



AVALIAÇÃO PRÉVIA DA RELAÇÃO ENTRE COLORAÇÃO DE *Diaphorina citri* E O HOSPEDEIRO DO INSETO EM CONDIÇÃO CONTROLADA DE LABORATÓRIO

Geovanne Amorim **Luchini**¹; Wanderson Patrício **Teixeira**²; Glenda Mariana **Souza**³; Maria Conceição Peres Young **Pessoa**⁴; Jeanne Scardini **Marinho-Prado**⁵

Nº 17417

RESUMO – O Brasil é o principal produtor mundial de citros e o maior exportador de suco concentrado de laranja, porém a citricultura vem sendo seriamente afetada pela doença Huanglongbing, causada por uma bactéria cujo vetor é o psílideo-dos-citros, *Diaphorina citri*. Existem relatos em literatura sobre a existência de diferentes morfotipos de *D. citri*, classificados a partir de colorações de abdômen, tais como: cinza/marrom, azul/verde e laranja/amarelo. Este trabalho avaliou a relação entre as colorações de abdômen e tórax de adultos de *D. citri* e o hospedeiro-planta, considerando mudas de *Murraya paniculata* (murta-de-cheiro) e *Citrus limonia* (limão-cravo). Foram realizadas cinco repetições para cada hospedeiro-planta, com 25 ninfas/muda, sendo cada muda acondicionada em uma gaiola do bioensaio. Verificou-se maior variedade de colorações de abdômen de adultos sobre limão-cravo quando comparados aos adultos em murta. A coloração abdominal creme-alaranjada predominou para machos e a creme-esverdeada com manchas alaranjadas para fêmeas, em ambos hospedeiros. Para o tórax predominaram as cores creme-alaranjadas para machos, em ambos hospedeiros, e nas fêmeas em limão-cravo. A coloração creme-esverdeada-alaranjada predominou nas fêmeas em murta. O conhecimento de morfotipos de *D. citri* pode auxiliar o manejo desses insetos em campo, uma vez que a coloração está relacionada a diversos fatores que podem influenciar sua capacidade de dispersão e estabelecimento em cultivos agrícolas.

Palavras-chaves: HLB, Huanglongbing, psílideo-dos-citros, *Murraya paniculata*, *Citrus limonia*, morfotipos.

1 Autor, Bolsista Embrapa: Graduação em Ciências Biológicas, PUC, Campinas-SP; geovanne.amorimlucini@gmail.com.

2 Bolsista Embrapa: Graduação em Ciências Biológicas, PUC, Campinas-SP.

3 Bolsista Embrapa: Graduação em Engenharia Ambiental, FAJ, Jaguariúna-SP.

4 Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

5 Orientadora: Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP; jeanne.marinho@embrapa.br.



ABSTRACT – Brazil is the main citrus producer in the world and the greatest exporter of concentrated orange juice, although citrus culture has been seriously affected by Huanglongbing disease, which is caused by a bacteria whose vector is the Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri*. There are reports in the literature on the existence of different morphotypes of *D. citri*, that were classified taking into account abdominal colors, such as gray/brown, blue/green, and orange/yellow. The present work evaluated the relation between the abdominal and thorax colors of *D. citri* adults and the host-plant considering seedlings of *Murraya paniculata* and *Citrus limonia*. Five replicates for each host-plant were performed, considering 25 nymphs/plant, where each plant being housed in a cage of the bioassay. A greater variety of adult abdomen colors was verified under *C. limonia* when compared those observed for adults in *M. paniculata*. The cream-orange abdominal color preminated for males and the cream-green for female, in both host-plants. Considering thoracic colors, the cream-orange colors were predominant for male in both host-plants, as well as in female in *C. limonia*. The cream-green-orange color predominated in female in *M. paniculata*. The knowledge about *D. citri* morphotypes could help the management of these insects in the field, since their colors are related with several factors that could influence their dispersion and establishment capacity in agricultural crops.

