

## Scientific Note/Comunicação Científica

# Resistência varietal de morangueiro aos pulgões *Cerosiphia forbesi* (Weed) e *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae)

Amanda Gonçalves Guimarães<sup>1</sup>, Marcus Alvarenga Soares<sup>1✉</sup>, Valter Carvalho de Andrade Júnior<sup>1</sup>, Isabel Moreira da Silva<sup>1</sup>, Cíntia Gonçalves Guimarães<sup>1</sup> & Evaldo Martins Pires<sup>2</sup>

1. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Diamantina, MG. 2. Universidade Federal do Mato Grosso, Campus de Sinop, MT.

*EntomoBrasilis* 11 (3): 216-219 (2018)

**Resumo.** A identificação de picos populacionais de pragas e a seleção de genótipos resistentes ajudam a definir o momento do controle e reduzir a aplicação de inseticidas. O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência varietal de seis cultivares de morangueiro (Aromas, Campinas, Dover, Festival, Oso Grande e Toyonoka) ao ataque de *Cerosiphia forbesi* (Weed) e *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae). A presença dos pulgões nas plantas foi avaliada semanalmente por contagem direta em três folíolos por planta, durante cinco meses (Fevereiro a Junho de 2012). Março apresentou a maior densidade de ambas espécies de pulgões, com redução populacional nos meses próximos ao inverno. As cultivares Campinas, Toyonoka e Dover tiveram maior incidência de *C. forbesi*, e Campinas e Toyonoka foram também mais atacadas por *C. fragaefolii*. As cultivares Festival, Aromas e Oso Grande apresentaram menores infestações de ambas as espécies, tendo potencial para serem utilizadas em programas de melhoramento visando à resistência ao ataque de *C. forbesi* e *C. fragaefolii*.

**Palavras-chave:** Afídeo; *Fragaria x ananassa* Duch; Intensidade de ataque; Melhoramento; Ocorrência.

## Varietal resistance of strawberry to aphids *Cerosiphia forbesi* (Weed) and *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae)

**Abstract.** The identification of peak populations of pests and the selection of resistant genotypes help to define the timing of control and to reduce the frequency of insecticide application. The objective of this study was to evaluate varietal resistance of six strawberry cultivars (Aromas, Campinas, Dover, Oso Grande and Toyonoka) to the attack of *Cerosiphia forbesi* (Weed) and *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae). Attack of the aphids was evaluated on a weekly basis by direct counting in three leaflets per plant for five months (February to June 2012). March presented higher densities of both aphids species, with population reductions in months closer to the winter. The cultivars Campinas, Toyonoka, and Dover had higher incidence of *C. forbesi*, and Campinas and Toyonoka were also more attacked by *C. fragaefolii*. The cultivars Festival, Aromas, and Oso Grande presented lower infestation of both aphids species, and hold potential to be used in breeding programs aiming resistance to attack of *C. forbesi* and *C. fragaefolii*.

**Keywords:** Aphid; Breeding; *Fragaria x ananassa* Duch; Intensity of attack; Occurrence.

O morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch) destaca-se pela alta rentabilidade, demanda intensa de mão de obra e possibilidade de cultivo orgânico (GUIMARÃES *et al.* 2016). No entanto, na maioria das áreas cultivadas, para se alcançar produção satisfatória é necessário controle fitossanitário intenso (BERNARDI *et al.* 2013). Entre as pragas potenciais do morangueiro estão os pulgões *Cerosiphia forbesi* (Weed) (= *Aphis forbesi*) (Weed) e *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae). Seus danos estão relacionados à sucção de seiva e à disseminação de viroses, reduzindo a fotossíntese, produção e qualidade dos frutos (CÉDOLA & GRECO 2010; BERNARDI *et al.* 2013).

