

## Anexo IV – Resumo Expandido

### Monitoramento de Cicadidae: um estudo de caso

Artur Kenzo Dezotti, João Paulo Lemos Escola, Alexandre Moraes Cardoso. IFSP – *Campus Barretos*.  
Kenzodezotti@gmail.com

Palavras Chave: *Cigarras, quantificação, monitoramento*

#### Introdução

No Brasil, a cultura do cafeeiro pode ser atacada por diversos artrópodes e dentre estes a cigarra (Hemiptera: Cicadidae) se destaca como uma praga-chave em todo o estado de Minas Gerais e na região nordeste do estado de São Paulo (MARTINELLI; ZUCCHI, 1997).

Na década de 1970, como não havia método eficiente de controle das cigarras, muitos cafeicultores não tinham outra opção senão erradicar as lavouras infestadas, muitos chegando a abandonar a cultura (MACCAGNAN, 2008).

Atualmente o manejo é feito com o uso de defensivos químicos, aplicados muitas vezes até em áreas sem a incidência dos insetos ou até mesmo quando este se encontra em densidade populacional abaixo do nível de dano, o que onera o custo de produção e pode acarretar impactos ambientais e à saúde humana.

#### Objetivos

Este artigo tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico abordando as técnicas de monitoramento de Cicadidae em lavouras e florestas, focando no uso de softwares e dispositivos eletrônicos para tal fim.

#### Materiais e Métodos

Foram analisados diversos artigos que abordam assuntos relacionados ao monitoramento, controle, detecção das cigarras em seus mais diversos ambientes. A partir destes, buscou-se, principalmente, relacionar os processos com o uso de tecnologias, como softwares e dispositivos tecnológicos a fim de descobrir como os agricultores empregam tais artifícios em suas rotinas de cultivo de espécies vegetais que possuem incidência de cigarras como praga e realizar um levantamento do estado da arte em relação a soluções para o problema de se realizar o levantamento e modo de lidar com a lavoura com cigarras.

#### Resultados e Discussão

Na Tabela 1 têm-se a relação dos artigos estudados e uma análise dos tipos de abordagem. Na primeira coluna tem-se a referência do artigo, a segunda coluna informa se houve a aplicação de técnicas manuais; a terceira coluna (SC) discrimina os trabalhos em que há aplicação de softwares em campo; na última coluna (SL) identifica os artigos onde há uso de softwares em laboratório.

Como se pode verificar, todos os artigos estudados (100%) implementam técnicas manuais para monitoramento de cigarras, necessitando assim, da interferência de humanos no processo ou do trabalho manual de trabalhadores da lavoura.

De todos os 21 trabalhos analisados, apenas um (4.7%) utiliza softwares em campo (coluna SC), ou seja, existe um sistema computacional sendo executado durante o processo de monitoramento na lavoura. Nos demais, os dados são enviados ao laboratório para processamento computacional ou manual posterior.

Em relação ao uso de softwares em laboratório, onde os pesquisadores fazem o monitoramento na lavoura, encaminhando os dados brutos para serem analisados em laboratório e somente assim obterem um resultado, 11 dos 21 trabalhos (52.3%) realizam tal processo.

Tabela 1: Abordagem dos artigos.

| Artigo                           | Técnicas Manuais | SC  | SL  |
|----------------------------------|------------------|-----|-----|
| (GONSALVES; FARIA, 1989)         | Sim              | Não | Não |
| (REIS; SOUZA, 1991)              | Sim              | Não | Não |
| (MARTINELLI; ZUCCHI, 1997)       | Sim              | Não | Não |
| (FORNAZIER, 2000)                | Sim              | Não | Não |
| (SOUZA; REIS; SILVA, 2007)       | Sim              | Não | Não |
| (SANTOS, 2007)                   | Sim              | Não | Não |
| (LEE, 2008)                      | Sim              | Não | Sim |
| (COLE, 2008)                     | Sim              | Não | Sim |
| (CHEN; SHIAO, 2008)              | Sim              | Não | Sim |
| (SUEUR et al., 2008)             | Sim              | Não | Sim |
| (SEABRA; QUARTAU; BRUFORD, 2009) | Sim              | Não | Sim |
| (SANBORN; HEATH; HEATH, 2009)    | Sim              | Não | Sim |
| (LUNZ et al., 2010)              | Sim              | Não | Não |
| (DARDAR; BELAL; BASHEER, 2013)   | Sim              | Não | Sim |
| (HILL; MARSHALL, 2013)           | Sim              | Não | Sim |
| (LAMPSON et al., 2013)           | Sim              | Não | Sim |
| (AIDE et al., 2013)              | Sim              | Sim | Sim |
| (MACCAGNAN et al., 2014)         | Sim              | Não | Não |
| (HOU et al., 2015)               | Sim              | Não | Não |
| (SATO; SATO, 2015)               | Sim              | Não | Não |
| (CHIAVACCI; BEDNARZ; T., 2015)   | Sim              | Não | Sim |