Keywords: HLB, Huanglongbing, Asian citrus psyllid, *Murraya paniculata*, *Citrus limonia*, morphotype.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor mundial de citros e o maior exportador de suco concentrado de laranja – principal produto do complexo agroindustrial da citricultura brasileira. O cultivo da laranja também é o mais importante do Brasil, dentre as espécies frutíferas, e concentra-se em sua maioria no Estado de São Paulo (mais de 70% da produção brasileira) (FUNDECITRUS, 2017). Huanglongbing (HLB) é a principal doença que afeta a citricultura no interior do Estado de São Paulo e é causada pelas bactérias *Candidatus Liberibacter asiaticus* e *Candidatus Liberibacter africanus*. Antes de ser detectada no Brasil, em 2004, a doença afetou seriamente a produção de



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017 02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo

citros em vários países da Ásia, África, subcontinente indiano e Península Arábica, comprometendo milhões de pomares por onde quer que tenha aparecido (UF/IFAS, 2017).

O psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) é o inseto vetor das bactérias causadoras do HLB. O inseto vive em plantas da família Rutaceae, principalmente em citros, e é originário do continente asiático, tendo sido identificado durante a década de 40 no Brasil como uma praga secundária (FUNDECITRUS, 2017). Quando adulto, *D. citri* mede de 2,8 a 3,2 mm de comprimento e é normalmente encontrado na face abaxial de folhas maduras, mas têm preferência por brotos, onde fazem a oviposição. O adulto permanece inclinado na folha, em ângulo de 45°, e seu ciclo dura entre 15 e 40 dias (ovo-adulto), dependendo da temperatura e da umidade. As fêmeas têm a capacidade de ovipositar até 800 ovos durante toda a fase adulta (FUNDECITRUS, 2017).

Os primeiros sintomas de HLB nas folhas são o aparecimento de tons amarelados e clorose assimétrica e as folhas podem ser pequenas e eretas com uma variedade de padrões cloróticos que muitas vezes se assemelham às deficiências minerais, tais como as de zinco, ferro e manganês (UF/IFAS, 2017).

Existem relatos em literatura sobre a existência de diferentes morfotipos de *D. citri*, classificados a partir de diferentes colorações de abdomens, tais como: cinza/marrom, azul/verde e laranja/amarelo (WENNINGER; HALL, 2008; WENNINGER et al., 2009; TIWARI et al., 2012; MARTINI et al. 2014; ALBUQUERQUE et al, 2016). Experimentos conduzidos para avaliação da dinâmica populacional de *D. citri* em limão-cravo (*Citrus limonia*), realizados pelo Projeto HLB-Biocontrol desde 2015, vêm indicando a existência de aspectos biológicos diferenciados do inseto nesse hospedeiro-planta, também relacionados à coloração de adultos (CALDERARI et al., 2016). O presente trabalho avaliou a relação entre a coloração de abdômen e tórax de adultos de *D. citri* e o hospedeiro-planta em experimento considerando mudas de *Murraya paniculata* (murta-de-cheiro) e *Citrus limonia* (limão-cravo).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Obtenção das mudas e confecção das gaiolas

As mudas de *C. limonia* e *M. paniculata*, plantadas em tubetes, foram podadas com 15 dias de antecedência para apresentarem brotos novos para o bioensaio. Cada muda foi limpa com algodão e água e, em seguida, colocada em uma gaiola confeccionada com copos plásticos descartáveis, identificada e disposta para o experimento em sala de criação conforme apresentado



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017 02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo

a seguir. Para a gaiola, um copo plástico transparente e incolor de 500 mL vazio (copo 1) teve em sua base um orifício cortado com estilete de cerca de 3 cm de diâmetro. Outro copo (copo 2), de igual volume, teve um orifício cortado com estilete no mesmo tamanho de seu diâmetro inferior salva guardando 1 cm das bordas, que foi fechado por tecido tipo *voil*. Um tubete contendo uma muda do hospedeiro-planta foi introduzido no interior dessa estrutura montada e fixado, pela borda do tubete, ao orifício cortado no copo 1. Um círculo de papel filtro, cortado com o mesmo diâmetro do copo, foi disposto entre a planta e o solo do tubete a fim de que fossem coletados os insetos mortos. Os copos 1 e 2 foram posicionados de modo a coincidir suas bocas. A fixação e a vedação completa dos copos nesse local foi realizada com uma tira de Parafilm. Um copo plástico de 200 mL com tampa (copo 3), teve um orifício cortado com estilete em sua tampa, no mesmo diâmetro do orifício do copo 1, de modo a permitir com que as raízes da muda no tubete atingissem a base do copo 3. Desse modo, o copo 1 foi fixado na tampa do copo 3 utilizando cola quente. Foi confeccionada uma gaiola para cada tubete com o hospedeiro-planta; sendo cada uma aqui considerada como uma unidade experimental (Figura 1A). Foram montadas cinco gaiolas para cada hospedeiro, limão-cravo e murta-de-cheiro.

