáticas favoráveis.

A olivicultura é uma atividade em expansão no Brasil e com acelerado crescimento nos últimos anos. A área colhida de oliveira no Brasil em 2016 foi de 574 ha e em 2017 foi de 946 ha (FAO, 2017), um crescimento de mais de 60%, enquanto a área plantada chegou a aproximadamente 7.000 ha no ano de 2017 (BELING, 2018). Apesar desse crescimento, o Brasil é um dos países que mais importa azeitonas e azeite de oliva, totalizando 106.130 toneladas de azeitona e 56.582 toneladas de azeite de oliva no ano de 2016 (FAO, 2017), o que demonstra grande mercado interno que poderia ser atendido por produtores brasileiros. A olivicultura no Brasil está concentrada especialmente no Rio Grande do Sul e Minas Gerais, sendo que nos últimos anos vem se expandindo para outros estados como São Paulo, Santa Catarina, Paraná e

Espírito Santo (BELING, 2018). O município de Maria da Fé em Minas Gerais apresenta grande destaque na produção e pesquisa de oliveais, sendo que em 2008 foi produzido o primeiro azeite de oliva extravirgem do Brasil (OLIVEIRA, 2012).

O estado do Espírito Santo iniciou a olivicultura em 2014/15 com o plantio de 31 ha. No ano de 2018 atingiu um montante de 186,5 ha plantados, em 115 propriedades e em 15 municípios, sendo Santa Teresa o município capixaba com maior área plantada, totalizando 91,6 ha ¹.

Diversas pragas e doenças já foram associadas ao cultivo da oliveira, causando danos nessa cultura. As principais pragas relatadas são margaronia (*Palpita unionalis*), também conhecida como lagarta-dos-brotos da oliveira, cochonilha-negra da oliveira (*Saissetia oleae* Oliver), formigas cortadeiras (*Atta* spp.; *Acromyrmex* spp. e *Mycocepurus* spp.) e ácaro-da-oliveira (*Oxycenus maxwelli*). As doenças de maior relevância são verticilose (*Verticillium dahliae*), repilo ou olho-de-pavão (*Spilocaea oleagina* - sinonímia *Cycloconium oleaginum*), emplumado (*Pseudocercospora cladosporioides*), antracnose (*Colletotrichum* spp.), tuberculose (*Bacterium savastanoi*) e brusca parasitária (COUTINHO *et al.*, 2015).

No ano de 2013 na região da Puglia, no sul da Itália, foi diagnosticada uma nova enfermidade em oliveiras, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*, denominada Síndrome do Declínio Rápido da Oliveira (SAPONARI *et al.*, 2013). Essa doença tem como principais sintomas a dessecação dos ramos, levando à morte das árvores em alguns anos (SAPONARI *et al.*, 2019). A doença se expandiu rapidamente e tornou-se uma nova ameaça fitossanitária na Europa, o que levou a implementação de programas de pesquisa para melhor entendimento desse patógeno, bem como programas de contenção e mitigação dos impactos (SAPONARI *et al.*, 2017, 2019).

Após o diagnóstico de *X. fastidiosa* afetando oliveiras na Itália, em 2014 foram identificadas plantas sintomáticas em pomares comerciais da Argentina e do Brasil, especificamente na Serra da Mantiqueira, na região que faz divisa entre os estados de Minas Gerais e São Paulo (COLETTA-FILHO *et al.*, 2016).

¹ Comunicação pessoal do Escritório Local de Desenvolvimento Rural Santa Teresa do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) obtida pelo levantamento da olivicultura no Espírito Santo em fevereiro de 2019.

A análise dos ramos sintomáticos e assintomáticos das plantas de oliveira foi realizada por PCR (Polymerase Chain Reaction), utilizando primers para cepas de *X. fastidiosa* e específico para *X. fastidiosa* subsp. *pauca*, o que confirmou a presença da bactéria nos ramos sintomáticos, tornando assim o primeiro relato de *X. fastidiosa* em oliveira no território brasileiro. Entretanto, a estirpe da bactéria encontrada no Brasil é diferente da encontrada na Itália (COLETTA-FILHO *et al.*, 2016).

Essa bactéria coloniza o xilema de plantas e possui uma ampla gama de hospedeiros, dentre espécies silvestres e cultivadas. É o agente causal de importantes doenças como: clorose variegada dos citros, mal de Pierce em videira, escaldadura de folhas da ameixa, entre outras (CABI, 2018). A principal forma de transmissão natural dessa bactéria é através de cigarrinhas que se alimentam da seiva do xilema. Esses potenciais vetores pertencem a dois grupos taxonômicos de cigarrinhas, Cicadellidae (subfamília Cicadellinae) e Cercopoidea (famílias Aphrophoridae, Cercopidae e Clastopteridae), que são especializadas em alimentação no xilema (NEWMAN *et al.*, 2003; REDAK *et al.*, 2004; SICARD *et al.*, 2018).

Ao se alimentarem em vasos do xilema de uma planta infectada, as cigarrinhas adquirem as bactérias, tornando-se capazes de transmitir logo após a aquisição e, caso sejam contaminadas na fase adulta, podem transmitir a bactéria por toda sua vida (EIGENBRODE *et al.*, 2018; PURCELL; FINLAY, 1979).

Com intuito de gerar informações para auxiliar no manejo da doença, foi realizado estudo para identificar, classificar espécies predominantes de cigarrinhas que seriam potenciais vetores de *X. fastidiosa*, identificar a distribuição espacial dessas cigarrinhas e verificar a presença da bactéria, em cultivos de oliveira na região serrana do Espírito Santo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Santa Teresa/ES, em duas lavouras comerciais, localizadas nas coordenadas geográficas: lavoura 1, 19°52'28"S; 40°34'25"O; e, lavoura 2, 19°59'50"S, 40°36'51"O. Os tratamentos culturais como adubação e poda foram realizados de acordo com as recomendações agronômicas para a cultura (OLIVEIRA, 2012), enquanto o uso de pesticidas foi realizado de forma esporádica e somente com produtos à base de cobre e calda sulfocálcica.

A região onde os olivais estão implantados apresenta temperatura média máxima anual de 25°C, mínima média anual de 15,5°C e precipitação média anual de 1466 mm, sendo a chuva concentrada entre os meses de outubro a abril. Esses dados são referentes à média histórica, entre os anos de 1977 a 2018 do banco de dados agroclimáticos da estação meteorológica localizada em Santa Teresa/ES, nas coordenadas geográficas 19°59'18"S; 40°34'46"O, há distâncias de 12,6 km e 3,7 km das lavouras 1 e 2 respectivamente.

A lavoura 1 foi implantada no ano de 2014 em 0,5 ha e possui altitude média de 825 m. A vegetação no entorno da área avaliada é constituída da seguinte forma, norte: plantas de oliveira, café arábica e pomar variado; sul: vegetação nativa da mata atlântica; leste: lavoura de café arábica; oeste: vegetação nativa da mata atlântica (Figura 1A). Dentro do olival, a vegetação rasteira é composta por poucas espécies de cobertura, com predominância de gramíneas, e o manejo do mato é realizado através de roçada mecânica, sendo a vegetação mantida rente ao solo (Figura 1C).