Fonte: Os autores (2021)

## Anexo IV – Resumo Expandido

### Conclusões

Poucos são os artifícios tecnológicos empregados nas lavouras cafeeiras para monitoramento e controle das cigarras, ficando o controle químico como o mais utilizado. Os métodos atualmente empregados para mapeamento e monitoramento de populações de cigarras consistem basicamente na contagem não automatizada dos indivíduos através da observação direta.

Em trabalhos futuros, o planejamento seria implementar um sistema para capturas e processar do sinal emitido por indivíduos de Cicadidae a fim de efetuar sua detecção e identificação utilizando redes neurais artificiais.

### Bibliografia

AIDE, T. M. et al. Real-time bioacoustics monitoring and automated species identification. *PeerJ*, PeerJ Inc., v. 1, p. e103, 2013.

BARZMAN, M. et al. Eight principles of integrated pest management. *Agronomy for sustainable development*, Springer, v. 35, n. 4, p. 0, 2015.

CHEN, C.-H.; SHIAO, S.-F. Two new species of the genus *Euterpnosia* matsumura (Hemiptera: Cicadidae) from Taiwan. *The Pan-Pacific Entomologist*, *BioOne*, v. 84, n. 2, p. 81–91, 2008.

CHIAVACCI, S. J.; BEDNARZ, J. C.; T., M. The emergence densities of annual cicadas (hemiptera: Cicadidae) increase with sapling density and are greater near edges in a bottomland hardwood forest. *Environmental Entomology*, v. 44, p. 859–867, 2015. ISSN 1938-2936.

CLARIDGE, M. Acoustic signals in the homoptera: behavior, taxonomy, and evolution. *Annual review of entomology*, Annual Reviews 4139 El Camino Way, PO Box 10139, Palo Alto, CA 94303-0139, USA, v. 30, n. 1, p. 297–317, 1985.

COLE, J. A. A new cryptic species of cicada resembling *Tibicen dorsatus* revealed by calling song (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadidae). *Annals of the Entomological Society of America*, *BioOne*, v. 101, n. 5, p. 815–823, 2008.

DARDAR, M. A.; BELAL, H. M.; BASHEER, A. M. The occurrence of the cicada *Cicadatra Persica* on apple trees, *malus domestica*, in Erneh, Syria. *Journal of Insect Science*, v. 13, n. 1, p. 42, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1673/031.013.4201i>.

D'UTRA, G. Cigarras nos cafezais. *Boletim da Agricultura*, São Paulo, 9 (5): 350-365, 1908.

FORNAZIER, M. J.; ROCHA, A. C. D. Controle da cigarra do cafeeiro em regiões declivosas no estado do Espírito Santo. In: *Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil* (1.: 2000 : Poços de Caldas, MG). *Resumos expandidos*. Brasília, D.F. : Embrapa Café; Belo Horizonte : Minasplan, 2000. 2v. (1490p.), p. 1167-1170. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/606>

GONSALVES, W.; FARIA, A. M. Inseticidas sistêmicos granulados no controle das ninfas móveis das cigarras e seus efeitos na produtividade de cafeeiros. *Bragantia*, sciELO, v. 48, p. 95 – 108, 00 1989. ISSN 0006-8705. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051989000100009>>.

HILL, K. B.; MARSHALL, D. C. The song, morphology, habitat, and distribution of the elusive north american cicada *Okanagana Viridis* (Auchenorrhyncha: Cicadidae). *Annals of the Entomological Society of America*, *BioOne*, v. 106, n. 5, p. 598–603, 2013.

HOU, Z. et al. Ecology of *Meimuna Mongolica* (hemiptera: Cicadidae) nymphs: Instars, morphological variation, vertical distribution and population density, host-plant selection, and emergence phenology. *Journal of Insect Science*, v. 15, n. 1, p. 42, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/jisesa/iev031>>.

JUNIOR, S. T. D. et al. Oviposition of *quesada gigas* (hemiptera: Cicadidae) in coffee plants. *Revista Colombiana de Entomología*, *Sociedad Colombiana de Entomología*, v. 38, n. 1, p. 1–5, 2012.

