



FICE

8^A A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

AGROTÓXICOS UTILIZADOS NA VITICULTURA: determinação de parâmetros toxicológicos sobre a população de *Apis mellifera* e meliponíneos

*Júlia Rodrigues Soares*¹; *Luiz Felipe Seriguel*²; *Jaquiel S. Fernandes*³; *Aledson R. Torres*⁴;

INTRODUÇÃO

No Brasil a apifauna reúne 1.781 espécies descritas em cinco famílias: Colletidae (105), Andrenidae (98), Halictidae (262), Megachilidae (335) e Apidae (981) (Oliveira ML, 2019). Esses números revelam a grande biodiversidade de abelhas em nosso país. Estas são as principais polinizadoras bióticas da natureza e chegam a polinizar até 80% das plantas dotadas de flores (SHEPERD et al., 2003, apud FREITAS e NUNES-SILVA, 2012).

Mesmo com sua diversidade, importância ecológica e econômica em todo o mundo, as abelhas estão em forte declínio. Diversos fatores ameaçam as abelhas, entre eles estão as atividades antrópicas que promovem a fragmentação de habitats, o uso excessivo de herbicidas e pesticidas, a coleta predatória de mel, a ocupação de grandes extensões territoriais por monoculturas e a introdução e propagação de espécies exóticas (POTTS et al., 2010).

Apesar de serem levantadas várias hipóteses sobre este sério problema, um dos principais suspeitos seria o uso abusivo de agrotóxicos, porém, por causa da natureza misteriosa do extermínio das abelhas, diversos artigos apontam que para a identificação da causa do extermínio de colmeias necessitamos de uma análise mais detalhada de todas as variáveis, o que é demasiado difícil (CHANK, 2017).

¹ Aluno do Instituto Federal Catarinense, Videira. Curso técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. E-mail: julia.silva@hotmail.com

² Aluno da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Curso Bacharelado em Ciências Biológicas. E-mail: luiz_serigheli@hotmail.com

³ Professor Coorientador do Instituto Federal Catarinense, Videira. E-mail: jaquiel.fernandes@ifc.edu.br

⁴ Professor Orientador do Instituto Federal Catarinense, Videira E-mail: aledson.torres@ifc.edu.br



FICE

8ª A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

As abelhas do Brasil também apresentam um forte declínio em sua população conforme relatado por apicultores em várias regiões do país como ocorrido em: Piauí no município de Simplício Mendes, no interior do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e no interior Estado de São Paulo. Todos casos foram relatados por apicultores e a média de número de colméias atingidas e perdidas foi ao redor de 400 para cada caso (MALASPINA et al., 2008).

As espécies de abelhas vivem em íntimo contato com a natureza, coletando pólen, néctar, água e resina para o indivíduo (solitárias) ou para colônia (eussociais), o comportamento de coleta dessas abelhas é fundamental para a manutenção de suas vidas, porém propicia sua exposição à contaminação e risco de morte em áreas onde tenham sido aplicados agrotóxicos (WOLFF et al, 2008).

Mesmo existindo alguns estudos sobre impacto de agrotóxicos sobre as melíponas, como por exemplo, de inseticidas como o imidacloprid, responsável por efeitos como: deficiência na aprendizagem e na formação de memória; danos ao sistema digestivo, além da morte do indivíduos (SOARES, 2012). A grande maioria dos estudos realizados são sobre o impacto do uso de agrotóxicos em abelhas exóticas, *Apis mellifera*.

Assim, no contexto que Estado de Santa Catarina ocupa o 9ª lugar no ranking nacional de produção agrícola e o 5º estado em produção de uva segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016). Que o consumo anual de agrotóxicos em Santa Catarina está estimado em a 30 mil toneladas (CIDASC, 2018), e sendo a viticultura importante atividade agrícola em nossa região (EPAGRI, 2018).