A lavoura 2 foi implantada no ano de 2015 em 4,0 ha e possui altitude média de 900 m. A vegetação no entorno da área avaliada é constituída da seguinte forma, norte: plantas de oliveira e vegetação nativa da mata atlântica; sul: vegetação nativa da mata atlântica; leste: plantio de oliveira e lavoura de café arábica; oeste: vegetação nativa da mata atlântica (Figura 1B). Dentro do olival, a vegetação rasteira é composta por diversas espécies de cobertura e o manejo do mato é realizado através de roçada mecânica de forma esporádica, sendo a vegetação mantida entre 50 a 80 cm de altura (Figura 1D).

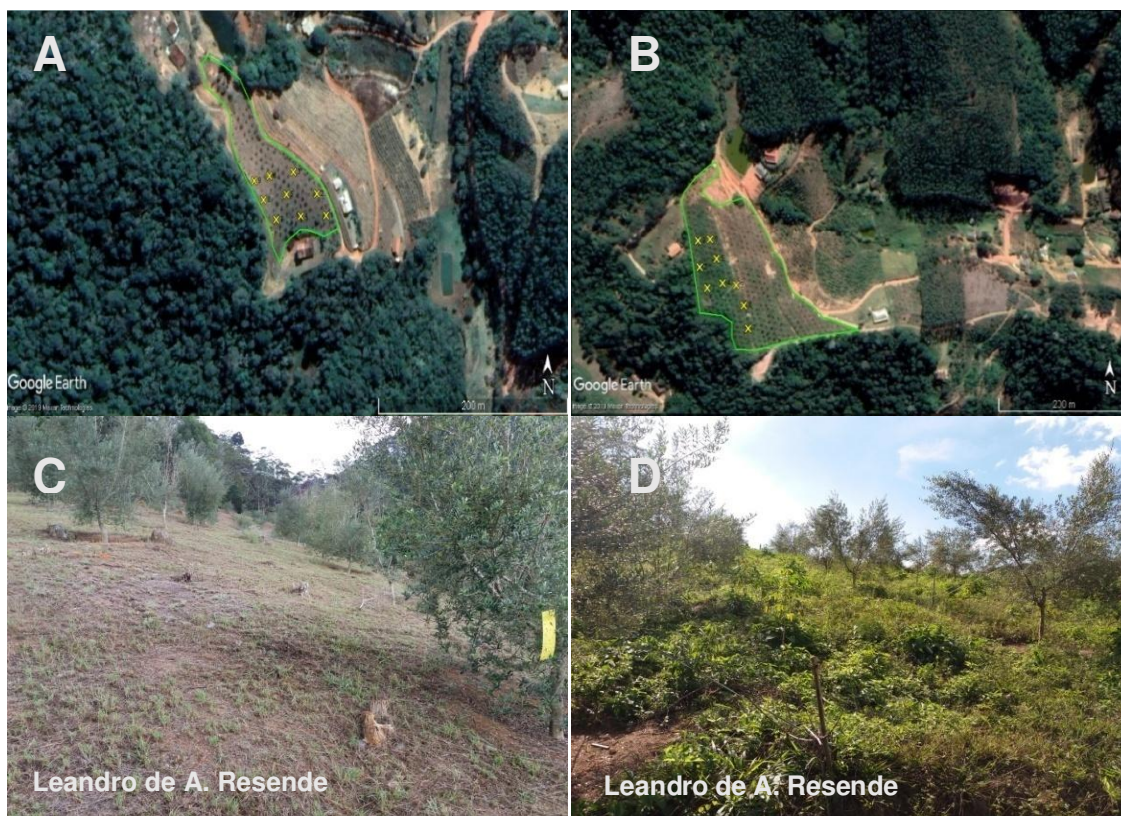


Figura 1. Lavouras onde o trabalho foi conduzido: (A) Imagem aérea da lavoura 1, com demarcação do plantio de oliveira e localização das armadilhas. (B) Imagem aérea da lavoura 2, com demarcação do plantio de oliveira e localização das armadilhas. (C) Imagem da lavoura 1, com detalhe da vegetação rasteira. (D) imagem da lavoura 2, com detalhe da vegetação rasteira.

Para a identificação da presença da bactéria *X. fastidiosa* em plantas de oliveira no Espírito Santo foram realizadas amostras de plantas com sintomas de ramos secos e folhas secas aderidas ao ramo, característico da Síndrome do declínio rápido das oliveiras (COLETTA-FILHO *et al.*, 2016; SAPONARI *et al.*, 2019). As amostras foram coletadas em quatro propriedades rurais no município de Santa Teresa, com total de oito plantas, em novembro de 2019. A amostragem foi realizada conforme instruções de coleta para análise de *X. fastidiosa* em plantas adultas da Clínica Fitopatológica do Centro de Citricultura Sylvio Moreira e, posteriormente, encaminhadas para essa mesma clínica.

Foram realizadas amostragens de insetos que potencialmente seriam vetores de *X. fastidiosa* por três métodos de coleta:

(i) Armadilhas adesivas amarelas. Foram instaladas nove armadilhas em cada lavoura, na altura de 0,8m na face norte das plantas de oliveira, espaçadas a cada 30m e trocadas mensalmente. O período de coleta foi de

março de 2015 a setembro de 2019 para lavoura 1 e de abril de 2018 a setembro de 2019 para lavoura 2.

(ii) Rede de varredura com batida na vegetação rasteira. Foram realizadas mensalmente, sendo três amostras por coleta. Cada amostra foi constituída de 30 batidas. O período de coleta foi de agosto de 2018 a setembro de 2019 para as duas lavouras.

(iii) Rede de varredura com batida na copa das plantas de oliveira. Foram realizadas mensalmente, sendo três amostras por coleta. Cada amostra foi constituída de 20 plantas, sendo quatro batidas por planta. O período de coleta foi de agosto de 2018 a setembro de 2019 para as duas lavouras.

As armadilhas coletadas foram inicialmente enviadas para a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)/Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba-SP, onde foram analisadas no Laboratório de Insetos Vetores do Departamento de Entomologia e Acarologia. As cigarrinhas pertencentes aos grupos taxonômicos de interesse (Cercopoidea e Cicadellinae) foram retiradas das armadilhas de cola com o auxílio de um pincel e óleo mineral (solvente), agrupadas em morfoespécies baseando-se em semelhanças morfológicas observadas sob estereoscópio, e armazenadas em tubos etiquetados contendo etanol 70%. A identificação dos espécimes foi realizada pelos especialistas M.Sc. Joyce Adriana Froza, doutoranda da ESALQ/USP e pelo professor Dr. Gabriel Mejdalani da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) através do uso de chaves dicotômicas (AZEVEDO FILHO; CARVALHO, 2006; MARUCCI *et al.*, 1999), com auxílio de caracteres morfológicos, como genitália do macho, e de comparações com espécies já identificadas, presentes em coleções de referência do Museu de Entomologia da ESALQ/USP. Espécimes não identificadas ao nível de espécie foram morfotipados em gênero, tribo ou família. A partir de julho de 2018 a identificação das cigarrinhas foi realizada pelo autor com auxílio de especialistas da ESALQ/USP.