2.2. Montagem do bioensaio

As bandejas com as gaiolas contendo os tubetes de limão-cravo e de murta-de-cheiro foram mantidas em sala de criação regulada para a temperatura de $26,5 \pm 1,0$ °C, umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e 14h de fotofase (Figura 1B). Cada gaiola foi infestada com 25 ninfas de *D. citri* de quarto e/ou quinto ínstares, que foram coletadas de folhas da criação de *M. paniculata* da criação do Laboratório de Entomologia e Fitopatologia (LEF) da Embrapa Meio Ambiente e separadas com o auxílio de microscópio estereoscópico. Cada recorte foliar contendo 25 ninfas foi fixado sobre uma planta, para a qual os insetos migraram posteriormente, conforme já testado em experimentos anteriores do projeto HLB-Biocontrol (NEVES; PESSOA; 2015; CALDERARI et al., 2016; NEVES et al., 2015). Após a infestação, a gaiola foi vedada e a irrigação das mudas foi realizada através do copo 3, que foi reforçado com outro de igual volume e tamanho, para aumentar a estabilidade da estrutura. Após a migração das ninfas para a muda no interior da gaiola, a folha destacada foi retirada da gaiola e descartada.

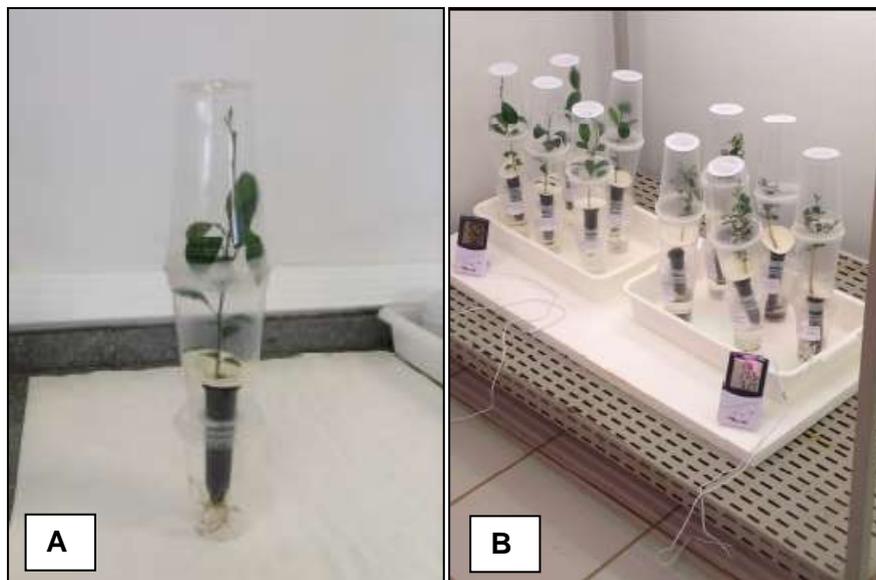


Figura 1. A) Gaiola (estrutura montada para o experimento) ou unidade experimental; B) Bandejas com as gaiolas do experimento dispostas em estante de sala de criação (Fotos: Maria Conceição P. Y. Pessoa – LEF/Embrapa Meio Ambiente).

