# Um bioindicador produzido pelas abelhas

## Pesquisa do IQ constata que pólen apícola fornece evidências de contaminação do ambiente por agrotóxicos

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Pesquisa desenvolvida para a tese de doutorado da farmacêutica bioquímica Renata Cabrera de Oliveira comprovou a viabilidade do uso do pólen apícola como bioindicador de contaminação ambiental por agrotóxicos. O estudo, orientado pela professora Susanne Rath, do Instituto de Química (IQ) da Unicamp, e coorientado pela pesquisadora Sonia Cláudia do Nascimento Queiroz, da Embrapa Meio Ambiente, constatou a presença de defensivos em sete de 21 amostras coletadas em apiários comerciais da cidade de Ribeirão Preto, no interior de São Paulo. "Se as substâncias estão no pólen, é sinal de que estão também no ambiente. Isso revela a necessidade de maior controle em torno do uso desses produtos", afirma a autora do trabalho.

O estudo conduzido por Renata foi dividido em três partes. Inicialmente, ela coletou, entre março de 2012 e maio de 2013, 145 amostras de pólen de um apiário experimental instalado na área da Embrapa Meio Ambiente, localizada na cidade de Jaguariúna, vizinha a Campinas. Nas imediações do apiário, a pesquisadora espalhou amostradores passivos, espécie de esponjas que retêm contaminantes do ambiente, a fim de estabelecer uma relação quantitativa entre a concentração encontrada nos amostradores e os níveis de contaminação das amostras de pólen apícola. Ao analisar as amostras de pólen e as esponjas quanto à presença de 26 substâncias, a farmacêutica detectou a presença em quantidade reduzida de dois agrotóxicos, bioletrina e pendimetalina, ainda que ela tivesse conhecimento prévio do uso de diferentes defensivos por parte de agricultores da vizinhança.

A autora da tese explica que o resultado provavelmente se deveu ao fato de o apiário estar situado dentro de uma área de microrreserva ambiental, que funcionou como barreira de proteção contra os defensivos agrícolas. "Se o apiário estivesse localizado em um ponto distante da microrreserva, provavelmente o resultado teria sido outro", infere Renata. A segunda parte da pesquisa consistiu em analisar amostras de pólen de apiários comerciais de Ribeirão Preto, importante centro produtor de mel do Estado de São Paulo, onde a pesquisadora encontrou um quadro completamente diferente do anterior.

Naquele município, conforme a autora da tese, já havia o registro de mortes excessivas de abelhas, e os apicultores se mostravam bastante preocupados com a situação. Houve caso de produtor que perdeu uma colmeia inteira, provavelmente por causa da contaminação por agrotóxicos. Lá, Renata coletou 21 amostras, sendo que em sete delas foram encontradas presenças significativas dos agrotóxicos alacloro, aldrin, bioaletrina, endossulfan alfa, fempropatrim, permetrina e trifluralina, alguns deles pertencentes à classe dos organoclorados, que são potencialmente cancerígenos e cujo uso é proibido pela legislação.

Segundo Renata, a análise também identificou a presença de piretroides em algumas amostras, substâncias muito utilizadas em inseticidas domésticos. "Como no Brasil não há legislação que estabeleça limites para a presença desses contaminantes no pólen apícola, nós tivemos que extrapolar os dados com base no que é determinado para outros alimentos. Em uma das amostras nós identificamos a presença de uma quantidade de agrotóxicos dez vezes acima do permitido para alimentos. Isso é extremamente preocupante, pois oferece pistas de que o mel também pode estar contaminado. Sem falar que o pólen apícola tem sido muito utilizado como alimento, podendo ser comprado em qualquer loja de produtos naturais. Por causa da falta de controle e fiscalização, há uma boa chance de as pessoas estarem ingerindo esses produtos apícolas contaminados", alerta.

Para que uma quantidade tão expressiva de agrotóxicos atinja as colmeias, prossegue Renata, é necessário que a concentração dessas substâncias no ambiente seja muito elevada. "A pesquisa não fez essa correlação quantitativa, visto que não foi possível utilizar os amostradores passivos em Ribeirão Preto. No entanto, o estudo fornece uma forte evidência de que está havendo um uso indiscriminado de defensivos agrícolas por parte dos agricultores", considera.

