

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/262285194>

# LABORATÓRIO DE PALINOECOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA DE LA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO, SÃO PAULO, BRASIL

Article in *Acta physiologica et pharmacologica latinoamericana: organo de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Fisiológicas y de la Asociación Latinoamericana de Farmacología* · January 2014

CITATIONS

0

READS

151

5 authors, including:



**Claudia Ines Silva**

University of São Paulo

72 PUBLICATIONS 408 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**V.L. Imperatriz-Fonseca**

University of São Paulo

267 PUBLICATIONS 4,401 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Milton Groppo**

University of São Paulo

240 PUBLICATIONS 862 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Maria Juliana Ferreira-Caliman**

University of São Paulo

26 PUBLICATIONS 143 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Stingless beekeeping optimization [View project](#)



Highly eusocial bees: Integrating basic biology and conservation [View project](#)

## LABORATÓRIO DE PALINOECOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA DE LA FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO, SÃO PAULO, BRASIL

Cláudia Inês da Silva<sup>1,3</sup>  
Vera Lúcia Imperatriz Fonseca<sup>2</sup>  
Milton Groppo<sup>1</sup>  
Maria Juliana Ferreira Caliman<sup>1</sup>  
Carlos Alberto Garófalo<sup>1</sup>

([claudiainess@usp.br](mailto:claudiainess@usp.br))

<sup>1</sup> Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP  
Avenida Bandeirantes 3900, CEP 14040-901, Ribeirão Preto, Brasil

<sup>2</sup> Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo  
Rua do Matão, Travessa 14, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal do Ceará  
Avenida Mister Hull, s/nº, CEP 60455-970 Fortaleza, Brasil

### 1 Introducción

El Laboratorio de Palinoecología del Departamento de Biología de la “Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP-USP)” fue originado en 2009 con el proyecto de pos-doctorado de la Dra. Cláudia Inês da Silva, en el Programa de Pos-Graduación en Entomología de la FFCLRP-USP. Su proyecto intitulado “Uso sustentável e conservação de abelhas como polinizadoras no Brasil: a utilização dos grãos de pólen como fonte de informações ecológicas” empezó en diciembre de 2009 y sigue hasta diciembre de 2013, bajo la supervisión del Dr. Carlos Alberto Garófalo, coordinador del Laboratorio. Ese proyecto fue fomentado por el PNPd (Programa Nacional de Pós-doutorado), por intermedio de la CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) y también por la FAPESP (Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo). Para su desarrollo participaron como investigadores colaboradores, la Dra. Vera Lúcia Imperatriz Fonseca (USP), el Dr. Milton Groppo (FFCLRP-USP), y alumnos de graduación y de pos-graduación del “Programa de Pós-

Graduação em Entomologia” de la FFCLRP-USP.

La Palinoteca del Laboratorio de Palinoecología fue iniciada con el propósito de mantener registradas las muestras de los granos de polen de las especies de plantas utilizadas en el mantenimiento de las abejas. El grupo de estudios con las abejas de la FFCLRP-USP es tradicional y reconocido mundialmente. La base del conocimiento sobre la mayoría de las especies de abejas brasileñas se sustenta en los trabajos desarrollados bajo el “Programa de Entomologia” de esta Institución. Investigadores aquí formados, hoy ejercen sus actividades profesionales en otras unidades universitarias; sin embargo sus contribuciones permitieron ampliar las técnicas aplicadas en estos estudios.

Las Palinotecas son colecciones biológicas en las cuales se preserva el material microscópico de composición orgánica provisto en la actualidad por plantas y fitoplancton así como también sus correspondientes fósiles. Nuestra Palinoteca se compone de una colección de granos de polen obtenidos del cuerpo de los visitantes florales y de los polinizadores, los cuales revelan informaciones sobre las rutas de forrajeo, preferencias o constancia floral, disponibilidad de recursos florales en el campo, entre otras (Silva *et al.* 2012a).

Además, la Palinoteca contiene una Colección de Referencia representativa de la diversidad de plantas de las regiones estudiadas por nuestro grupo de investigación indispensable para la identificación correcta de las plantas usadas en la dieta de las abejas (Silva *et al.* 2010, Bauermann *et al.* 2013). Por eso, la Palinoteca del Laboratorio de Palinoecología es hoy, cuatro años después de su inicio, una colección de referencia Nacional e internacional.