O manejo integrado de pragas (MIP) do morangueiro visa reduzir os danos por insetos, os custos de produção relacionados

ao controle fitossanitário e a intensidade de aplicação dos agrotóxicos (FIORINI *et al.* 2011). Assim, o conhecimento da dinâmica populacional de insetos-pragas auxilia no controle e na identificação de genótipos de plantas com menor intensidade de ataque, contribuindo para a introgressão de genes resistentes em programas de melhoramento (HENZ 2010; OTA *et al.* 2011). A resistência de plantas a insetos é resultado de características hereditárias que lhes permitem sofrer menor dano do que aquelas sem tais características (KARLEC *et al.* 2017). Podendo a resistência ser classificada como não-preferência (por oviposição e alimentação), antibiose (efeito adverso sobre a biologia do inseto) ou tolerância (regeneração ou capacidade de suportar infestação).

### Edited by:

Ruberval Leone Azevedo

### Article History:

Received: 13.xi.2017

Accepted: 30.iv.2018

### ✉ Corresponding author:

Marcus Alvarenga Soares

✉ [marcusasoares@yahoo.com.br](mailto:marcusasoares@yahoo.com.br)

🌐 <https://orcid.org/0000-0002-8725-3697>

### Funding agencies:

↗ CNPq, CAPES e FAPEMIG

O uso de genótipos resistentes tem como vantagens o baixo custo, facilidade de adoção e menor impacto ao meio ambiente, ao agricultor e ao consumidor por reduzir ou até isentar a utilização de agrotóxicos. Clones de *Fragaria chiloensis* (Rosaceae) Del Norte e Yaquina apresentaram resistência a *C. fragaefolii* e *Chaetosiphon thomasi* Hille Ris Lambers (Hemiptera: Aphididae) (SHANKS & BARRITT 1974; CROCK *et al.* 1982), porém, para as cultivares mais recentes, não se tem informações sobre o grau de resistência à pulgões. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a resistência varietal de seis genótipos de morangueiro (Aromas, Campinas, Dover, Festival, Oso Grande e Toyonoka) ao ataque de *C. forbesi* e *C. fragaefolii* em casa de vegetação.

O experimento foi conduzido no setor de Olericultura da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG. Mudanças de seis cultivares de morangueiro, Aromas, Campinas, Dover, Festival, Oso Grande e Toyonoka, foram adquiridas da empresa Multiplanta Tecnologia Vegetal Ltda, Andradas, MG. As mudas foram transplantadas em vasos de polietileno (4 L) com 50% de terra não cultivada e 50% de substrato Bioplant®, e adicionado 1 kg da fórmula NPK (4-14-8) para cada 50 kg da mistura, conforme recomendação para a cultura. Na adubação de cobertura, aplicou-se em cada vaso 20 g do mesmo formulado a cada 30 dias após o transplântio.

Os vasos foram acondicionados em casa de vegetação, suspensos sobre bancadas de 1,2 m, e dispostos em delineamento inteiramente casualizado, com seis cultivares e 10 repetições. Cada parcela experimental foi composta por um vaso, totalizando 60 vasos espaçados em 20 cm. Os vasos foram irrigados diariamente por aspersão. A densidade populacional de *C. forbesi* e *C. fragaefolii* foi avaliada, semanalmente, através da contagem direta dos insetos nas folhas, por cinco meses (fevereiro a junho de 2012). Avaliou-se a densidade de pulgões na primeira folha totalmente expandida em três folíolos, por planta. O número médio de pulgões por cultivar de morangueiro foi submetido à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. O número total de pulgões, de cada espécie e nas diferentes cultivares, foram apresentados mensalmente através de uma análise descritiva.

As médias de temperatura e umidade relativa local foram obtidas mensalmente através de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), na estação meteorológica de Diamantina, MG (Tabela 1).

Tabela 1. Temperatura e umidade média durante a avaliação do experimento (Diamantina- MG, INMET - 2012).