A análise faunística e a classificação das espécies como predominantes foram realizadas através do programa ANAFU (MORAES *et al.*, 2003), que calcula os índices faunísticos, tais como constância, frequência, abundância e dominância. As espécies classificadas como predominantes, são as que apresentam esses índices mais altos (SILVEIRA NETO *et al.*, 1995).

3. RESULTADOS

Identificação de *X. fastidiosa* em olivais do Espírito Santo

Todas as amostras de folhas de plantas de oliveira (Figura 2) com sintomas da Síndrome do Declínio Rápido da Oliveira encaminhadas ao laboratório foram positivas para a presença do patógeno *X. fastidiosa* (anexo I).



Figura 2. Foto de ramo de oliveira infectado por *Xylella fastidiosa*.

Levantamento populacional de cigarrinhas por diferentes métodos de coleta em olivais

Nas duas lavouras amostradas foram coletados pelos diferentes métodos, 37 espécies de cigarrinhas potenciais vetores de *X. fastidiosa*, totalizando 1.056 indivíduos (Tabela 1).

Pelo método das armadilhas adesivas amarelas foram capturados 234 indivíduos de 32 espécies na lavoura 1, sendo oito espécies classificadas como predominantes através da análise faunística: *Bucephalogonia xanthophis*, *Clastoptera* sp. 1, *Juliaca chapini*, *Macugonalia cavifrons*, *Macugonalia leucomelas*, *Notozulia entreriana*, *Oncometopia cordata* e *Oncometopia facialis*. Na lavoura 2 foram coletados 660 indivíduos de 27 espécies, sendo 6 espécies predominantes: *B. xanthophis*, *Cicadelliini* sp.4, *M. cavifrons*, *M. leucomelas*, *O. facialis* e *Scopogonalia paula*. Das espécies predominantes, quatro coincidiram

nas duas lavouras, totalizando 10 espécies predominantes em pelo menos uma lavoura.

Na coleta com rede de varredura na copa das plantas de oliveira foram encontradas 5 espécies na lavoura 1, sendo que *N. entreriana* representou 50% dos 10 indivíduos coletados. Já na lavoura 2 foram 6 espécies, e *B. xanthophis* representou mais de 40% dos 9 indivíduos coletados. Ainda na lavoura 2, também foi coletada a cigarrinha *Dilobopterus costalimai* Young, sendo que essa espécie foi a única que não foi capturada pelo método das armadilhas adesivas amarelas.

Com a rede de varredura na vegetação rasteira foram coletados 39 indivíduos de quatro espécies na lavoura 1, sendo que praticamente 90% dos indivíduos foram da espécie *N. entreriana*. Apesar do maior número de indivíduos de *N. entreriana*, a análise faunística não caracterizou nenhuma espécie como predominante, na vegetação rasteira da lavoura 1, já que nenhuma espécie foi constante, ou seja, esteve presente em pelo menos 50% das amostras (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976).

Na lavoura 2 foram capturados 104 indivíduos de dez espécies, sendo *B. xanthophis*, *Hortensia similis*, *M. leucomelas* e *Maxantonia quadriguttata* as predominantes na vegetação rasteira da lavoura 2.

Neste trabalho não foi observado sazonalidade na flutuação populacional das cigarrinhas (Figura 3).

Tabela 1: Cigarrinhas capturadas por diferentes métodos de coleta, em duas lavouras de oliveira no município de Santa Teresa, ES.

Táxons	Espécie	Armadilha Adesiva Amarela		Rede de varredura copa das oliveiras		Rede de varredura vegetação rasteira		Indivíduos por táxons	
		Área 1 ¹	Área 2 ²	Área 1 ³	Área 2 ³	Área 1 ⁴	Área 2 ⁴	Total	Porcentagem %
Cercopoidea								132	12,5%
Aphrophoridae								1	0,1%
	Aphrophoridae sp.1	1	0	0	0	0	0		
Cercopidae								105	9,9%
	Cercopidae sp.	0	3	0	0	0	0		
	<i>Deois flavopicta</i>	1	1	0	0	1	0		
	<i>Maxantonia quadriguttata</i>	1	12	1	0	0	18*		
	<i>Notozulia enteriana</i>	21*	2	5	0	35	0		
	<i>Sphenorhina rubra</i>	1	2	0	0	0	1		
Clastopteridae								26	2,5%
	<i>Clastoptera</i> sp. 1	12*	9	0	0	0	0		
	<i>Clastoptera</i> sp. 4	4	1	0	0	0	0		
Membracoidea								924	87,5%
Cicadellidae								924	87,5%
Cicadellinae, Cicadellini								812	76,9%
	<i>Bucephalogonia xanthophis</i>	14*	335*	2	4	0	22*		
	<i>Cardioscarta albigutta</i>	1	0	0	0	0	0		
	Cicadellini sp. 2	5	1	0	0	0	0		
	Cicadellini sp.3	1	15	0	0	0	0		
	Cicadellini sp.4	1	58*	0	1	0	3		
	<i>Diedrocephala bimaculata</i>	0	20	0	1	0	15		
	<i>Dilobopterus costalimai</i>	0	0	0	1	0	0		
	<i>Erythrogonia hertha</i>	0	3	0	0	0	3		
	<i>Erythrogonia phoenicia</i>	7	1	0	0	0	0		
	<i>Exogonia assimilis</i>	1	2	0	0	0	0		
	<i>Ferrariana trivittata</i>	1	0	0	0	0	0		
	<i>Fingeriana dubia</i>	1	7	0	0	0	0		
	<i>Fonsecaiulus sanguineovittata</i>	21	0	0	0	0	0		
	<i>Graphocephala</i> sp. 1	8	0	0	0	0	0		
	<i>Hanshumba</i> sp.1	3	0	0	0	0	0		
	<i>Hortensia similis</i>	5	1	0	0	2	22*		
	<i>Juliaca chapini</i>	21*	8	0	0	0	0		
	<i>Juliaca pulla</i>	7	0	0	0	0	0		
	<i>Macugonalia caviifrons</i>	11*	41*	0	0	0	0		
	<i>Macugonalia leucomelas</i>	11*	26*	1	1	1	18*		
	<i>Paratubana vittifacies</i>	2	0	0	0	0	0		
	<i>Scopogonalia paula</i>	7	56*	0	0	0	1		
	<i>Sibovia sagata</i>	1	2	0	0	0	0		
	<i>Subrasaca rhienetta</i>	0	5	0	0	0	0		
	<i>Syncharina punctatissima</i>	4	0	0	0	0	0		
Cicadellinae, Proconiini								112	10,6%
	<i>Acrogonia citrina</i>	9	9	0	0	0	0		
	<i>Oncometopia cordata</i>	11*	9	0	0	0	0		
	<i>Oncometopia facialis</i>	33*	23*	1	1	0	0		
	<i>Tettigonia pruinina</i>	7	8	0	0	0	1		
	Total	234	660	10	9	39	104		

¹Período de coleta de março de 2015 a setembro de 2019 (total de 62 coletas; n = 9 armadilhas).