## **2 La Palinoteca y sus colecciones de referencias y ecológicas**

### **2.2 Láminas de referencias**

Todas las plantas representadas en la Palinoteca tienen depositadas muestras en Herbarios. La mayoría de ellas se encuentran depositadas en el Herbario SPFR de la FFCLRP. En las etiquetas de los herbarios se registra el número de las láminas depositadas en la Palinoteca, y de la misma forma, en las etiquetas de las láminas se encuentran el número de registro de Herbario, siguiendo el procedimiento propuesto por Silva *et al.* (2010).

El material palinológico es procesado siguiendo el método de Erdtman (1960). Las láminas son preparadas con gelatina de Kisser y vedadas con parafina histológica.

La colección se compone de 3180 láminas, distribuidas en 1060 láminas de especímenes, 861 de especies, 477 de géneros, 102 de familias (Tabla 1). Se registra el siguiente número de familias de acuerdo con los tipos de vegetación: Floresta Estacional Semidecidual (74), Mata Atlántica (48), Cerrado (38), Floresta higrófila (36), Caatinga (34), Agro-ecosistemas (29) y Dunas (8) (Tabla 1).

### **2.3 Láminas ecológicas**

El método para la preparación de los granos de polen recolectado en el cuerpo, heces y nidos de las abejas fue el mismo adoptado para las plantas. Sin embargo para vedar las láminas fue utilizado barniz transparente.

Hasta el momento, la colección ecológica está actualmente representada por 3791 Láminas preparadas con los granos de polen recolectados por 32 especies de abejas, distribuidas en 12 géneros y 3 familias (Apidae, Colletidae y Megachilidae) (Tabla 2). El número de muestras difiere entre los tipos de vegetación representadas en la colección: Floresta Estacional Semidecidual (1519), Caatinga (919), Agro-ecosistema (635), Mata Atlántica (473) y Floresta higrófila (245) (Tabla 2).

## **3 Enseñanza de Palinología**

Desde su fundación el Laboratorio de Palinología recibió 29 personas bajo la supervisión de la Dra. C.I. Silva, entre ellas alumnos e investigadores de varias regiones de Brasil y de otros países de América y Europa. Los alumnos de grado y pos-grado que vinieron a hacer cursos de capacitación en palinología encontraron un espacio todavía modesto, pero con tecnología de última generación para los estudios con los granos de polen, principalmente aquellos asociados a las abejas. Al mismo tiempo en que hacían el curso, los alumnos e investigadores desarrollaron parte de sus proyectos individuales y compartieron experiencias con otros de esta Institución. Este intercambio es importante para la Universidad, pues proporciona una integración académica inestimable. Con una rutina de trabajo, el Laboratorio de Palinoecología también dispone de colección didáctica utilizada en cursos de capacitación en Palinología y enseñanza de Biología.

## **4 La producción científica y la importancia de una colección biológica de polen**

La construcción de la Palinoteca fue un punto de partida importante para el grupo de las abejas de la FFCLRP-USP, la cual permitió concretar una producción científica de calidad y aplicable. Desde su existencia en el Laboratorio de Palinoecología, hasta el momento, fueron producidas monografías, tesis de maestría,

tesis de doctorado, proyectos de Posdoctorado, publicados en libros (Silva *et al.* 2010a, Bauermann *et al.* 2013), capítulos de libro (Silva *et al.* 2012), artículos científicos (Bruniera *et al.* 2010, Silva *et al.* 2012a, 2012b, Faria *et al.* 2012, Ferreira-Caliman *et al.* 2012, Gonçalves *et al.* 2012, Krug *et al.* 2012, Rocha-Filho *et al.* 2012, Aleixo, *et al.* 2013, Gianini *et al.* 2013, Groppo *et al.* 2013, Nunes-Silva *et al.* 2013, Castro *et al.* 2013) y otros en preparación. Todo el material polínico de referencia relacionado a estos trabajos se encuentra incorporado a la Palinoteca, sea representativo de las especies de plantas de los más distintos tipos de vegetación, sea de las abejas y demás polinizadores que hacen parte de la colección ecológica.