Diariamente foi registrada a quantidade de adultos emergidos por gaiola, assim como a de adultos mortos, que eram retirados e armazenados em álcool 70% para posterior avaliação em microscópio estereoscópico (sexo e colorações tórax e abdômen). A troca de água foi realizada conforme a necessidade, bem como a troca do círculo de papel filtro (por presença de fungo). Após 14 dias, contados a partir da montagem do bioensaio, todos os adultos de cada gaiola foram retirados com sugador e/ou pincel e armazenados em álcool 70% e sexados e classificados em microscópio estereoscópico quanto à coloração de tórax e abdômen.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação realizada com *D. citri* sobre plantas de *M. paniculata* foram recuperados e sexados 48 indivíduos, que apresentaram razão sexual de 0,52. Na avaliação dos morfotipos, observou-se predominância da coloração creme-alaranjada (57%) para abdômen de machos em murta (Figura 2) e a cor creme-esverdeada (43%); esta distribuída de forma homogênea (4%) ou acompanhada de tonalidades alaranjadas (39%). Em relação às fêmeas sexadas em murta, observaram-se colorações abdominais creme-alaranjadas (21%) e a predominância da coloração creme-esverdeada (80%); esta última de forma homogênea (13%) ou com presença de tons alaranjados (67%). Destes últimos, a grande parte das tonalidades alaranjadas encontraram-se



distribuídas uniformemente (25%), em forma de manchas (38%) ou como faixa longitudinal na região dos espiráculos (4%) (Figura 3).

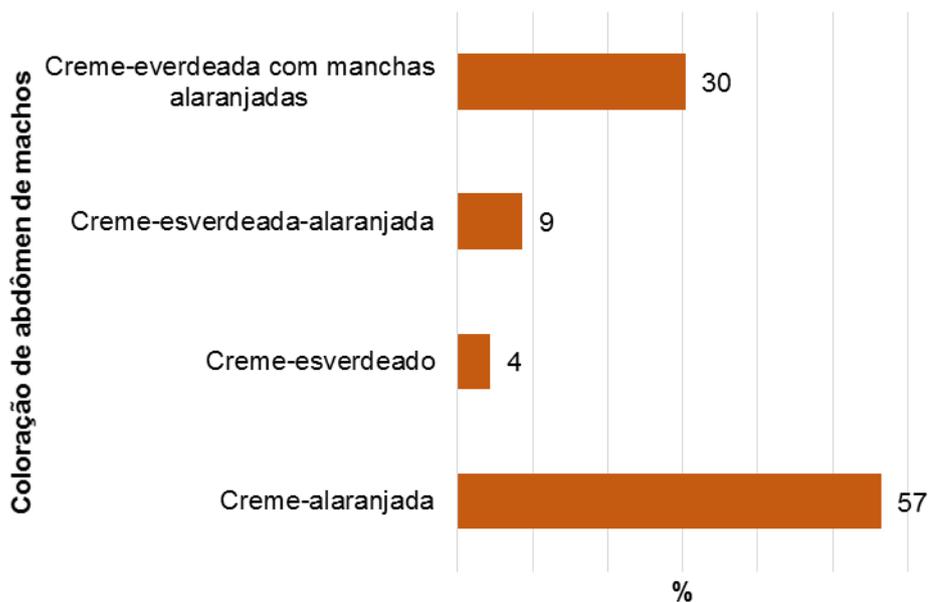


Figura 2. Porcentagem de machos de *D. citri* por classe de coloração abdominal, considerando hospedeiro-planta *Murraya paniculata*.



Figura 3. Porcentagem de fêmeas de *D. citri* por classe de coloração abdominal, considerando hospedeiro-planta *Murraya paniculata*.



Os insetos sexados das gaiolas com mudas de *C. limonia* somaram um total de 29 indivíduos, apesar dos 33 emergidos (quatro não puderam ser identificados). A razão sexual em limão-cravo foi de 0,48. Em relação à cor abdominal dos machos nesse hospedeiro predominou a coloração creme-alaranjada (46,7%). Também foram observadas as colorações creme (6,7%), creme com faixa laranja longitudinal na região dos espiráculos (6,7%), além de colorações creme esverdeadas com tons alaranjados (39,8%). Nesta última categoria, observaram-se as colorações creme-esverdeada-alaranjada (6,7%), creme-esverdeada-alaranjada com creme alaranjada nos espiráculos (6,7%) e creme-esverdeada com manchas laranjas (26,7%) (Figura 4). Entre as fêmeas sexadas de limão-cravo percebeu-se grande faixa de variação de colorações, a saber oito (Figura 5). Foram observadas as de colorações laranja claro (7,1%), creme (7,1%) e outras com variações de creme com tonalidades alaranjadas (28,5%, predominando as com manchas alaranjadas (21,4%)). Também foram observadas tonalidades creme-esverdeadas com variações alaranjadas em (42,9%, onde predominaram as com manchas alaranjadas 28,6%). Observou-se a presença de fêmeas com colorações abdominais creme-azulada com manchas alaranjadas (14,3%).