Este estudo visa analisar a toxicidade dos principais agrotóxicos utilizado na viticultura sobre espécies de abelhas exóticas através da metodologia de testes toxicológicos para abelhas preconizado pela OECD e verificar se é possível a aplicação desta metodologia para abelhas nativas, uma vez que não há metodologia padronizada para o desenvolvimento de análises toxicológicas em abelhas sem ferrão, apenas em *Apis mellifera*. Dessa forma o projeto vem de encontro com o atual extermínio das abelhas para tentar avaliar os impactos em relação a utilização de agrotóxicos em cultivares de importância socioeconômica local. Visando



FICE

8ª A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

identificar uma problemática existente para contribuir com o conhecimento ecológico e proteção da biodiversidade desses polinizadores na região.

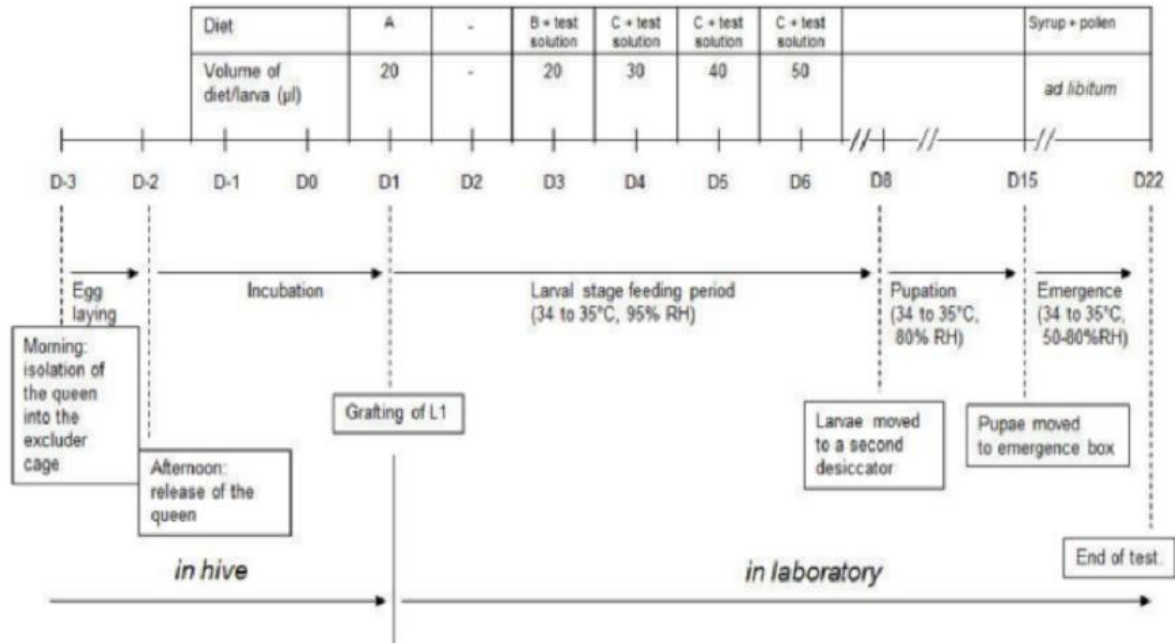
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS (materiais e métodos)

Para realização das análises laboratoriais, será utilizado como base o Manual de Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos para Abelhas do IBAMA, os testes podem ser realizados em ambiente laboratorial, semi-campo ou em campo, desde que seja de acordo com os protocolos padronizados e também validados pelo mesmo, isto é, que se comprove mediante a reconstrução do estudo, pela análise dos dados brutos, que os resultados são fidedignos, para que o estudo seja válido. Assim que as características de exposição e toxicidade sejam determinadas, caracteriza-se o risco a avaliação de risco ambiental, no qual envolve dois componentes: exposição e toxicidade. Se um dos dois estiver ausente, não há risco. Ainda segundo o IBAMA, o gerenciamento do risco envolve o estabelecimento de medidas para reduzir o risco identificado no processo de avaliação. São exemplos de medidas de gerenciamento a redução de doses, recomendações específicas de uso, restrição de uso, recomendações em rótulo e em bula, obrigação de aplicação por pessoal especializado, entre outras medidas (CHANK et al., 2017).