### **5 Colecciones polínicas vinculadas a Palinotecas de la FFCLRP-USP**

Además de la colección elaborada en proyectos directamente vinculados a esta Institución, fue posible formar personas que empezaron Palinotecas en otras Instituciones, en la “Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)” y la “Universidad Militar Nueva Granada” en Colombia. La colección de Polen de la UFERSA tuvo el financiamiento de CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) y actualmente es conducida por la Dra. Camila Maia Silva. La Palinoteca da UFERSA está compuesta por 753 láminas de plantas de la vegetación de Caatinga (colección de referencia) y 1519 láminas ecológicas. La colección de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) está ubicada en el laboratorio de entomología del Campus y se encuentra a cargo del grupo de investigación “Biodiversidad y Ecología de Abejas Silvestres” dirigido por el Dr. José Ricardo Cure Hakim. Esta Palinoteca es todavía joven y está sobre la responsabilidad de Sandy Padilla, que la inició en julio de 2013, durante el desarrollo de su tesis de maestría. La Palinoteca de la UMNG cuenta con las plantas del Campus y de la vegetación de

un ecosistema de subpáramo de la región. Esas dos Palinotecas fueron iniciadas bajo la supervisión de la Dra. C.I. Silva, que sigue trabajando en conjunto con los grupos de investigaciones para ampliar esas importantes colecciones polínicas.

### **6 Construcción de Base de datos para apoyo taxonómico**

Silva *et al.* (2013) iniciaron la tarea de organizar una base de datos digital con claves interactivas para la identificación de los granos de polen. Esta base tiene como objetivos preservar las informaciones obtenidas en las colecciones biológicas, así como contribuir en la tarea habitual de la clasificación de granos de polen con fines académicos y aplicados. Con el apoyo del Dr. Antônio Mauro Saraiva de la “Escola Politécnica de la Universidade de São Paulo”, en septiembre de 2013 fue organizado por la Dra. Cláudia Inês da Silva (FFCLRP-USP), y la colaboración de los Dres. Soraia Girardi Bauermann (ULBRA) y Francisco de Assis Ribeiro dos Santos (UEFS) el “I Workshop sobre ferramentas computacionais para estudos palinológicos”, promovido por el “NAP-BioComp” (Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade de Computação) para la presentación de la “Redes de Catálogos Polínicos online” (RCPol). Asistieron al Workshop 18 investigadores de varias partes de Brasil y también de Argentina. Durante el encuentro fueron discutidos importantes aspectos sobre la necesidad de tener una red que pudiera promover la integración de los investigadores y de sus respectivas colecciones polínicas (Palinotecas). Además de eso, al final del Workshop los investigadores presentes discutieron la producción de protocolos que serán utilizados en la RCPol y produjeron un documento sobre la importancia y la necesidad de preservar el acervo contenido en las Palinotecas como parte de las colecciones Biológicas.

El Laboratorio de Palinoecología de FFCLRP-USP se ha convertido en un sitio de producción intelectual con generación de propuestas sólidas para cambios

significativos, no sólo relacionado a las producciones de materiales de referencia, sino para la formación de profesionales que actúan o actuarán en las diferentes áreas de la Palinología.

## 7 Agradecimientos

A todos los alumnos e investigadores que desarrollaron sus trabajos en el Laboratorio de Palinoecología durante estos últimos cuatro años. A las agencias de fomentos, CAPES-PNPD (Proceso N° 2010/10285-4), FAPESP (Proceso N° 02958/09-0), CNPq (Proceso N° 48221/2010-0) por el recursos financieros que posibilitaron la construcción del laboratorio y la compra de equipamiento. Al Centro de investigación en Biodiversidad y Computación (BioComp) en especial al Dr. Antônio Mauro Saraiva por su colaboración y por tornar la RCPol una realidad.