Figura 4. Porcentagem de machos de *D. citri* por classe de coloração abdominal, considerando hospedeiro-planta *Citrus limonia*.

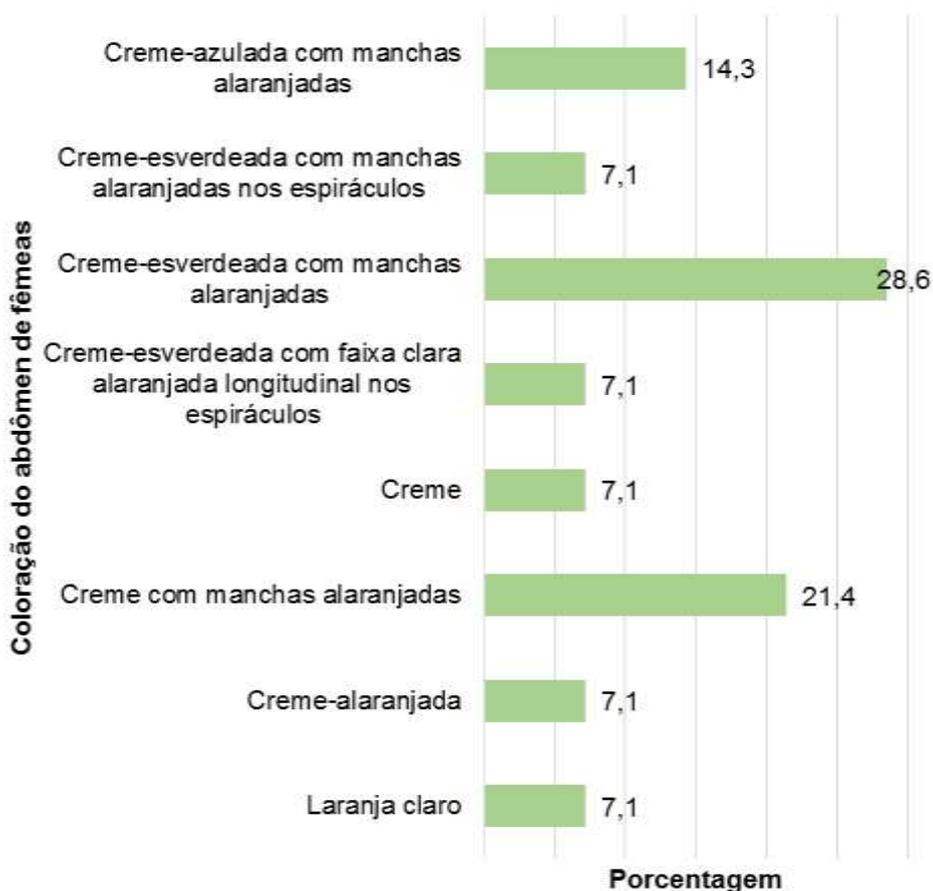


Figura 5. Porcentagem de fêmeas de *D. citri* por classe de coloração abdominal, considerando hospedeiro-planta *Citrus limonia*.

Quando consideradas as colorações de tórax de machos e fêmeas sexados em ambos os hospedeiros avaliados (Figura 6), observou-se predomínio da coloração creme-alaranjada em machos, sendo 91,3% em murta e 73,3% em limão-cravo, e em fêmeas em limão-cravo (71,4%). Nesses adultos observaram-se a presença de categorias de colorações creme-esverdeada-alaranjada em menores porcentagens (4,4%, 20% e 28,6%, respectivamente). Houve uma pequena predominância da coloração torácica creme-esverdeada-alaranjada em fêmeas em murta (54,2%), seguida pela coloração creme-alaranjada (41,7%). Notou-se também a coloração creme-esverdeada apenas no tórax de fêmeas em murta (4,2%).