²Período de coleta de abril de 2018 a setembro de 2019 (total de 21 coletas; n = 9 armadilhas).

³Período de coleta de agosto de 2018 a setembro de 2019 (total de 13 coletas; n = 80 batidas na copa das plantas de oliveira)

⁴Período de coleta de agosto de 2018 a setembro de 2019 (total de 13 coletas; n = 60 batidas na vegetação rasteira)

* Espécie predominante na referida área e método de amostragem.

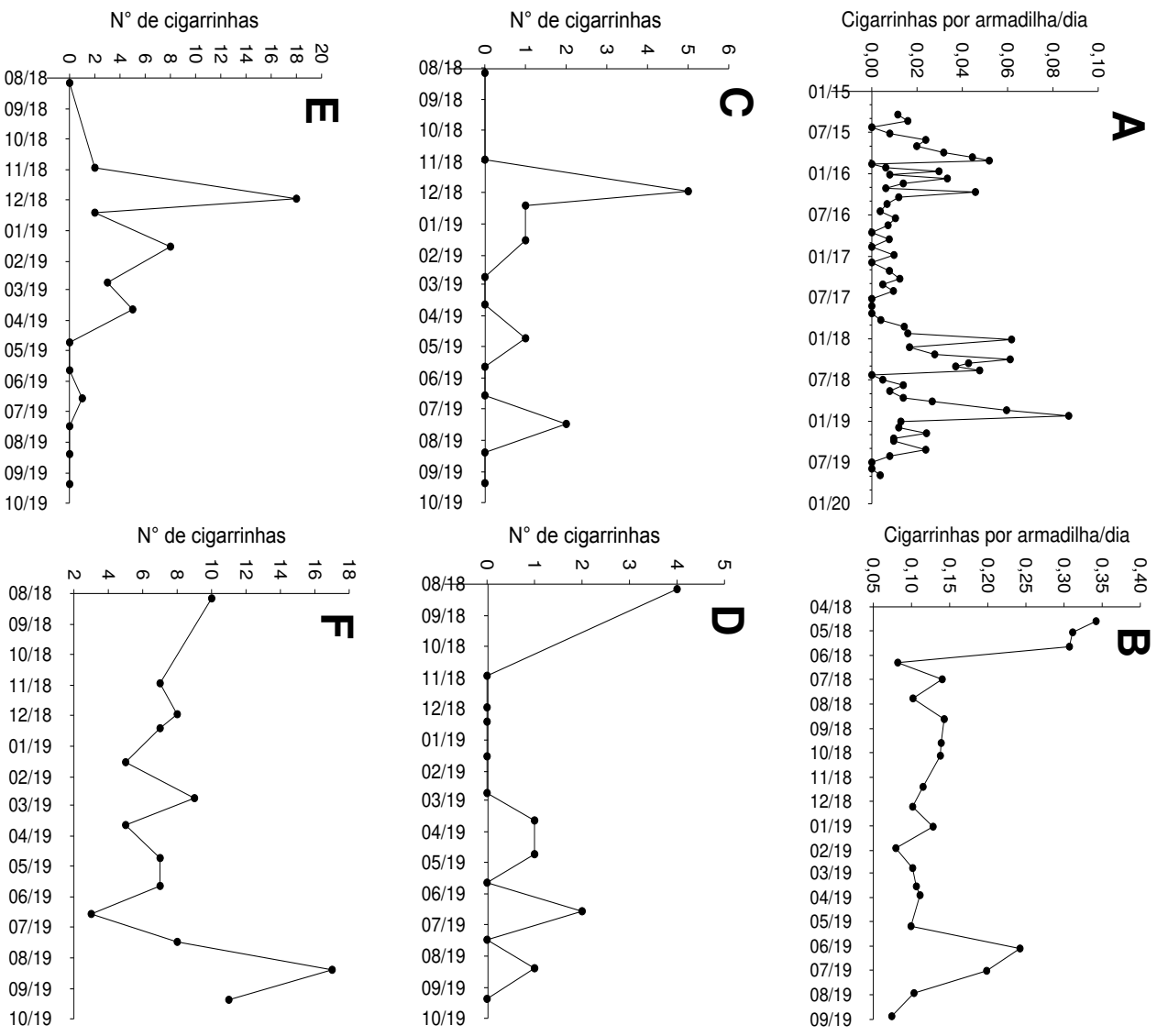


Figura 3. Flutuação populacional de cigarrinhas (Cercopioidea e Cicadellinae) coletadas por armadilhas adesivas amarelas (A e B) e com rede de varredura na copa de oliveiras (n = 80 batidas) (C e D) e na vegetação rasteira (n = 60 batidas) (E e F) de dois olivais no município de Santa Teresa, ES. As coletas com armadilhas adesivas foram realizadas de março/2015 a setembro/2019 na lavoura 1 (A) e de abril/2018 a setembro/2019 na lavoura 2 (B). As coletas com rede de varredura foram realizadas de agosto/2018 a setembro/2019 nas lavouras 1 (C e E) e 2 (D e F).

As cigarrinhas com potencial de transmitir *X. fastidiosa* encontradas neste estudo foram classificadas em duas Superfamílias, divididas em quatro famílias, sendo a família Cicadellidae dividida ainda em subfamília e duas tribos.

Em relação à superfamília Cercopoidea, quatro famílias já foram relatadas no Brasil (RAFAEL *et al.*, 2012), sendo que no presente estudo foram encontradas três famílias (Aphrophoridae, Cercopidae e Clastopteridae) que representaram 12,5% do total dos indivíduos coletados (tabela 2).

Aphrophoridae é um grupo pouco conhecido no Brasil, sendo que já foram identificadas cerca de 24 espécies no país (RAFAEL *et al.*, 2012). No presente estudo foi encontrado apenas um indivíduo dessa família, que está em processo de identificação ao nível de gênero e espécie. Alguns insetos dessa família são vetores de *X. fastidiosa* em videira, causando a doença conhecida como mal de Pierce (SEVERIN, 1950; REDAK *et al.*, 2004). Dentre eles, a cigarrinha *Philaenus spumarius* é um importante vetor de *X. fastidiosa* em plantas de oliva na Itália (Saponari *et al.* 2014).