Meses	Temperatura média (°C)	Umidade (% b.u.)
jan	20,33	77,94
fev	21,09	70,18
mar	22,02	60,85
abr	19,18	77,90
mai	16,47	81,42
jun	16,95	67,00

Aos 30 dias após o transplântio, observou-se a ocorrência natural de *C. forbesi* e *C. fragaefolii* em todos as cultivares de morangueiro. A maior densidade populacional das pragas ocorreu no mês de março nas cultivares avaliadas, com exceção de Oso Grande, na qual a maior intensidade de *C. fragaefolii* foi observada em fevereiro (Figura 1).

As menores infestações de *C. forbesi* e *C. fragaefolii* ocorreram em maio e junho, meses com temperaturas médias mais baixas (Figura 1). A maior frequência dos pulgões associada a meses com maior temperatura é semelhante ao relatado para *C. fragaefolii*

no Rio Grande do Sul e Paraná, Brasil (BERNARDI *et al.* 2013). As cultivares Campinas, Dover e Toyonoka foram mais atacadas por *C. forbesi*, enquanto as maiores densidades populacionais de *C. fragaefolii* foram observadas nas cultivares Campinas e Toyonoka (Figura 2). Diferenças observadas na intensidade de ataque de pulgões podem estar associadas às pistas químicas e físicas da planta hospedeira. Tais pistas compõem a dinâmica de interação inseto-planta e podem ser detectadas antes da inserção do estilete, relacionadas com a seleção da planta hospedeira, ou após o início da alimentação (POWELL *et al.* 2006).

As maiores densidades dos pulgões nas cultivares Campinas e Toyonoka podem ser devido a respostas comportamentais dos insetos às características da planta hospedeira. Pulgões tendem a se mover entre os genótipos das plantas, estimulados especialmente por substâncias voláteis, características morfológicas ou genéticas (LEITE *et al.* 2005; POWELL *et al.* 2006; UNDERWOOD *et al.* 2011). Diferenças estruturais nos genótipos do morangueiro, como a presença de tricomas, cera e espessura da parede celular podem afetar a penetração do estilete dos pulgões (BLOSSEY & HUNT-JOSHI 2003; MILENKOVIC *et al.* 2014). A espécie *C. fragaefolii* avaliada em quatro cultivares de morangueiro (Albion, Aromas, Camarosa e San Andreas) apresentou correlação negativa entre o número de tricomas presente na cultivar e seu comportamento alimentar (BENATTO *et al.* 2018). Diferentes graus de lignificação ao redor dos feixes vasculares conferiram resistência moderada em genótipos de morangueiro em relação aos suscetíveis ao pulgão *C. fragaefolii* (MILENKOVIC *et al.* 2014). Plantas também podem responder ao ataque de pragas ativando genes de defesas que levam à produção de barreiras físicas ou compostos químicos que impedem ou reduzem sua alimentação (GUERRIERI & DIGILIO 2008). Assim, insetos sugadores devem superar defesas químicas e físicas das plantas para alcançar o floema (GUERRIERI & DIGILIO 2008). As cultivares de morangueiro Camarosa, Florida Festival, IAC Campinas e Saborosa foram menos infestadas, entre 16 cultivares avaliadas, por *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), sugerindo resistência do tipo antibiose e a existência de graus diferenciados de resistência entre as cultivares (KARLEC *et al.* 2017). Já trinta genótipos de morangueiro avaliados quanto ao sucesso reprodutivo de *C. fragaefolii* apresentaram as cultivares Bounty, Mira e Annapolis com baixa densidade populacional dessa praga (JAMIESON *et al.* 2016). De acordo com estes autores, voláteis emitidos pelas folhas podem ter um impacto negativo na atração ou reprodução de afídeos. Outra hipótese para explicar a preferência dos pulgões pelas cultivares Campinas e Toyonoka é o balanço nutricional das plantas. Pulgões são sensíveis aos níveis de macronutrientes da planta hospedeira, tais como o nitrogênio ou potássio (MYERS & GRATTON 2006).