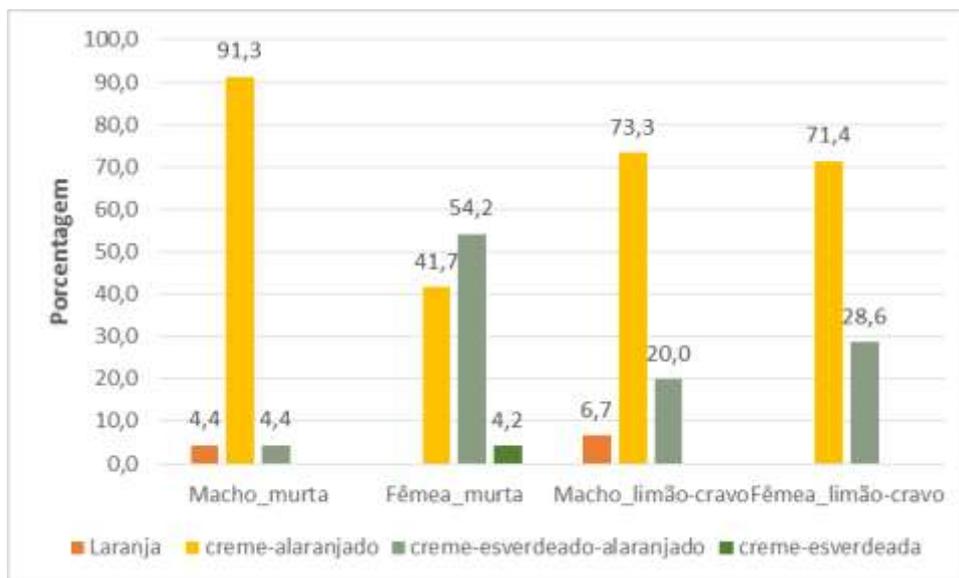


Figura 6. Porcentagem de fêmeas e machos de *D. citri* por classe de coloração torácica, considerando os hospedeiros *Citrus limonia* e *Murraya paniculata*.

Os morfotipos de *D. citri* relatados na literatura científica e classificados a partir de diferentes colorações de abdômens limitam-se a, no máximo, três colorações: cinza/marrom, azul/verde e laranja/amarelo (WENNINGER; HALL, 2008; WENNINGER et al., 2009; TIWARI et al., 2012; MARTINI et al. 2014; ALBUQUERQUE et al, 2016). Entretanto, no presente trabalho foram observadas diferentes variações das colorações anteriormente relatadas, com grande variedade de tonalidades e interação entre as cores (Figura 7).

No presente trabalho observou-se grande quantidade de indivíduos adultos na coloração creme-alaranjada em murta e em limão-cravo, que pode ser correspondente à cor amarela/laranja relatada por Wenninger e Hall (2008), que associaram essa coloração à produção de ovos em fêmeas e à visibilidade de órgãos internos reprodutivos em machos mais velhos. A coloração creme-alaranjada foi a mais observada para machos em ambos os hospedeiros avaliados, murta-de-cheiro (57%) e limão-cravo (46,7%). Considerando que, na maioria das gaiolas, os adultos começaram a emergir ao sétimo dia de experimento (que teve duração de 14 dias), a idade provável de grande parte dos insetos avaliados correspondia a cerca de sete dias de fase adulta quando avaliados, não sendo provável, portanto, neste trabalho, a relação da cor alaranjada à senelidade de adultos, uma vez que a longevidade média de machos de *D. citri* é de 23 dias sobre murta-de-cheiro e de 24,5 dias sobre limão-cravo (NAVA, 2006).



Figura 7. Número de indivíduos para cada coloração de abdômen de adultos (fêmeas e machos) de *Diaphorina citri* sobre plantas de *Citrus limonia* e de *Murraya paniculata*.