A pesquisadora lembra que, nesse caso, a fonte de contaminação está próxima dos apiários, pois as abelhas viajam, em média, de dois a três quilômetros por dia em busca de alimento. Em casos excepcionais, esse deslocamento pode chegar a sete quilômetros. Além de comprovar que o pólen apícola é viável como bioindicador de contaminação ambiental por agrotóxicos, o estudo demonstrou ainda que o método pode ser aplicado a qualquer apiário ou mesmo adaptado para a análise de outros tipos de amostras, como água ou outros alimentos.

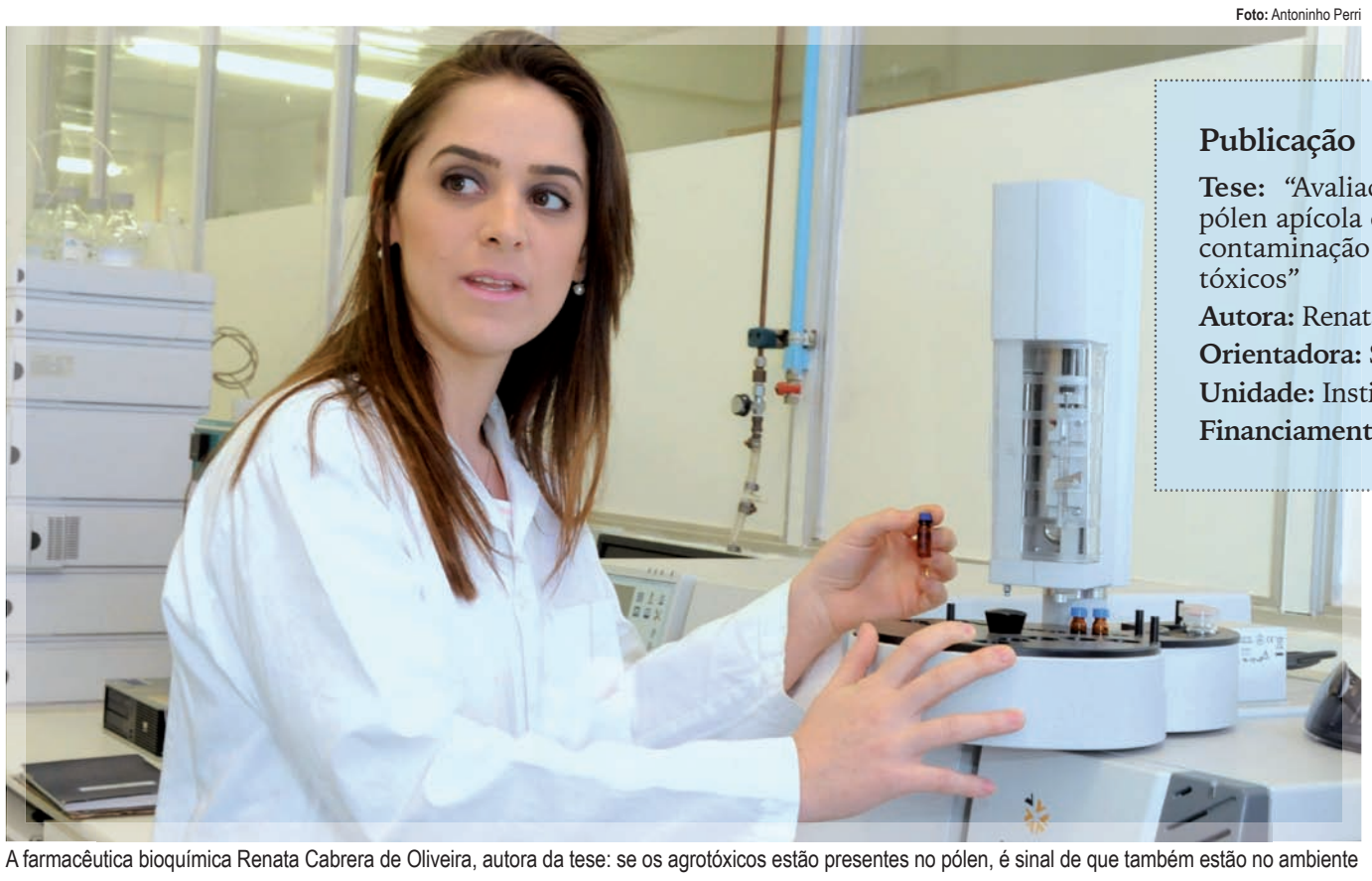
A terceira e última etapa da pesquisa desenvolvida por Renata consistiu na avaliação da afinidade de dois agrotóxicos (aldrin e malation) com o pólen apícola. A pesquisadora explica que o pólen é composto por 20% de proteína e uma quantidade pequena de gordura, propriedades que fazem com que tenha afinidade com certas substâncias, mas não com outras. "Nós fizemos um estudo de sorção, que normalmente é aplicado para avaliar o comportamento das substâncias nos solos. Não encontramos na literatura nenhum protocolo para o estudo de sorção de substâncias químicas em alimentos. O que constatamos foi que o aldrin, que é três vezes mais apolar que o malation, demonstrou uma afinidade também três vezes superior a este. Ainda assim, o malation também demonstrou grande afinidade com o pólen", informa.