O hábito de selecionar plantas hospedeiras adequadas é um componente importante, inclusive na epidemiologia das doenças transmitidas por afídeos. Os pulgões atuam como vetores de doenças, e infestações podem ocasionar a transmissão de víruses (CÉDOLA & GRECO 2010). *C. fragaefolii* pode transmitir o vírus-da-clorose-marginal-do-morangueiro (Strawberry mild yellow edge virus, SMYEV), vírus-do-encrespamento-do-morangueiro (Strawberry crinkle virus, SCV) e vírus-do-mosqueado-do-morangueiro (Strawberry mottle virus, SMoV) (MELLOW & FRAZIER 1970). A espécie *C. fragaefolii* pode adquirir os patógenos durante as primeiras 24 h após a eclosão e transmiti-los por semanas (MELLOW & FRAZIER 1970).

As cultivares Festival, Aromas e Oso Grande são promissoras para serem utilizadas em programas de melhoramento genético do morangueiro, visando à resistência ao ataque dos pulgões *C. fragaefolii* e *C. forbesi*, em virtude dos níveis de infestações observados neste trabalho. Campinas e Toyonoka são cultivares que devem ser evitadas em plantios na região de Diamantina, MG, por apresentarem alta suscetibilidade aos pulgões. Esses aspectos são considerados altamente úteis em programas de

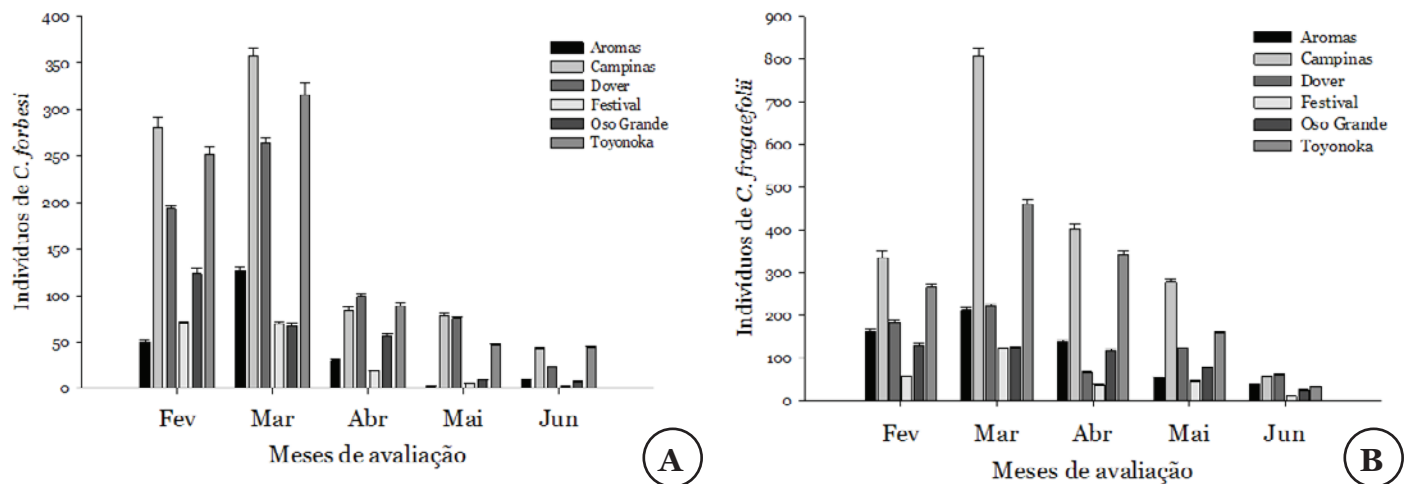


Figura 1. Número total  $\pm$  erro padrão de indivíduos de *Cerosipha forbesi* (Hemiptera: Aphididae) (a) e *Chaetosiphon fragaefolii* (Hemiptera: Aphididae) (b) em cultivares de moranguero durante os meses de fevereiro a junho de 2012.