Cercopidae foi a família que mais se destacou dentro de Cercopoidea em número de indivíduos coletados, representando aproximadamente 80% dos indivíduos desta superfamília. Algumas espécies de Cercopidae são pragas importantes em pastagens e são popularmente conhecidas como cigarrinhas-das-pastagens. Os cercopídeos possuem comportamento e morfologia semelhantes, sendo uma característica marcante a secreção de massa de espuma branca pelas ninfas, utilizada para proteção das mesmas (VALÉRIO *et al.*, 2001; SILVA, 1986).

No Brasil já foram identificadas aproximadamente 600 espécies de Cercopidae (RAFAEL *et al.*, 2012). Nas coletas realizadas neste estudo, foram identificadas cinco espécies: Cercopidae sp. (em processo de identificação a nível de espécie), *Deois flavopicta*, *Maxantonia quadriguttata*, *N. entreriana* e *Sphenorhina rubra*. *N. entreriana* (Figura 4) foi classificada como uma das espécies predominantes na lavoura 1, de acordo com a análise faunística.



Figura 4. Foto da cigarrinha *Notozulia entreriana*.

A família Clastopteridae apresenta 16 espécies identificadas no Brasil (RAFAEL *et al.*, 2012). Nos plantios de oliveira estudados foram encontradas duas espécies pertencentes ao gênero *Clastoptera*, que ainda estão em processo de identificação ao nível de espécie. A nomenclatura dada a essas espécies foi *Clastoptera* sp. 1 (Figura 5) e *Clastoptera* sp. 4, sendo que a primeira foi classificada como uma das espécies predominantes da lavoura 1. Essa família tem como características indivíduos pequenos, de formato globular ou semiglobular e coloração geralmente com tons castanhos (RAFAEL *et al.*, 2012) sendo que a espécie *Clastoptera brunnea* foi relatada como vetor de *X. fastidiosa* em vinhedos dos Estados Unidos (SEVERIN, 1950; REDAK *et al.*, 2004).



Figura 5. Foto da cigarrinha *Clastoptera* sp. 1.

Dentro da superfamília Membracoidea são reconhecidas cinco famílias, mas somente a subfamília Cicadellinae da família Cicadellidae se alimenta da seiva do xilema (YOUNG 1968). Cicadellinae é uma subfamília grande, com 2.259 espécies catalogadas (MCKAMEY, 2007). A diversidade dentro do grupo dificulta sua caracterização (YOUNG 1968), mas de forma geral as espécies apresentam cores vistosas e contrastantes (MEJDALANI, 1998). Este é o grupo que possui o maior número de cigarrinhas vetores de *X. fastidiosa* já

identificados (REDAK *et al.*, 2004). No presente trabalho, 87,5% dos indivíduos e 29 do total das 37 espécies identificadas, pertencem a essa subfamília. Cicadellinae é dividida em duas tribos: Cicadellini e Proconiini (YOUNG, 1968)

A tribo Cicadellini é de ocorrência cosmopolita (YOUNG 1968), sendo o grupo que individualmente apresentou o maior número de indivíduos coletados, totalizando 76,9% e 25 das 37 espécies encontradas. Seis dessas espécies foram classificadas como predominantes com base na análise faunística: *B. xanthophis* (lavouras 1 e 2), Cicadellini sp.4 (lavoura 2 – ainda em processo de identificação ao nível de espécie), *J. chapini* (lavoura 1), *M. cavifrons* (lavouras 1 e 2), *M. leucomelas* (lavouras 1 e 2) e *S. paula* (lavoura 2).

Bucephalogonia xanthophis (Figura 6) foi a espécie mais coletada, representando mais de 35% de todos os indivíduos, sendo que na lavoura 2 esteve presente em 100% das coletas através da armadilha adesiva amarela (Figura 7). Em citros, essa espécie possui preferência por plantas jovens e é um dos vetores de *X. fastidiosa* mais importantes, especialmente em viveiros abertos e pomares com menos de dois anos de idade (YAMAMOTO *et al.*, 2001).



Figura 6. Foto da cigarrinha *Bucephalogonia xanthophis*

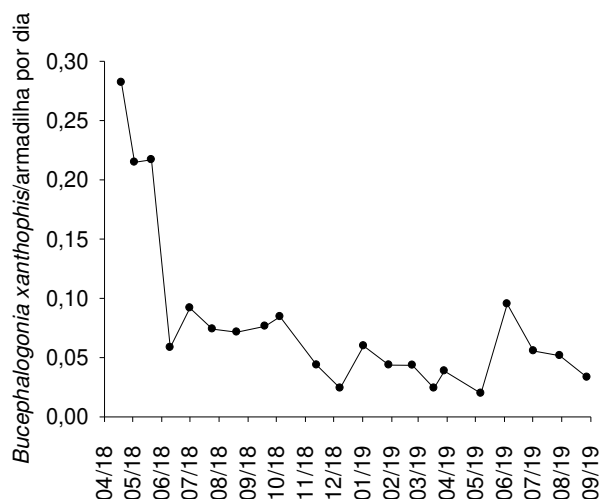


Figura 7. Flutuação populacional da cigarrinha *Bucephalagonia xanthophis* coletadas com armadilha adesiva amarela na lavoura 2, no período de abril de 2018 a setembro de 2019.

As espécies da tribo Proconiini possuem de forma geral tamanho moderado a grande e são encontradas apenas no Novo Mundo (YOUNG, 1968; REDAK *et al.*, 2004). Nos plantios de oliveira foram encontradas quatro espécies dessa tribo, que representaram 10,6% das cigarrinhas coletadas, sendo que a espécie *O. facialis* (Figura 8) foi uma das espécies predominantes nas lavouras 1 e 2. Essa espécie é um transmissor de *X. fastidiosa* em citros e cafeeiro (MARUCCI *et al.*, 2008; REDAK *et al.*, 2004), sendo que em citros é uma das principais espécies vetores em plantas de maior porte, predominando em pomares em produção (YAMAMOTO; LOPES, 2004).



Figura 8. Foto da cigarrinha *Oncometopia facialis*

Gradiente espacial de potenciais vetores de *X. fastidiosa* em pomares de oliveira

Cigarrinhas foram coletadas em todos os pontos de coleta nas duas lavouras, em número variável entre as áreas e em função da distância da armadilha até a mata dentro de cada lavoura.

Na lavoura 1, o número de indivíduos variou de 13 a 36 nos nove pontos de coleta entre as distâncias de 11 a 57 m a partir da mata. O modelo linear de primeira ordem (Figura 9) indicou um padrão de decréscimo no número de indivíduos com o aumento da distância a partir da mata ($P = 0.0282$).

Na lavoura 2, o número de indivíduos variou de 39 a 105 nos nove pontos de coleta entre as distâncias de 22 a 51 m a partir da mata. O modelo linear de primeira ordem (Figura 9) indicou um padrão de decréscimo no número de indivíduos com o aumento da distância a partir da mata ($P = 0.0027$).