## Referencias

- Aleixo, K.P., Faria, L.B., Garófalo, C.A., Imperatriz-Fonseca, V.L. & Silva, C.I. 2013. Pollen collected and foraging activities of *Frieseomelitta varia* (Lepeletier) (Hymenoptera: Apidae) in an urban landscape. *Sociobiology*, 60: 266-276.
- Bauermann, S.G., Radaeski, J.N., Evaldit, A.C.P., Queiroz, E.P. Mourelle, D., Prieto, A.R. & Silva, C.I. 2013. Pólen nas angiospermas diversidade e evolução. Canoas: Editora da ULBRA. 216p.
- Bruniera, C., Silva, C.I. & Groppo, M. 2011. A new species of *Almeidea Galipeinae*, (Galipeae, Rutaceae) from Eastern Brazil. *Brittonia*, 63: 281-285.
- Castro, M.M.N., Garófalo, C.A. & Silva, C.I. 2014. Temporal variation in the abundance of Orchid Bees (Hymenoptera: Apidae) in a Neotropical Hygrophilous Forest. *Sociobiology* (in press).
- Erdtman, G. 1960. The acetolized method. A revised description. *Sven. Bot. Tidskr.*, 54: 561-564.
- Faria, L.B., Aleixo, K.P., Garófalo, C.A. Imperatriz-Fonseca, V.L. & Silva, C.I. 2012. Foraging of *Scaptotrigona* aff. *depilis* (Hymenoptera, Apidae) in an urbanized area: Seasonality in resource availability and visited plants. *Psyche: A Journal of Entomology* (Cambridge). doi:10.1155/2012/630628
- Ferreira-Caliman, M.J., Silva, C.I., Mateus, S., Zucchi, R., & Nascimento, F.S. 2012. Neutral sterols of cephalic glands of stingless bees and their correlation with sterols from pollen. *Psyche: A Journal of Entomology* (Cambridge). doi:10.1155/2012/982802
- Giannini, T.C., Acosta, A.L., Silva, C.I., Oliveira, P.E.A.M, Imperatriz-Fonseca, V.L. Saraiva, A.M. 2013. Identifying the areas to preserve passion fruit pollination service in Brazilian Tropical Savannas under climate change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 171:39-46.
- Gonçalves L, Silva CI, Buschini MLT. 2012. Collection of Pollen Grains by *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Apidae: Centridini): Is *C. tarsata* an Oligolectic or Polylectic Species? *Zoological Studies*, 51(2): 195-203.
- Groppo, M., Favaretto, B.S.G., Silva, C.I. Jardim, J.G. & Fiaschi, P. 2013. A New Species of *Kuhlmanniodendron* (Lindackerieae, Achariaceae) from Eastern Brazil and the Systematic Position of the Genus in Achariaceae. *Systematic Botany*, 38: 162-171.
- Krug, C., Silva, C.I. & Alves-dos-Santos, I. 2012. Interaction between Bees and the Tristyloous Flowers of *Oxalis cytisoides* Mart. & Zucc. (Oxalidaceae). *Psyche* (Cambridge, 1874). doi:10.1155/2012/459683
- Nunes-Silva, P., Roldao, Y., Silva, C.I., Hrcir, M. & Imperatriz-Fonseca, V.L. 2013. Stingless bees, *Melipona fasciculata*, as efficient pollinators of eggplant (*Solanum melongena*) in greenhouses. *Apidologie*, 1-10.
- Rocha-Filho, L.C., Krug, C., Silva, C.I. & Garófalo, C.A. 2012. Floral Resources Used by Euglossini Bees (Hymenoptera: Apidae) in Coastal Ecosystems of the Atlantic Forest. *Psyche: A Journal of Entomology* (Cambridge). doi:10.1155/2012/934951
- Silva C.I., Bordon N.G., Rocha-Filho L., & Garófalo, C.A. 2012b. The importance of plant diversity in maintaining the pollinator bee, *Eulaema nigrita* (Hymenoptera, Apidae) in sweet passion fruit fields. *Revista de Biología Tropical*, 60: 1553-1565.
- Silva C.I., Maia-Silva C., Santos F.A.R. & Bauermann, S.G. 2012a. O uso da palinologia como ferramenta em estudos sobre ecologia e conservação de polinizadores no Brasil. En: Imperatriz-Fonseca V.L., Canhos D.A.L., Alves D.A., & Saraiva A.M. (eds.), Polinizadores no Brasil: Contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais. EDUSP, São Paulo, 369-383.

Silva, C.I., Arista, M.P., Ortiz, P.L., Bauermann,  
S.G., Evaldt, A.C.P. & Oliveira, P.E. 2010.  
Catálogo Polínico: Palinología aplicada em

estudos de conservação de abelhas do gênero  
*Xylocopa* no Triângulo Mineiro. EDUFU,  
Uberlândia. 154 p.