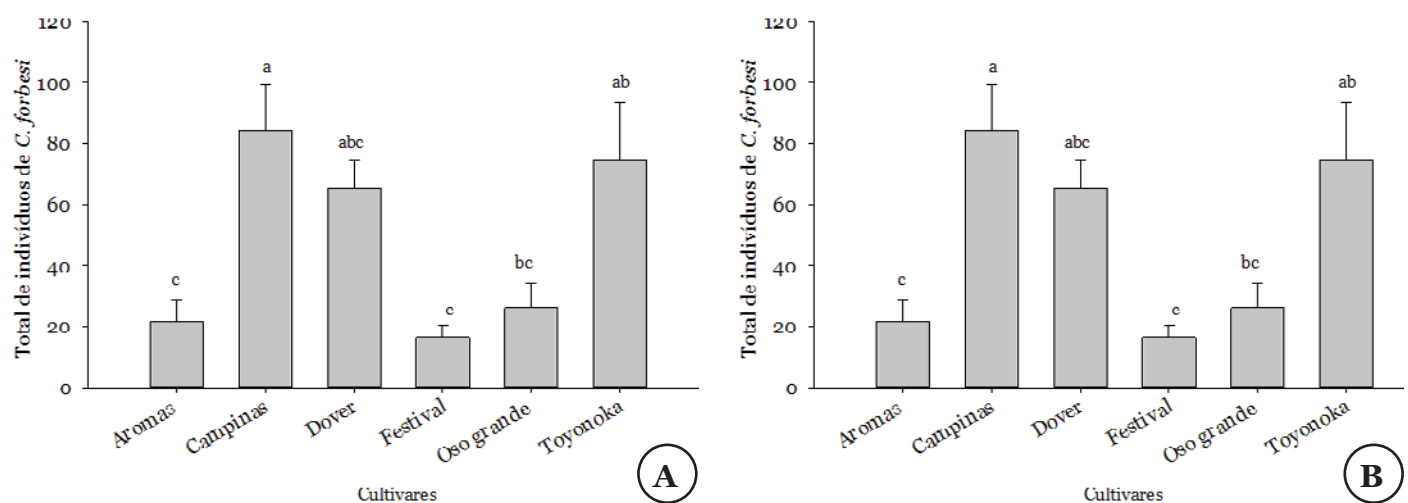


Figura 2. Média  $\pm$  erro padrão de indivíduos de *Cerosipha forbesi* (a) e *Chaetosiphon fragaefolii* (b) em cultivares de moranguero durante os meses de fevereiro a junho de 2012. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

melhoramento de moranguero visando resistência à pulgões, bem como para investigação da resistência de plantas cultivadas à insetos.

## REFERÊNCIAS

- Bernardi, D., E.S. Araujo, M.A.C. Zawadneak, M. Botton, A.F. Mogor & M.S. Garcia, 2013. Aphid species and population dynamics associated with strawberry. *Neotropical Entomology*, 42: 628-633. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13744-013-0153-1>.
- Benatto, A., A.F. Mogor, S.C. Penteado, L.S.Pereira, F.J.S Salas & M.A.C Zawadneak, 2018. Influence of trichomes in strawberry cultivars on the feeding behavior of *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae). *Neotropical Entomology*, 7: 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13744-018-0596-5>.
- Blossey, B. & T.R. Hunt-Joshi, 2003. Belowground herbivory by insects: influence on plants and aboveground herbivores. *Annual Review of Entomology*, 48: 521-547. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.48.091801.112700>.
- Cédola, C. & N. Greco, 2010. Presence of the aphid *Chaetosiphon fragaefolii* on strawberry in Argentina. *Journal of Insect Science*, 9:1-9. DOI: <https://doi.org/10.1673/031.010.0901>.
- Crock, J.E.; C.H. Shanks, & B.H. Barritt, 1982. Resistance in *Fragaria chiloensis* and *F. ananassa* to the aphids *Chaetosiphon fragaefolii* and *C. thomasi*. *HortScience*, 17: 959-960.
- Fiorini, C.V.A., D.J.H. Silva, E.S.G. Mizubuti, J.S. Barros, L.J. Silva, C. Milagres & M.R. Zapparoli, 2010. Caracterização de linhagens de tomateiro originadas de cruzamento interespecífico quanto à resistência à requeima. *Horticultura Brasileira*, 28: 197-202. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-05362010000200010>.
- Guerrieri, E. & M.C. Digilio, 2008. Aphid-plant interactions: a review. *Journal of Plant Interactions*, 3: 223-232.
- Guimarães, A.G., V.C. Andrade Júnior, A. M. Azevedo, T. J. Guedes & N.A.V.D. Pinto, 2016. Quality of strawberry grown in Brazilian tropical humid conditions for breeding programs. *Fruits*, 71: 151-160. DOI: <https://doi.org/10.1051/fruits/2016007>.
- Henz, G.P., 2010. Desafios enfrentados por agricultores familiares na produção de morango no Distrito Federal. *Horticultura Brasileira*, 28: 260-265. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-05362010000300003>.
- Jamieson, A.R., D.L. Moreau & S.A.E Fillmore, 2016. Evaluation of strawberry genotypes for *Chaetosiphon fragaefolii* (Strawberry Aphid) preference. *International Journal of Fruit Science*, 16: 188-193. DOI: <https://doi.org/10.1080/15538362.2016.1219295>.
- Karlec, F., A.D.F. Duarte, A.C.B.D Oliveira & U.S.D. Cunha, 2017. Development of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in different strawberry cultivars. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39: e-171. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-29452017171>.
- Leite, G.L.D., M. Picanço, G.N. Jham & M.D. Moreira, 2005. *Bemisia tabaci*, *Brevicoryne brassicae* and *Thrips*