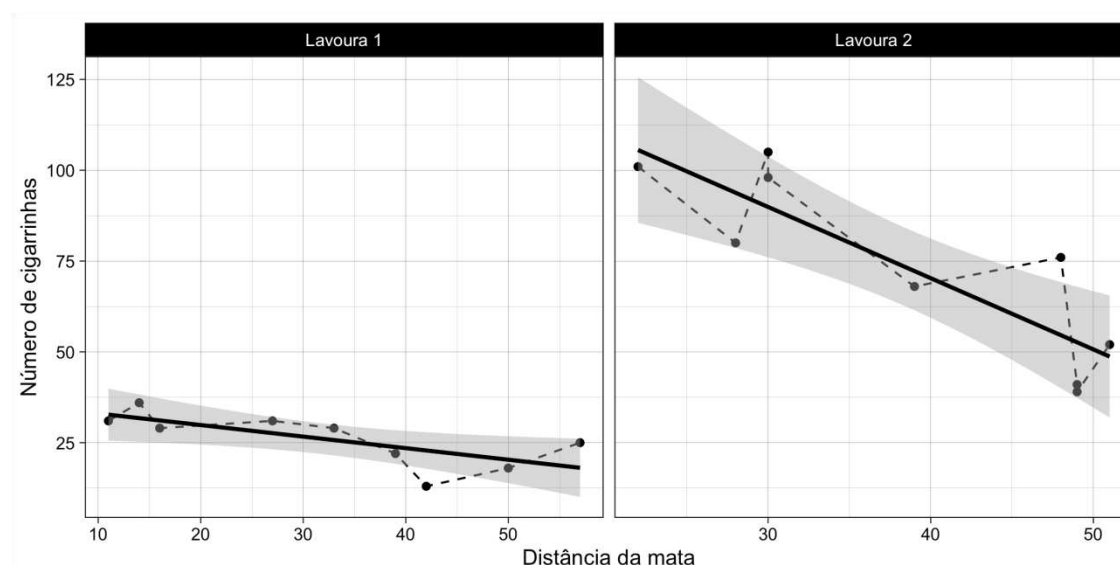


Figura 9. Número de indivíduos (pontos conectados com linhas) de coletadas por armadilhas adesivas amarelas em função da distância da mata em pomares de oliveira em Santa Teresa/ES. As linhas sólidas representam os valores preditos por modelos lineares de primeira ordem ajustados para os dados da lavoura 1 ($y = 36,21 - 0,31x$; $R^2 = 0,45$, $P = 0.028$) e lavoura 2 ($y = 148 - 1,96x$, $R^2 = 0.7$, $P = 0.0027$). O sombreado representa o erro padrão do ajuste do modelo.

4. DISCUSSÃO

Identificação de *X. fastidiosa* em olivais do Espírito Santo

As principais vias de introdução e transmissão da bactéria em olivais são através de materiais propagativos contaminados, que possibilitam a disseminação da doença a longas distâncias e, por meio de cigarrinhas vetores, que promovem a transmissão em escala local (CABI, 2018).

Apesar da confirmação da presença de *X. fastidiosa* em olivais do Espírito Santo, não se sabe ao certo a origem da bactéria nas plantas de oliveira analisadas. Porém, há suspeita que as mudas dessas plantas possam ter chegado já contaminadas ao Estado, já que na região onde foram adquiridas também foi relatada a presença de *X. fastidiosa* em olivais (COLETTA-FILHO *et al.*, 2016). Outra hipótese, assim como proposto por Coletta-Filho *et al.* (2016) para região da Serra da Mantiqueira, é que a bactéria possa ter como origem plantas de café da região e foram transmitidas para as oliveiras através de cigarrinhas vetores.

Estudos apontam que o controle químico da bactéria é ineficiente, sendo o manejo da doença o mais recomendado (FUNDECITRUS, 2007). Este é baseado na utilização de mudas sadias, adubação equilibrada, manter a área roçada para reduzir a população de vetores no olival, monitoramento da lavoura, poda de ramos sintomáticos e, quando necessário, erradicação de plantas doentes (*roguing*).

Levantamento populacional de cigarrinhas por diferentes métodos de coleta em olivais

Houve grande diferença na quantidade de cigarrinhas coletadas entre as lavouras 1 e 2, pelos métodos da armadilha adesiva amarela (aproximadamente 9 vezes maior na lavoura 2) e da rede de varredura na vegetação rasteira (2,6 vezes maior na lavoura 2). Esse fato pode estar relacionado com as características da vegetação rasteira das lavouras, em que a diversidade e a altura das plantas de cobertura na lavoura 2 eram muito superiores às da lavoura 1. Outros autores constataram que a complexidade da vegetação, altura do pasto foram fatores que se correlacionaram positivamente com a abundância de cigarrinhas (KÖRÖSI *et al.*, 2012).

Apesar do número significativo de indivíduos coletados pela rede de varredura na vegetação rasteira, a diversidade de espécies foi menor do que nas coletas por armadilhas adesivas amarelas. Das 10 espécies predominantes em pelo menos uma lavoura, pelo método das armadilhas adesivas amarelas, 5 não foram capturadas pela rede de varredura na vegetação rasteira, o que sugere atividade e plantas hospedeiras diferenciadas entre as espécies de cigarrinhas, fato também relatado por outros autores (MARQUES *et al.*, 2012).

Na lavoura 1, 90% dos indivíduos coletados pela rede de varredura na vegetação rasteira foram da espécie *N. entrepiana*. A ocorrência dessa cigarrinha ocorreu em forma de picos (Figura 3 – E), que coincidiram com o período em que a vegetação rasteira estava mais alta (L A Resende, observação pessoal), nos meses de verão (época chuvosa). O motivo do ocorrido pode estar relacionado à baixa diversidade da vegetação rasteira da área e por esta ser constituída basicamente de gramíneas. Essa espécie tem preferência alimentar por esse tipo de vegetação, sendo uma importante praga de pastagens, com picos populacionais em períodos de maior temperatura e umidade (VALÉRIO *et al.*, 2001).

A coleta com rede na copa das plantas de oliveira foi o método que menos capturou cigarrinhas e nenhuma das lavouras apresentou indivíduos predominantes, já que todas as espécies capturadas foram de ocorrência accidental, ou seja, presente em menos de 25% das coletas (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976). Esse resultado pode ser um indicativo de que as espécies que ocorrem nas lavouras avaliadas não possuem preferência alimentar pela oliveira. O que pode ter como consequência menores taxas de disseminação da doença, já que em estudo de transmissão de *X. fastidiosa* em uva foi observado que maiores números de vetores aumentam o sucesso da transmissão e aceleram o aparecimento dos sintomas da doença (Daugherty; Almeida, 2009).

