

**PADRÃO DE COMPORTAMENTO ALIMENTAR DA COCHONILHA
Planococcus minor (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) EM PLANTAS DE
CAFEIEIRO**

SANTA-CECÍLIA, L.V.C.¹; PRADO, E.²; BUENO, V.H. P.³ e GOUSSAIN, M.M.⁴

¹ Pesquisadora IMA/EPAMIG/CTSM-EcoCentro, - Lavras-MG, <scecilia@ufla.br>; ² INIA/CHILE, Santiago – Chile;
³DEN/UFLA - Lavras-MG; ⁴DEN/UFLA – Lavras-MG.

RESUMO: O comportamento alimentar de cochonilhas em cafeeiro foi estudado mediante a técnica de EPG (Electrical Penetration Graphs), utilizando como modelo *Planococcus minor*. Esta técnica permite visualizar ondas e padrões que correspondem à localização do estilete do inseto dentro do tecido vegetal e às atividades biológicas ocorrentes durante uma prova realizada pelo mesmo. A prova é o evento biológico mais importante para os insetos sugadores selecionarem seu hospedeiro. Muitas informações são obtidas durante esse processo, as quais têm sido utilizadas com pulgões para estudar os mecanismos de resistência das plantas a esses insetos. Neste trabalho, os padrões obtidos com a técnica de EPG foram correlacionados com os eventos biológicos de *P. minor* em analogia àqueles conhecidos para pulgões. Os padrões registrados corresponderam a inserção do estilete (prova) pelos espaços intercelulares, penetração nas células (pd), ingestão no xilema (G), salivação no floema (E1), ingestão da seiva do floema (E2), dificuldades na prova (F) e outros padrões cuja atividade biológica ainda é desconhecida para as cochonilhas. As penetrações nas células tiveram duração média de 20 segundos. As cochonilhas que atingiram o floema demoraram em média 9 horas para começar a se alimentar.

Palavras-chave: EPG, Electrical Penetration Graphs, alimentação, insetos sugadores, resistência, picada de prova.

**FEEDING BEHAVIOR PATTERN OF LADYBUG, *Planococcus minor*, (HEMIPTERA:
PSEUDOCOCCIDAE) IN COFFEE PLANTS**

ABSTRACT: Probing behaviour of mealybug *Planococcus minor* was analysed on coffee plants by using the Electrical Penetration Graphs Technique (EPG). This technique enables to visualize waveforms and patterns produced by sucking insects inside the tissue, indicating stylet location and insect activities. The stylet penetration or probe is apparently the most important event for the insect to select a host plant. Much information of the stylet penetration comes from aphid studies and it has been used to study plant

resistance mechanisms. This work aimed to study waveforms and patterns obtained from mealybugs EPG correlating them to those known from aphids. However, these correlations must to be demonstrated for mealybugs and associated to biological activities. The obtained patterns were stylet pathway, cell punctures (pd), xylem ingestion (G), phloem salivation (E1), sap ingestion (E2), mechanical difficulties during stylet penetration (F) and other patterns with unknown biological activities. Mean duration of cell punctures was 20 seconds. The mean time to reach the phloem was 9 hours in those mealybugs that achieved to feed from the sieve elements.

Key words: EPG, Electrical Penetration Graphs, probing behaviour, mealybugs, waveforms.

INTRODUÇÃO

Aparentemente todos os insetos sugadores se alimentam do floema, sendo a sua busca, encontro e aceitação de vital importância para a sobrevivência e reprodução. A penetração do estilete ou prova parece ser o evento mais importante para a seleção de plantas hospedeiras por esses insetos sugadores (Tjallingii & Hogen Esch, 1993).

Muitas questões que envolvem as atividades alimentares de insetos sugadores podem ser esclarecidas por meio da técnica de EPG (Electrical Penetration Graphic), introduzida por McLean e Kinsey em 1964 e modificada por Tjallingii (1978). Esta técnica consiste em incorporar o inseto dentro de um circuito elétrico, onde as flutuações de resistência (R) associada à corrente elétrica produzidas pelas atividades do inseto geram modificações de voltagem, as quais são amplificadas e registradas em um aparelho monitor. Outras alterações de voltagem têm sua origem em forças eletromotrizes (emf) produzidas na planta e/ou no inseto. Os padrões (frequências e nível de voltagem) são característicos de algumas das atividades e da localização do estilete durante a penetração na planta.