Albuquerque et al. (2016) investigaram a relação entre a coloração de adultos de *D. citri* e o dimorfismo sexual. Esses autores concluíram que a coloração do abdômen nos insetos observados não estava relacionada ao sexo dos adultos, mas que a maioria apresentou abdômen azul e cinza, sendo que de coloração cinza encontraram mais machos e de coloração azul encontraram mais fêmeas. Os insetos com abdômen amarelo-alaranjado foram encontrados em quantidade bastante inferior e, em sua maioria, machos (ALBUQUERQUE et al., 2016). Os adultos de *D. citri* observados no presente trabalho para plantas de murta-de-cheiro e limão-cravo apresentaram uma tendência para maioria de machos nas cores creme-alaranjada (57%) e creme-esverdeada com manchas alaranjadas (30%) e para a maioria das fêmeas nas cores creme-esverdeada com manchas alaranjadas (38%), creme-esverdeada-alaranjada (25%) e creme-alaranjada (21%). Em limão-cravo, a predominância foi de creme-alaranjado (46,7%) e creme-esverdeado com manchas alaranjadas (26,7%) nos machos e creme-esverdeada com manchas alaranjadas (28,6%), creme com manchas alaranjadas (21,4%) e creme-azulada com manchas alaranjadas (14,3%) nas fêmeas.

Wenninger et al. (2009) relacionaram a variação na coloração do abdômen de *D. citri* à taxa de reprodução, mostrando que adultos da coloração cinza/marrom possuem menor capacidade reprodutiva nos primeiros dias após o acasalamento em relação aos azuis/verdes, além de apresentarem menor massa corporal. Os mesmos autores concluíram também que adultos machos foram mais atraídos por fêmeas azuis/verdes do que por cinzas/marrons para o acasalamento.



Adultos com morfotipo azul/verde apresentaram também maior duração de voo (MARTINI et al., 2014). No presente trabalho, observou-se a coloração creme-azulada com manchas alaranjadas (14,3%) somente para fêmeas em limão-cravo.

Estudos apontam que a cor abdominal de adultos de *D. citri* pode estar relacionada, ao menos em parte, à qualidade da planta (WENNINGER et al., 2009) e algum composto secundário produzido por plantas de *C. limonia* pode ter provocado as diferentes colorações observadas nesses insetos que dela se alimentaram, uma vez que esse hospedeiro teve menor espaço interior na gaiola quando comparado à murta.

Adultos de *D. citri* do morfotipo laranja/amarelo foram mais suscetíveis à ação de inseticidas, em comparação aos adultos cinzas/marrons e azuis/verdes (TIWARI et al, 2012), o que foi correlacionado pelos autores a fatores genéticos. Por outro lado, Wenninger e Hall (2008) afirmam que as fêmeas são predominantemente de coloração abdominal azul/verde, desenvolvem a coloração laranja/amarela após o acasalamento e voltam à coloração azul/verde após alguns dias a um mês. Portanto, os fatores determinantes da coloração de adultos de *D. citri* ainda estão sob investigação e carecem de elucidação. Em continuidade a este trabalho, novos bioensaios estão sendo conduzidos no LEF-Embrapa Meio Ambiente para relacionar a coloração abdominal e de tórax de *D. citri* às diferentes idades do inseto em *C. limonia* e *M. paniculata*, uma vez que os resultados aqui apresentados correspondem a um bioensaio de 14 dias iniciados com ninfas de quarto e quinto instares. O conhecimento de dados relacionados aos morfotipos de *D. citri* podem auxiliar no manejo desses insetos em campo, uma vez que a coloração dos mesmos está relacionada a diversos fatores que podem influenciar sua capacidade de dispersão e estabelecimento em cultivos agrícolas.