Diversos trabalhos de flutuação populacional de cigarrinhas constataram que a população começa a aumentar no início das chuvas, que coincide com a produção de folhas novas pelas plantas, tendo a maior população de cigarrinhas durante a primavera/verão (FUNDECITRUS, 2004; OTT *et al.*, 2006; YAMAMOTO; LOPES, 2004). No entanto, neste trabalho não foi observado sazonalidade na flutuação populacional das cigarrinhas (Figura 3),

provavelmente devido à distribuição irregular das chuvas na região nos últimos anos e pela vegetação rasteira não ter mostrado alterações significativas em massa foliar, mesmo no período tradicionalmente mais seco do ano.

Gradiente espacial de potenciais vetores de *X. fastidiosa* em pomares de oliveira

Foi encontrada maior quantidade de cigarrinhas nas armadilhas localizadas mais próximas às florestas, que se encontravam na periferia do olival. Os resultados corroboram um estudo anterior que mostrou maior densidade desses insetos vetores na zona periférica do pomar (Molina et al. 2016). De fato, as cigarrinhas se alimentam de diversas espécies de plantas, sendo que as florestas podem atuar como reservatório de cigarrinhas encontradas em pomares comerciais (GIUSTOLIN *et al.*, 2009).

5. CONCLUSÕES

Foram identificadas plantas de oliveira infectadas pela bactéria *X. fastidiosa* no município de Santa Teresa.

O estudo possibilitou a coleta de 37 espécies de cigarrinhas que são potenciais vetores da bactéria *Xylella fastidiosa*, sendo que *Bucephalogonia xanthophis*, *Macugonalia cavifrons*, *Macugonalia leucomelas* e *Oncometopia facialis* foram predominantes nos dois plantios de oliveira avaliados. Essas espécies podem apresentar importante papel na disseminação da bactéria *X. fastidiosa* em cultivos de oliveira da região. Pesquisas sobre eficiência de transmissão da bactéria em oliveira são importantes, especialmente para as espécies classificadas como predominantes.

As armadilhas posicionadas mais próximas à mata capturaram maior quantidade de cigarrinhas e o manejo da vegetação rasteira influenciou a abundância das cigarrinhas.

As informações do presente estudo mostram que a bactéria *Xylella fastidiosa* bem como potenciais vetores já estão presentes em cultivos de oliveira no Espírito Santo e que estratégias de manejo mencionadas devem ser adotadas de forma a evitar que o patógeno seja introduzido em novas áreas e não se dissemine nas áreas já contaminadas.

6. BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO FILHO, W. S.; CARVALHO, G. S. **Cigarrinhas de citros no Rio Grande do Sul - Taxonomia**. Porto Alegre, EDIPUCRS, p.141, 2006.

BELING, R. R. (ed.). **Anuário brasileiro das oliveiras**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2018. 64 p.

CABI - Cookies on Invasive Species Compendium. ***Xylella fastidiosa* (Pierce's disease of grapevines)**. 2018. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/57195>. Acesso em: 11 maio 2019.

COLETTA FILHO, H. D.; FRANCISCO, C. S.; LOPES, J. R. S.; OLIVEIRA, A. F. de.; SILVA, L. F. de. O. da. First report of olive leaf scorch in Brazil, associated with *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*. **Phytopathologia Mediterranea**, v. 54, n. 1, p. 3–8, 2016.

COUTINHO, E. F. *et al.* (ed.). **Oliveira: aspectos técnicos e cultivo no sul do Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 2015. 181 p.

DAUGHERTY, M. P.; ALMEIDA, R. P. P. Estimating *Xylella fastidiosa* transmission parameters: decoupling sharpshooter number and feeding period. **Entomologia Experimentalis Et Applicata**, [s.l.], v. 132, n. 1, p.84-92, jul. 2009. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1570-7458.2009.00868.x>.

EIGENBRODE, S. D.; BOSQUE-PÉREZ, N. A.; DAVIS, T. S. Insect-Borne Plant Pathogens and Their Vectors: Ecology, Evolution, and Complex Interactions. **Annual Review of Entomology**, [s.l.], v. 63, n. 1, p.169-191, 7 jan. 2018. Annual Reviews. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043119>.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Crops**. 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 06 jan. 2020.

FUNDECITRUS. Fundo de defesa da citricultura. **Manual de CVC**, 2007. Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br>. Acesso em: 08 dez. 2019.

GIUSTOLIN, T. A.; LOPES, J. R.; QUERINO, R. B.; CAVICHIOLI, R. R.; ZANOL, K.; AZEVEDO FILHO, W. S.; MENDES, M. A. Diversidade de Hemiptera Auchenorrhyncha em citros, café e fragmento de floresta nativa do Estado de São Paulo. **Neotropical entomology**, v. 38, n. 6, p.834-841, 2009. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2009000600018>.

GOMES, P. **A olivicultura no Brasil**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1979. 237 p.

KŐRÖSI, Á.; BATÁRY, P.; OROSZ, A.; RÉDEI, D.; BÁLDI, A. Effects of grazing, vegetation structure and landscape complexity on grassland leafhoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) and true bugs (Hemiptera). **Insect Conservation and Diversity**, [s.l.], v. 5, n. 1, p.57-66, 11 out. 2011.

MARQUES, R. N.; TEIXEIRA, D. C.; YAMAMOTO, P. T.; LOPES, J. R. S. Weedy Hosts and Prevalence of Potential Leafhopper Vectors (Hemiptera: Cicadellidae) of a Phytoplasma (16SrIX group) Associated With Huanglongbing Symptoms in Citrus Groves. **Journal of Economic Entomology**, [s.l.], v. 105, n. 2, p. 329-337, 1 abr. 2012.

MARUCCI, R. C.; CAVICHIOLI, R. R.; ZUCCHI, R. A. Chave para as espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, [s.l.], v. 28, n. 3, p.439-446, set. 1999.

MARUCCI, R. C.; LOPES, J. R. S.; CAVICHIOLI, R. R. Transmission Efficiency of *Xylella fastidiosa* by Sharpshooters (Hemiptera: Cicadellidae) in Coffee and Citrus. **Journal of Economic Entomology**, [s.l.], v. 101, n. 4, p.1114-1121, 1 ago. 2008. Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.1093/jee/101.4.1114>.

MCKAMEY, S. H. Taxonomic catalogue of the leafhoppers (Membracoidea). Part 1. Cicadellinae. **Memoirs of the American entomological Institute**, v. 78, p. 1-394, 2007.

MEJDALANI, G. Morfologia externa dos cicadellinae (homoptera, cicadellidae): comparação entre versigonalia ruficauda (walker) (cicadellini) e tretogonia cribrata melichar (proconiini), com notas sobre outras espécies e análise da terminologia. **Revista Brasileira Zoologia**, Curitiba , v. 15, n. 2, p. 451-544, 1998 . Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81751998000200015&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 19 Jan. 2020.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81751998000200015>.

MOLINA, R. O.; GONÇALVES, A. C. A.; de CARVALHO NUNES, W. M. Distribuição espaço-temporal de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) vetores da *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos. **Revista Agro@mbiente On-line**, [s.l.], v. 10, n. 2, p.145-152, 19 jul. 2016. Universidade Federal de Roraima.
<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i2.3137>.