A presença de barreiras físicas e aleloquímicos e sua influência na aceitabilidade da planta são fatores ainda não completamente explicados (Rahbé et al., 2000). Várias correlações têm sido obtidas visando explicar a resistência e suscetibilidade das plantas a insetos sugadores, mas os estudos e as associações têm-se referido em sua maioria a pulgões, com poucos estudos com mosca-branca (Janssen et al., 1989; Lei et al., 1996), cigarrinhas (Kimmins, 1989) e cochonilhas. O comportamento e os padrões alimentares neste último inseto têm sido estudados na cochonilha da mandioca por Calatayud et al. (1994).

Assim, o objetivo deste trabalho foi usar a técnica de EPG em cochonilhas em cafeeiro, tendo como modelo a cochonilha *Planococcus minor* (Hemiptera, Pseudococcidae), visando estudos de resistência com esta praga, que ultimamente vem ocasionando sérios prejuízos à cafeicultura brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido no Laboratório de EPG do Departamento de Entomologia da UFLA-Lavras/MG, utilizando-se plantas de café da cultivar Acaiá acondicionadas em vasos, os quais foram colocados no interior de uma "Gaiola de Faraday". Esta consiste de uma armação de madeira (110 x 110 x 90 cm) recoberta por uma tela metálica, isolando, dessa forma, o ruído elétrico do ambiente. O equipamento utilizado foi do tipo GIGA-8 (8 canais de registro) de corrente DC (corrente direta). As cochonilhas utilizadas foram obtidas de uma criação de manutenção, em câmara climatizada com temperatura $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$, UR 70%, no Laboratório de Controle Biológico de Pragas do EcoCentro/EPAMIG/Lavras. As cochonilhas foram criadas em brotações de batata, de onde eram retiradas e deixadas sem alimentação por um período de uma hora.

No dorso de cada cochonilha foi fixado um fino fio de ouro, através de uma cola especial (pintura de prata) e com capacidade de conduzir eletricidade. A folha do cafeeiro foi conectada a outro eletrodo, com abastecimento de baixa voltagem. Logo que o estilete das cochonilhas penetrou nas folhas, o circuito elétrico foi fechado. O comportamento alimentar destas foi gravado e registrado com o auxílio de um computador, pelo programa STYLET 2.5. Foram analisados 25 registros referentes aos padrões de alimentação de *P. minor*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Testes preliminares permitiram estabelecer que:

- O registro do comportamento de alimentação das cochonilhas deverá ter uma duração de 16 horas. O tempo que as cochonilhas levam para alcançar o floema e alimentar-se tem duração de 1 a 12 horas, estimando-se uma média de 9 horas.
- As cochonilhas deverão permanecer sem alimentação por um período de 1 hora antes de iniciar o registro.
- Deverá ser eliminada, com água, a secreção cerosa do dorso do inseto, antes de fixação da pintura de prata e do fio de ouro.

- Deverão ser utilizadas ninfas de III estágio ou adultos jovens. Não utilizar fêmeas em oviposição, uma vez que elas podem deixar de se alimentar durante esse período.

As ondas e as correlações obtidas durante os registros para *P. minor*, tomando-se como analogia e referência aquelas conhecidas para pulgões e as descritas por Calatayud et al. (1994) para a cochonilha da mandioca, foram:

A: início da inserção do estilete. Em geral de grande amplitude e de breve duração (segundos). Nível positivo ou extracelular.

B: salivação (saliva geleificada) durante a prova. Menos evidente do que em pulgões. Nível positivo ou extracelular.

C: processo de penetração do estilete com grande diversidade de padrões (Figura 2).

pd: queda de potencial durante o padrão C (Figuras 2 e 3). Representa a inserção do estilete dentro de uma célula viva, detectando o potencial negativo existente dentro do citosol. Existem vários eventos ou subpadrões dentro dos pds. Duração média de 20 segundos, muito superior aos encontrados em pulgões. Nível negativo ou intracelular.

F: padrão com alta frequência (11-17 Hz), com dois níveis de registros, sendo um mais negativo e outro mais positivo. Em pulgões está associado a dificuldades mecânicas durante a penetração do estilete na planta. Foi pouco freqüente em cochonilhas durante os registros. Nível positivo ou extracelular.