Renata adianta que pretende dar continuidade à pesquisa durante o pós-doutorado que desenvolve no próprio Instituto de Química. Um dos objetivos é avaliar a afinidade de outras substâncias pelo pólen apícola e propor um modelo matemático que permita estimar a afinidade dos agrotóxicos pelo pólen. A expectativa de Renata, que contou com bolsa de estudos concedida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), é que os dados gerados pela sua pesquisa sirvam à formulação de políticas públicas que exerçam maior controle sobre a contaminação ambiental e de alimentos por agrotóxicos.

**Fotos:** Divulgação

O estudo analisou pólens coletados em apiários comerciais de Ribeirão Preto (fotos): das 21 amostras analisadas, sete apresentaram presença significativa dos agrotóxicos alacloro, aldrin, bioaletrina, endossulfan alfa, fempropatrim, permetrina e trifluralina

**Foto:** Antoninho Perri



A farmacêutica bioquímica Renata Cabrera de Oliveira, autora da tese: se os agrotóxicos estão presentes no pólen, é sinal de que também estão no ambiente

### Publicação

**Tese:** "Avaliação do potencial do pólen apícola como bioindicador de contaminação ambiental por agrotóxicos"
**Autora:** Renata Cabrera de Oliveira
**Orientadora:** Susanne Rath
**Unidade:** Instituto de Química (IQ)
**Financiamento:** Fapesp

**UNICAMP** – Universidade Estadual de Campinas

**Reitor** José Tadeu Jorge
**Coordenador-Geral** Alvaro Penteado Crósta
**Pró-reitora de Desenvolvimento Universitário** Teresa Dib Zambon Atvars
**Pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários** João Frederico da Costa Azevedo Meyer
**Pró-reitora de Pesquisa** Gláucia Maria Pastore
**Pró-reitora de Pós-Graduação** Raquel Meneguello
**Pró-reitor de Graduação** Luís Alberto Magna
**Chefe de Gabinete** Paulo Cesar Montagner

Jornal da Unicamp

Elaborado pela Assessoria de Imprensa da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Periodicidade semanal. **Correspondência e sugestões** Cidade Universitária "Zeferino Vaz", CEP 13081-970, Campinas-SP. **Telefones** (019) 3521-5108, 3521-5109, 3521-5111. Site http://www.unicamp.br/ju **e-mail** leitorju@reitoria.unicamp.br. **Twitter** http://twitter.com/jornaldaunicamp **Assessor Chefe** Clayton Levy **Editor** Álvaro Kassab **Chefia de reportagem** Raquel do Carmo Santos **Reportagem** Carlos Orsi, Carmo Gallo Netto, Isabel Gardenal, Luiz Sugimoto, Manuel Alves Filho, Patrícia Lauretti e Silvio Anunciação **Fotos** Antoninho Perri e Antonio Scarpinetti **Editor de Arte** Luis Paulo Silva **Editoração** André da Silva Vieira **Vida Acadêmica** Hélio Costa Júnior **Atendimento à imprensa** Ronei Thezolin, Gabriela Villen, Valerio Freire Paiva e Eliane Fonseca **Serviços técnicos** Dulcinéa Bordignon e Diana Melo **Impressão** Triunfal Gráfica e Editora: (018) 3322-5775 **Publicidade** JCPR Publicidade e Propaganda: (019) 3383-2918. **Assine o jornal on line**: www.unicamp.br/assineju