Para a coleta dos indivíduos para o levantamento de espécies de abelhas, foram realizadas coletas em 15 localidades do município de Videira-SC, tanto nas áreas urbanas como em seus entornos como podemos ver na Figura 1.

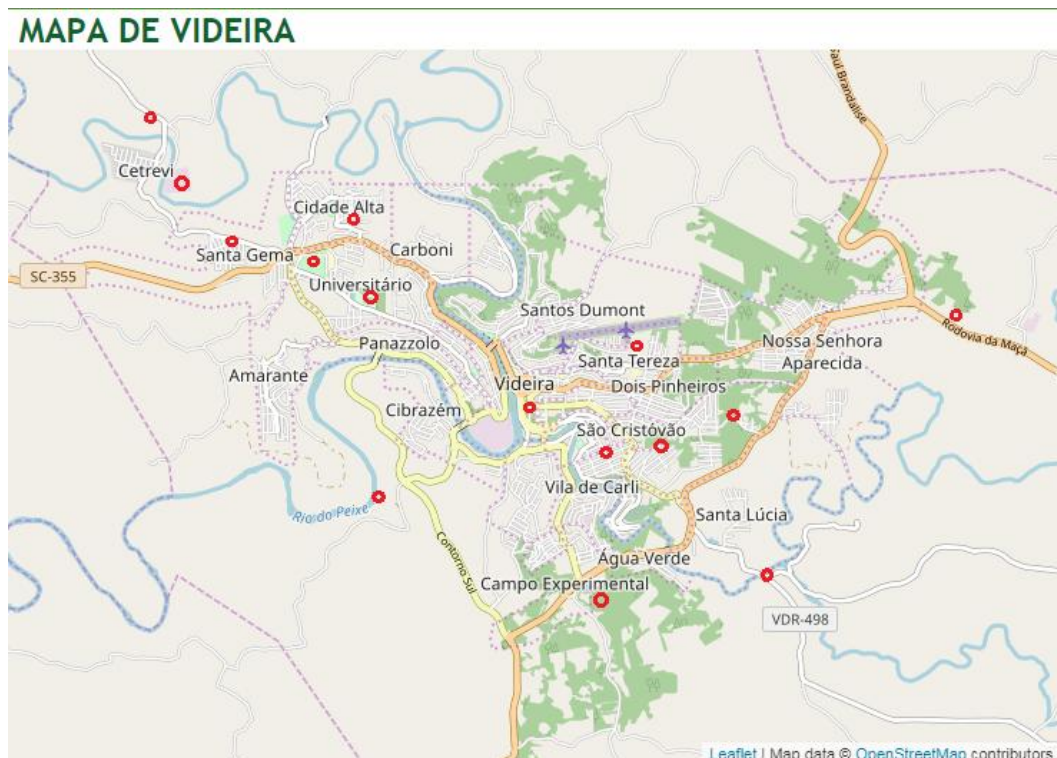


Tabela 1 - Detalhamento do cronograma metodológico para análise de exposição contínua de toxina em abelhas melíferas.



Fonte: OECD (2016; p.15).

Figura 1 - Mapa de Videira-SC com os pontos de coletas de indivíduos.