- tabaci* abundance on *Brassica oleracea* var. *acephala*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 40: 197-202. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2005000300001>.
- Mellow, F.C. & N.W. Frazier, 1970. Strawberry mottle, p. 4-8. In: Frazier, N.W.F. (Ed.). Viruses diseases of small fruits and grapevines. Berkeley, University of California, 290 p.
- Milenković, S., M. Pešaković, D. Marčić & D. Milošević, 2014. Strawberry resistance to the aphid *Chaetosiphon fragaefolii* Cockerell (Homoptera: Aphididae). Pesticides and Phytomedicine, 29: 267-273. DOI: <https://doi.org/10.2298/PIF1404267M>.
- Myers, S.W., & C. Gratton, 2006. Influence of potassium fertility on soybean aphid, *Aphis glycines* Matsumura (Hemiptera: Aphididae), population dynamics at a field and regional scale. Environmental Entomology, 35: 219-227. DOI: <https://doi.org/10.1603/0046-225X-35.2.219>.
- Ota, É.C., A.L. Lourenção, A.P. Duarte, E. Ulisses, R. Junior & M.A. Ito, 2011. Desempenho de cultivares de milho em relação à lagarta-do-cartucho. Bragantia, 70: 850-859. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000400018>.
- Powell, R.B., M.J. Stern & N. Ardoin, 2006. A sustainable evaluation framework and its application. Applied Environmental Education and Communication, 5: 231-241. DOI: <https://doi.org/10.1080/15330150601059290>.
- Shanks, C.H. & B.H. Barrit, 1974. *Fragaria chiloensis* clones resistant to the strawberry aphid. HortScience, 9: 202-203.
- Underwood, N., S. Halpern & C. Klein, 2011. Effect of host-plant genotype and neighboring plants on strawberry aphid movement in the greenhouse and field. The American Midland Naturalist, 165: 38-49. DOI: <https://doi.org/10.1674/0003-0031-165.1.38>.

\*\*\*\*\*

**Suggestion citation:**

Guimarães, A.G., M.A. Soares, V.C. de Andrade Júnior, I.M. da Silva, C.G. Guimarães & E.M. Pires, 2018. Resistência varietal de morangueiro aos pulgões *Cerosipha forbesi* (Weed) e *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell) (Hemiptera: Aphididae). EntomoBrasilis, 11 (3): 216-219. Available on: [doi:10.12741/entomo.v11i3.751](https://doi.org/10.12741/entomo.v11i3.751)