G: onda típica com frequência de 4-6 Hz, indicando ingestão no xilema (Figura 4). Aparentemente existem variações deste padrão típico, o qual muda paulatinamente quando comparado àqueles encontrados em pulgões. Nível positivo ou extracelular. Ocorrência freqüente, podendo ter duração de várias horas. Este padrão necessita de mais estudos para determinar sua verdadeira associação.

E1: primeiro padrão obtido logo após a inserção do estilete dentro do floema (Figuras 5 e 6a). Por analogia com pulgões, representa salivação dentro do floema (Prado e Tjallingii, 1994), ainda que seu

padrão não seja tão pronunciado como aquele para os pulgões e sua duração seja, em geral, de somente uns poucos segundos. Nível negativo ou intracelular.

E2: ingestão de seiva do floema. As ondas com picos são pouco evidentes, em comparação com aquelas dos pulgões. Parecem existir vários tipos de ondas dentro deste padrão. Nível negativo ou intracelular.

Outros padrões são encontrados, porém não serão descritos com sigla enquanto não forem regulares e determinadas suas correlações com alguns eventos biológicos durante a penetração do estilete.

Dentre as principais características encontradas no estudo do comportamento de alimentação das cochonilhas destacam-se:

- Presença de longos pd (inserção nas células da epiderme ou mesófilo) com duração média de aproximadamente 20 segundos. Dentro deles existem 3 subpadrões, cuja função é ainda desconhecida.
- Tempo longo para alcançar o floema e começar a se alimentar. Em média demora nove horas. Em 16 horas de registro, 72% das cochonilhas observadas não atingiram o floema (n=44) (Fig. 1).
- Longos períodos de ingestão no xilema (G).
- Curtos períodos de salivação no floema (E1). Este padrão nem sempre apresentou picos muito definidos.
- Picos e ondas menos definidos durante a ingestão no floema (E2), quando comparados com os pulgões. O sinal deve ser mais amplificado.
- Baixa ocorrência do padrão F (dificuldades de penetração).
- Poucos períodos sem prova. A maioria das cochonilhas continuou imóvel logo após a primeira prova, sem retirar seu estilete da planta, indicando uma mobilidade reduzida.

CONCLUSÕES

- Padrões similares aos obtidos em pulgões foram registrados para a cochonilha *Planococcus minor* em cafeeiro, utilizando a técnica de monitoramento eletrônico (EPG).
- Os padrões obtidos e extrapolados daqueles dos pulgões corresponderam a penetração do estilete intercelularmente, penetração do estilete dentro das células, dificuldades na penetração, ingestão no

xilema, salivação no floema, ingestão no floema e outros padrões com atividades biológicas ainda desconhecidas.

- As penetrações em células têm duração média de 20 segundos, sendo mais longas que aquelas observadas nos pulgões.
- A maioria das cochonilhas não atingiu o floema em 16 horas após serem expostas às plantas de café.
- Aquelas que atingiram o floema demoraram em média 9 horas para começar a se alimentar.

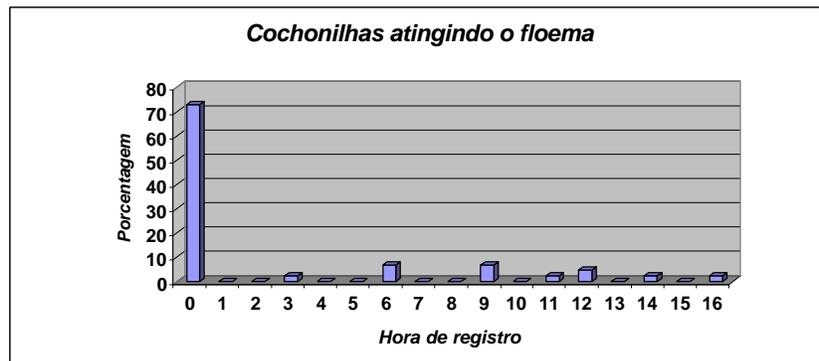


Figura 1 - Porcentagem de cochonilhas, *Planococcus minor*, que atingiram o floema em 16 horas sobre a planta de café cv. Acaia e Apoatã (n= 44). Obs.: zero (0) significa que não atingiram o floema.