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística – Anafau. In: **Simpósio de controle biológico**. v. 8, p. 195, 2003.

NEWMAN, K.L.; ALMEIDA, R.P.P.; PURCELL, A.H.; LINDOW, S. E. Use of a green fluorescent strain for analysis of *Xylella fastidiosa* colonization of *Vitis vinifera*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 69, n. 12, p. 7319-7327, dez. 2003.

OLIVEIRA, A. F. de. (org.). **Oliveira no Brasil: tecnologias de produção**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2012. 772 p.

OTT, A. P.; AZEVEDO-FILHO, W. S.; FERRARI, A.; CARVALHO, G. S. Abundância e sazonalidade de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae,

Cicadellinae) em vegetação herbácea de pomar de laranja doce, no município de Montenegro, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 96, n. 4, p. 425-429, 2006.

PURCELL, A.H.; FINLAY, A.H. Evidence for noncirculative transmission of Pierce's disease bacterium by sharpshooter leafhoppers. **Phytopathology**, v. 69, n. 4, p. 393-395, 1979.

RAFAEL J. A.; MELO G. A. R.; CARVALHO C. J. B. de.; CASARI S. A.; CONSTANTINO R. (ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. 810 p.

REDAK, R. A. PURCELL, A. H.; LOPES, J. R. S.; BLUA, M. J.; MIZELL III, R.F.; ANDERSEN, P. C. The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. **Annual Review of Entomology**, v. 49, p. 243-270, 2004.

SAPONARI, M.; BOSCIA, D.; ALTAMURA, G.; LOCONSOLE, G.; ZICCA, S.; D'ATTOMA, G.; MORELLI, M.; PALMISANO, F.; SAPONARI, A.; TAVANO, D.; SAVINO, V. N.; DONGIOVANNI, C.; MARTELLI, G. P. Isolation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa* associated to the olive quick decline syndrome in southern Italy. **Scientific Reports**, v.7, 2017.

SAPONARI, M.; BOSCIA, D.; NIGRO, F.; MARTELLI, G.P. Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (southern Italy). **Journal of Plant Pathology**, v. 95, n. 3, p. 659-668, 2013.

SAPONARI, M.; GIAMPETRUZZI, A.; LOCONSOLE, G.; BOSCIA, D.; SALDARELLI, P. *Xylella fastidiosa* in Olive in Apulia: Where We Stand. **Phytopathology**, v. 109, n. 2, p.175-186, 2019.

SAPONARI, M.; LOCONSOLE, G.; CORNARA, D.; YOKOMI, R. K.; de STRADIS, A.; BOSCIA, D.; BOSCO, D.; MARTELLI, G. P.; KRUGNER, R.; PORCELLI, F. Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. **Journal of economic entomology**, v. 107, n. 4, p. 1316-1319, 2014.

SEVERIN, H. H. P. Spittle-insect vectors of Pierce's disease virus. II. Life history and virus transmission. **Hilgardia**, v. 19, n. 11, p. 357-382, 1950.

SICARD, A.; ZEILINGER, A. R.; VANHOVE, M.; SCHARTEL, T.E.; BEAL, D. J.; DAUGHERTY, M. P.; ALMEIDA, R. P. P. *Xylella fastidiosa*: Insights into an Emerging Plant Pathogen. **Annual Review of Phytopathology**, v. 56, p.181-202, 2018.

SILVA, A. de B. Cigarrinha-das-pastagens no trópico úmido brasileiro. *In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO*, 1., 1984, Belém, PA. Anais. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1986. v. 5, p. 223-232., 1986.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia agrícola**, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARDIN D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Agronômica Ceres, 1976. 416p

VALÉRIO, J. R.; CARDONA, C.; PECK, D. C.; SOTELO, G. Spittlebugs: Bioecologia, resistência de plantas hospedeiras e avanços no IPM. *In*: Congresso Internacional de Pastagens, 19., 2001, Piracicaba. **Anais [...]**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 217-221.

YAMAMOTO, P. T.; JÚNIOR, P.; DALLA, W.; ROBERTO, S. R.; FELIPPE, M. R.; FREITAS, É. P. D. Flutuação populacional de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) em pomar cítrico em formação. **Neotropical Entomology**, [s.l.], v. 30, n. 1, p.175-177, mar. 2001. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2001000100027>.

YAMAMOTO, P. T.; LOPES, J. R. S. Cigarrinhas na proliferação da clorose variegada dos citros. **Visão Agrícola**, v. 2, p. 60-63, 2004.

YOUNG, D. A. Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae) pt. 1: Proconiini. **Bulletin of the United States National Museum**, 1968.

Anexo I

	Secretaria de Agricultura e Abastecimento - SAA
	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
	Instituto Agronômico
	*Centro Avançado de Pesquisa de Citros Sylvio Moreira / Clínica Fitopatológica
	Via Anhanguera, km 158 - 13490-970 - Cordeirópolis - SP - Brasil
(19) 3546 1399 / CNPJ: 46.384.400/0145-22	

Cordeirópolis, 28/11/2019

RG: 006/19 Oliveira

☒ NÃO OFICIAL

Proprietário:	[REDACTED]	CPF:	[REDACTED]
Empresa:	Proprietário Rural	CNPJ:	-
Propriedade:	[REDACTED]	IE:	110.912.88-8
Endereço:	Rua Daryl Narty Vervicet, nº 446 - Centro	CEP:	29650-000
Município:	Santa Teresa	UF:	ES
Contato:	(27) 3259-1312		
Requerente:	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extens		

Recebimento das Amostras: 07/11/2019 Início da Análise: 07/11/2019 Término da Análise: 28/11/2019

Matriz: ☒ FOLHA

MÉTODO: qPCR

Patógeno: *Xylella fastidiosa*

Nº	Identificação das amostras	Resultado
1	01 SUB 01	POS
2	01 SUB 02	POS
3	R1 SUB 01	POS
4	R1 SUB 02	POS
5	R2 SUB 01	POS
6	R2 SUB 02	POS
7	R3 SUB 01	POS
8	R3 SUB 02	POS
9	M1 SUB 01	POS
10	M1 SUB 02	POS
11	M2 SUB 01	POS
12	M2 SUB 02	POS
13	I1 SUB 01	POS
14	I1 SUB 02	POS
15	I2 SUB 01	POS
16	I2 SUB 02	POS
17	I3 SUB 01	POS
18	I3 SUB 02	POS

POS = presença do patógeno

NEG = ausência do patógeno


 Helvécio Della Coletta Filho
 CREA-SP: 0682453474
 RENAME/SP: 14912/2014

Defensivos sistêmicos no material amostrado podem invisibilizar os resultados. A Clínica não se responsabiliza pela coleta e transporte do material. Os resultados referem-se às amostra(s) recebida(s). O Laudo não pode ser reproduzido em partes.