LAMPSON, B. et al. Automatic detection and identification of brown stink bug, *Euschistus Servus*, and southern green stink bug, *Nezara Viridula*, (Heteroptera: Pentatomidae) using intraspecific substrate-borne vibrational signals. *Computers and electronics in agriculture*, Elsevier, v. 91, p. 154–159, 2013.

LEE, Y. J. Revised synonymic list of Cicadidae (Insecta: Hemiptera) from the korean peninsula, with the description of a new species and some taxonomic remarks. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, *BioOne*, v. 121, n. 4, p. 445–467, 2008.

LUNZ, A. M. et al. Ocorrência de *Pantophthalmus kerteszi* e *P. chuni* (Diptera: Pantophthalmidae) em paricá, no Estado do Pará. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 30, n. 61, p. 71-71, 2010.

MACCAGNAN, D. H. B. Cigarra (Hemiptera: Cicadidae): emergência, comportamento acústico e desenvolvimento de armadilha sonora. 2008.

## Anexo IV – Resumo Expandido

Tese de Doutorado. PhD Thesis, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

MACCAGNAN, D. H. B. et al. Primeiro registro de cigarra em reflorestamentos com paricá no Estado de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v. 57, n. 4, p. 451-454, 2014.

MANKIN, R. et al. Perspective and promise: a century of insect acoustic detection and monitoring. *American Entomologist*, The Oxford University Press, v. 57, n. 1, p. 30–44, 2011.

MARTINELLI, N. M. et al. Modo de aplicação e eficiência de inseticidas granulados sistêmicos para o controle de cigarras (Hemiptera: Cicadidae) do cafeeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 27, n. 1, p. 133-140, 1998.

MARTINELLI, N. M.; ZUCCHI, R. A. Cigarras (Hemiptera: Cicadidae: Tibicinidae) associadas ao cafeeiro: distribuição, hospedeiros e chave para as espécies. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 26, n. 1, p. 133-143, 1997.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. In: *Biologia da conservação*. 2006. p. vii, 327-vii, 327.

PRINGLE, J. A physiological analysis of cicada song. *Journal of Experimental Biology*, The Company of Biologists Ltd, v. 31, n. 4, p. 525–560, 1954.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Cigarras-do-cafeeiro, dano e controle. Lavras: EPAMIG / CRSM, 5p. (Circular Técnica), 1991.

SANBORN, A. F.; HEATH, J. E.; HEATH, M. S. Long-range sound distribution and the calling song of the cicada *Beameria venosa* (uhler)(hemiptera: Cicadidae). *The Southwestern Naturalist*, BioOne, v. 54, n. 1, p. 24–30, 2009.

SANTOS, R. S. Ocorrência de *Fidicinoides pauliensis* Boulard & Martinelli, 1996 (Hemiptera: Cicadidae) em cafeeiro em Tapiratiba, SP. *Revista de Agricultura (Piracicaba)*, v. 82, p. 311-314, 2007.

SATO, Y.; SATO, S. Spring temperature predicts the long-term molting phenology of two cicadas, *Cryptotympana facialis* and *Graptopsaltria nigrofusca* (hemiptera: Cicadidae). *Annals of the Entomological Society of America*, v. 108, n. 4, p. 494, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/aesa/sav036>>.

SEABRA, S. G.; QUARTAU, J. A.; BRUFORD, M. W. Spatio-temporal genetic variation in sympatric and allopatric mediterranean cicada species (Hemiptera, Cicadidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, Wiley Online Library, v. 96, n. 2, p. 249–265, 2009.

SOARES, V. C. et al. Análise espacial da distribuição de cigarras (*Quesada gigas* Oliver) em povoaamentos de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) na região de Dom Eliseu, PA. *Revista Árvore*, v. 32, n. 2, p. 251-258, 2008.

SOUZA, J.; REIS, P. R.; SILVA, R. A. Cigarras-do-cafeeiro em Minas Gerais: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. 2a. ed. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2007. ISSN 0101-062X.

SUEUR, J. Audiospectrographical analysis of cicada sound production: a catalogue (Hemiptera, Cicadidae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, Wiley Online Library, v. 48, n. 1, p. 33–51, 2001.

SUEUR, J. et al. Rapid acoustic survey for biodiversity appraisal. *PloS one*, Public Library of Science, v. 3, n. 12, p. e4065, 2008.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. *Estudo dos insetos*. São Paulo: Cengage Learning, p. 809, 2011.

VILLET, M. Sound pressure levels of some african cicadas (Homoptera: Cicadoidea). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, Entomological Society of South Africa (ESSA), v. 50, n. 2, p. 269–273, 1987.