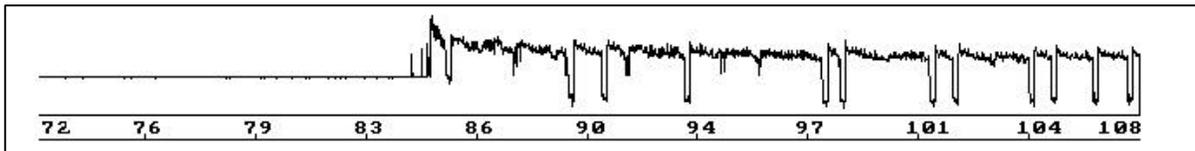


Figura 2 - Padrão geral de uma prova de *Planococcus minor* durante uma hora, mostrando penetrações em células (queda de potencial).

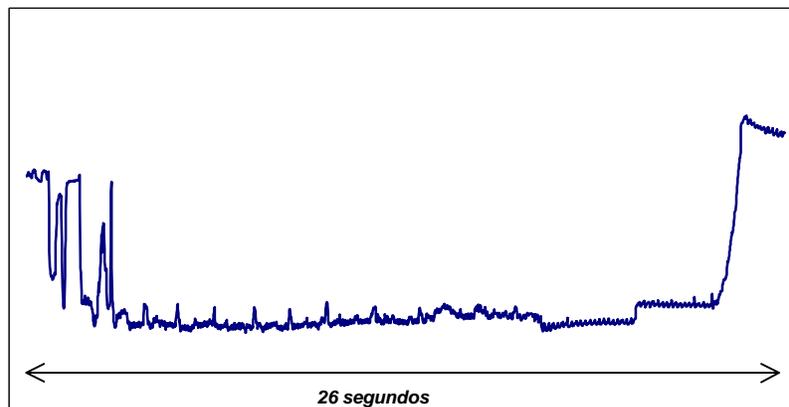


Figura 3 - Detalhe de uma penetração do estilete de *Planococcus minor* na célula (queda de potencial).

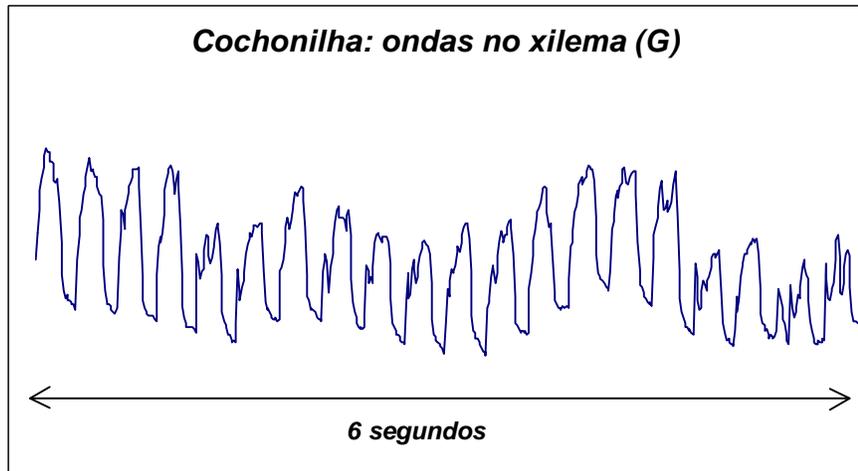


Figura 4 - Onda registrada durante ingestão no xilema de *Planococcus minor* em plantas de cafeeiro.