FICE

8ª A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

As coletas foram realizadas por busca ativa em flores, inflorescências, na entrada de colméias de abelhas sem ferrão e de ninhos de abelhas sem ferrão localizados no campo. Para as coletas foram utilizados tubos coletores e, quando necessário, uma rede entomológica. Os indivíduos coletados foram armazenados em álcool 70% ou acetato de etila, devidamente identificados com etiquetas contendo com local, planta na qual a abelha foi coletada e dos ninhos, no caso de abelhas sem ferrão. O material foi levado ao laboratório de Abelhas Nativas da UFSC (LANUFSC), localizado no Departamento de Biologia Celular, Embriologia e Genética (Campus Trindade, Florianópolis/SC). Os espécimes foram montados em alfinetes entomológicos com auxílio de um microscópio estereoscópico, deixando as estruturas como asas, pernas, mandíbulas e probóscide bem visíveis, conforme mostrado na Figura 2. Os exemplares foram secados em estufa à 40°C durante o um a três dias) dependendo do seu tamanho (SILVEIRA et al., 2002; ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINORI, 2012). As abelhas serão identificadas até os níveis de família, gênero e quando possível espécie, mediante o uso de chaves de identificação constantes na literatura (SILVEIRA et al., 2002) ou por comparação com as espécies identificadas da coleção disponível no LANUFSC.

Figura 2 - Abelhas conservadas em caixa entomológica com suas respectivas etiquetas de identificação.

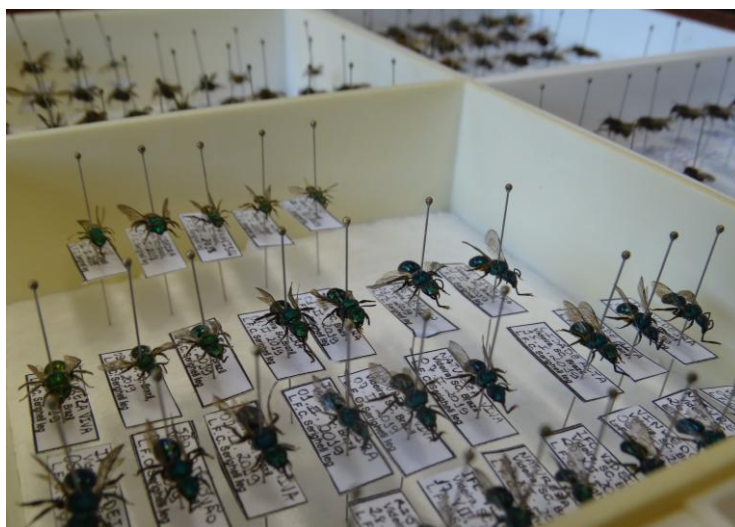


Foto: L. F. C. Serigheli.



FICE

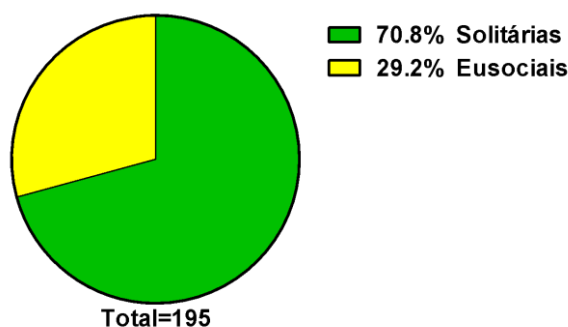
8ª A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A realização das análises laboratoriais possui dependência direta com a sazonalidade de manuseio das colmeias, que encontram-se em um período de recesso, devido ao clima das estações de outono e inverno. Já as coletas de indivíduos e levantamento de espécies de abelhas apresentam dados nunca antes caracterizados no município. Como podemos ver no Gráfico 1, que evidencia a maior biodiversidade de abelhas solitárias em comparação a eusociais.

Gráfico 1 - Relação entre indivíduos de abelhas Solitárias e Eusociais nas coletas realizadas no município de Videira-SC.



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A padronização das análises toxicológicas se bem sucedidas, seriam um grande avanço para o estudo, conhecimento e preservação acerca de todas as espécies de abelhas presentes no município, principalmente os meliponíneos, no qual tamanha importância já foi comprovada nas esferas econômicas, sociais e ambientais, revelando nossa dependência de seu nicho ecológico que por muitas vezes pode passar despercebido.