4 CONCLUSÃO

Verificou-se neste trabalho uma variedade maior de colorações de abdômen de adultos de *D. citri* sobre *C. limonia* quando comparados aos adultos em *M. paniculata*, sugerindo que o hospedeiro pode interferir no morfotipo do inseto. Houve predominância da coloração abdominal creme-alaranjada para machos em *M. paniculata* (57%) e em *C. limonia* (46,7%), enquanto a coloração creme-esverdeada com manchas alaranjadas predominou para as fêmeas em ambos hospedeiros (38% em *M. paniculata* e 28,6% em *C. limonia*). Para a coloração torácica, houve predominância das creme-alaranjadas para machos em ambos hospedeiros (91,3% *M. paniculata* e 73,3% em *C. limonia*) e para fêmea em *C. limonia* (71,4%). A coloração torácica creme-esverdeada-alaranjada (54,2%) predominou para as fêmeas em *M. paniculata*.



11º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2017 02 a 04 de agosto de 2017 – Campinas, São Paulo

5 AGRADECIMENTOS

À Embrapa Meio Ambiente pelas bolsas concedidas aos estagiários e ao projeto “Controle biológico e técnicas alternativas para o manejo do psíldeo-dos-citros - HLB BioControl”.

6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T. F.; GOMES, S.S.; ARGÔLO, R.S.; FRANCELLI, M. Variação na coloração do abdômen em *Diaphorina citri* Kuwayama. In: JORNADA CIENTÍFICA - EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 10, 2016, Cruz das Almas. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2016. p. 92. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1062397/variacao-na-coloracao-do-abdomen-em-diaphorina-citri-kuwayama>>. Acesso em: 30 mai. 2017.

CALDERARI, N. P.; PESSOA, M. C. P. Y.; MOMESSO, C. M.; NEVES, M. F. de O.; SÁ, L. A. N. Subsídios à criação de *Diaphorina citri* em tubetes de limão-cravo para a manutenção de *Tamarixia radiata* em condições de laboratório. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2016, Campinas. **Anais...** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2016. p.1-12 (RE Nº 16.420).

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. **Doenças e pragas.** Greening/ HLB. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/greening/10>>. Acesso em: 1 jun. 2017.

MARTINI, Xavier; HOYTE, Angélique; STELINSKI, L. Lukasz. **Abdominal color of the asian citrus psyllid (hemiptera: liviidae) is associated with flight capabilities.** Entomology and Nematology Department, Citrus Research and Education Center, University of Florida, 700 Experiment Station Road, Lake Alfred, FL 33850, p. 842-847, jul. 2014.

NAVA, D. E. Bioecologia de *Diaphorina citri* Kuwayama (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) visando ao seu zoneamento agroecológico para o Estado de São Paulo. Piracicaba, SP: ESALQ-USP, 2006. 32p. Relatório final de projeto de pós-doutorado (Vinculado ao projeto temático FAPESP #04/14215-0).

NEVES, M.F.O.; PESSOA, M.C.P.Y. Estimativas numéricas e simulação da interação *Diaphorina citri* - bioagente exóticos. Jaguariúna,SP: Embrapa Meio Ambiente, 2015. 16p. (Relatório Final, bolsa PIBIC /CNPq).

NEVES, M. F. O.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N.; NAVA, D. E.; GIRARDI, E. A. Avaliação do desenvolvimento de *Diaphorina citri* em *Murraya paniculata* e *Citrus limonia* em cenários de simulação numérica para subsidiar criações laboratoriais de *Tamarixia radiata*. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2015, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônomo (IAC), 2015. RE Nº 15406. 8 p..

TIWARI S.; CLAYSON P. J.; KUHNS E. H.; STELINSKI L. L. **Effects of buprofezin and diflubenzuron on various developmental stages of Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*.** Pest Management Science, v. 68, n.10, p. 1405-1412, 2012.

UF/IFAS - FLORIDA UNIVERSITY; PLANT PATHOLOGY. **Citrus greening (Huanglongbing).** Disponível em: <<http://www.crec.ifas.ufl.edu/extension/greening/index.shtml>>. Acesso em: 1 jun. 2017.

WENNINGER, E. J.; HALL, D. G. **Daily and seasonal patterns in abdominal color in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae).** Ann. Entomol. Soc. Am., v. 101, p. 585 – 592, 2008.

WENNINGER, E. J.; STELINSKI, L. L.; HALL, D. G. **Relationships between adult abdominal color and reproductive potential in *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae).** Ann. Entomol. Soc. Am., v. 102, p. 476 – 483, 2009.