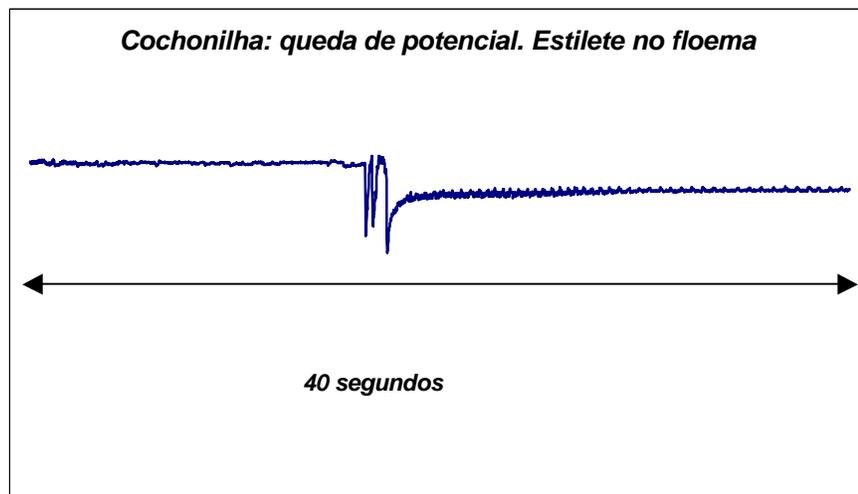


Figura 5 - Queda de potencial indicando inserção do estilete de *Planococcus minor* no floema.

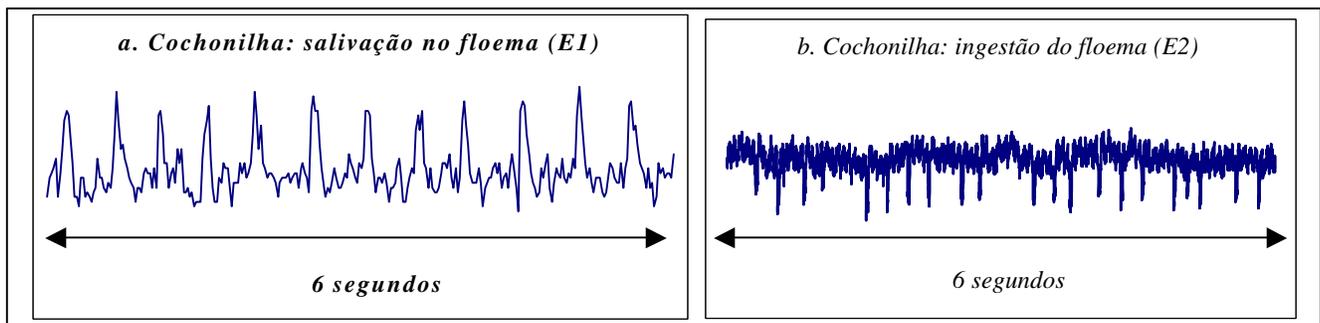


Figura 6 - Salivação no floema (E1) e ingestão do floema (E2) em cochonilha *Planococcus minor*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALATAYUD, P.A., RAHBÉ, Y., TJALLINGII, W.F., TERTULIANO, M. e LE RU, B. Electrically recorded feeding behaviour of cassava mealybug on host and non-host plants. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v. 72, p. 219-232, 1994.
- JANSSEN, J.A.M., TJALLINGII, W.F. e VAN LENTEREN, J.C. Electrical recording and ultrastructure of stylet penetration by the greenhouse whitefly. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v. 52, p. 69-81, 1989.
- KIMMINS, F.M. Electrical penetration graphs from *Nilaparvata lugens* on resistant and susceptible rice varieties. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v. 50, p. 69-79, 1989.
- LEI, H., TJALLINGII, W.F., VAN LENTEREN, J.C. e XU, R.M. Stylet penetration by larvae of the greenhouse whitefly on cucumber. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v. 79, p. 77-84, 1996.
- MCLEAN, D.L. e KINSEY, M.G. A technique for electronically recording aphid feeding and salivation. **Nature** v. 202, p. 1358-1359, 1964.
- PRADO, E. e TJALLINGII, W.F. Aphid activities during sieve element punctures. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v. 72, p. 157-165, 1994.
- RAHBÉ, Y., FEBVAY, G., DELOBEL, B. e BONNOT, G. Amino Acids and Proteins as Cues in Interactions of Aphids (Homoptera: Aphididae) and Plants. En: **Principles and applications of electronic monitoring and other techniques in the study of homopteran feeding behavior**. Eds. Walker, G.P. e Backhus, E.A. Proc. of the Thomas Say Publ. in Entomology. p. 212-236, 2000.
- TJALLINGII, W.F. Electronic recording of penetration behaviour by aphids. **Entomologia Experimentalis et Applicata** v. 24, p. 521-530, 1978.
- TJALLINGII, W.F. e HOGEN ESCH, TH. Fine structure of aphid stylet routes in plant tissues in correlation with EPG signals. **Physiological Entomology** v. 18, p. 317-328, 1993.