FICE

8ª A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lúcia M.; RIBEIRO-COSTA, Cibele S.; MARINORI, Luciane. Coleta, Montagem, Preservação e Métodos para Estudo. In: RAFAEL, José Albertino et al (Ed.). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p. 175-190.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA - CIDASC, Programa alimento sem Risco – PASR. <https://www.mp.sc.br/programas/programa-alimento-sem-risco>. Acesso em: 16 mar. 2018.

CHAM, K. de O.; REBELO, R. M.; OLIVEIRA, R. de P.; FERRO, A. A; VIANASILVA, F. E. de C.; BORGES, L. de O.; SARETTO, C. O. S. D.; TONELLI, C. A. M.; MACEDO, T.C. Manual de avaliação de risco ambiental de agrotóxicos para abelhas. Brasília: Ibama/Diqua, 2017. 105 p. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/phocadownload/agrotoxicos/reavaliacao-ambiental/2017/2017-07-25-Manual-IBAMA-ARA-Abelhas-IN0217-WEB.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

DEL-CLARO K.; TOREZAN-SILINGARDI, H. M. Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológico evolutiva. Rio de Janeiro, Technical Books. 2012.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **Safra de uva anima produtores da região de Videira**. 2017. Disponível em: <<http://www.epagri.sc.gov.br/?p=19755>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

FREITAS, Breno M.; NUNES-SILVA, Patricia. Polinização Agrícola e sua Importância no Brasil. In: IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia et al (Org.). Polinizadores do Brasil: Contribuições e Perspectivas para a Biodiversidade. São Paulo: Editora Usp, 2012. p. 103-118.



FICE

8ª A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; RAMALHO, M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. Abelhas sociais e flores – Análise polínica como método de estudo. In: Pirani JR, Cotopassi-Laurino M (eds) Flores e Abelhas em São Paulo. São Paulo: Edsp/FAPESP, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, Produção Agrícola 2016.
ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Comentarios/lspa_201606comentarios.pdf> Acessado em: 09 mar. 2018.

MALASPINA, O.; SOUZA, T. F.; ZACARIN, E. C. M. S. Efeitos Provocados por Agrotóxicos em Abelhas no Brasil. Rio Claro: Unesp, 2008.

MICHENER, C. D. The bees of the world. Baltimore, Maryland, 2ª ed. Library of Congress Cataloging-in Publication Data, 2007.

NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão, São Paulo, Ed. Nogueiriapis, 1997.

OECD, 2013. OECD TG Test No. 237: Honey bee (*Apis mellifera*) larval toxicity test, single exposure, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. OECD, 2016.

OECD GD No. 239: Guidance Document on Honey Bee Larval Toxicity Test following Repeated Exposure Series on Testing & Assessment No. 239, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris

OLIVEIRA, ML 2019. Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Megachilidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/599>>. Acesso em: 26 junho 2019



FICE

8^A A FEIRA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

05 E 06 DE SETEMBRO

POTTS, S.G.; BIESMELIER, J. C.; KREMEN, C.; NEUMANN, P; SCHWEIGER, O; KUNIN, W. E. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol Evol*, 25. (6). 345-53. 2010. doi: 10.1016/j.tree.2010.01.007

RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E. *Biologia da Polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. <http://www.naturezaonline.com.br>, *Natureza on line* 10 (3): 146-152.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. *Abelhas Brasileiras, sistemática e Identificação*. 1^o ed. Belo Horizonte: 2002.

SOARES, H. M. Avaliação dos efeitos do inseticida imidacloprido para abelhas sem ferrão *Scaptotrigona postica* LATREILLE, 1807 (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/87695/soares_hm_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 mar. 2018.

WOLFF, L. F.; DOS REIS, V. V. D. A.; SANTOS, R. S. S. *Abelhas melíferas: bioindicadores e qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica*. Pelotas, Embrapa Clima temperado. Documentos, 244. p.38. 2008.