Tabla 1. Datos sobre la colección de referencia de polen del Laboratorio de Palinoecología del Departamento de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

| Familia          | Géneros | Especies | Espécimen | Láminas |
|------------------|---------|----------|-----------|---------|
| Acanthaceae      | 10      | 15       | 18        | 54      |
| Amaranthaceae    | 8       | 11       | 13        | 39      |
| Amaryllidaceae   | 2       | 2        | 3         | 9       |
| Anacardiaceae    | 6       | 8        | 15        | 45      |
| Annonaceae       | 2       | 2        | 2         | 6       |
| Apocynaceae      | 17      | 25       | 28        | 84      |
| Araceae          | 2       | 2        | 2         | 6       |
| Araliaceae       | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Arecaceae        | 9       | 8        | 8         | 24      |
| Asparagaceae     | 3       | 3        | 3         | 9       |
| Asteraceae       | 32      | 52       | 65        | 195     |
| Balsaminaceae    | 1       | 1        | 2         | 6       |
| Bignoniaceae     | 21      | 48       | 58        | 174     |
| Bixaceae         | 2       | 3        | 3         | 9       |
| Boraginaceae     | 3       | 7        | 7         | 21      |
| Brassicaceae     | 9       | 16       | 16        | 48      |
| Burseraceae      | 1       | 1        | 4         | 12      |
| Cactaceae        | 3       | 4        | 4         | 12      |
| Campanulaceae    | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Cannabaceae      | 2       | 2        | 2         | 6       |
| Cannaceae        | 1       | 2        | 2         | 6       |
| Capparaceae      | 2       | 2        | 2         | 6       |
| Caricaceae       | 1       | 1        | 2         | 6       |
| Caryocaraceae    | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Chrysobalanaceae | 4       | 6        | 7         | 21      |
| Clusiaceae       | 3       | 7        | 7         | 21      |
| Cochlospermaceae | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Combretaceae     | 3       | 3        | 3         | 9       |
| Commelinaceae    | 4       | 7        | 9         | 27      |
| Connaraceae      | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Convolvulaceae   | 5       | 25       | 34        | 102     |
| Costaceae        | 1       | 2        | 2         | 6       |
| Crassulaceae     | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Cucurbitaceae    | 7       | 7        | 9         | 27      |
| Cunoniaceae      | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Dilleniaceae     | 3       | 4        | 5         | 15      |
| Ebenaceae        | 1       | 1        | 1         | 3       |
| Ericaceae        | 1       | 1        | 1         | 3       |

|                   |    |     |     |     |
|-------------------|----|-----|-----|-----|
| Erythroxylaceae   | 1  | 5   | 5   | 15  |
| Euphorbiaceae     | 20 | 34  | 38  | 114 |
| Fabaceae          | 61 | 137 | 175 | 525 |
| Geraniaceae       | 1  | 1   | 3   | 9   |
| Gesneriaceae      | 4  | 4   | 5   | 15  |
| Heliconiaceae     | 1  | 6   | 6   | 18  |
| Hemerocallidaceae | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Hypoxidaceae      | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Iridaceae         | 7  | 7   | 8   | 24  |
| Krameriaceae      | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Lamiaceae         | 11 | 15  | 19  | 57  |
| Lauraceae         | 3  | 3   | 5   | 15  |
| Lecythidaceae     | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Liliaceae         | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Linderniaceae     | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Lythraceae        | 5  | 9   | 9   | 27  |
| Magnoliaceae      | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Malpighiaceae     | 15 | 34  | 47  | 141 |
| Malvaceae         | 23 | 38  | 46  | 138 |
| Melastomataceae   | 14 | 37  | 42  | 126 |
| Meliaceae         | 5  | 6   | 8   | 24  |
| Molluginaceae     | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Muntingiaceae     | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Musaceae          | 1  | 2   | 2   | 6   |
| Myrtaceae         | 12 | 55  | 63  | 189 |
| Nictaginaceae     | 5  | 6   | 7   | 21  |
| Ochnaceae         | 2  | 6   | 6   | 18  |
| Olacaceae         | 4  | 4   | 5   | 15  |
| Onagraceae        | 2  | 5   | 7   | 21  |
| Orchidaceae       | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Oxalidaceae       | 2  | 4   | 5   | 15  |
| Papaveraceae      | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Passifloraceae    | 1  | 6   | 6   | 18  |
| Pentaphragaceae   | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Peraceae          | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Phyllanthaceae    | 3  | 3   | 3   | 9   |
| Phytolaccaceae    | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Piperaceae        | 1  | 3   | 3   | 9   |
| Plantaginaceae    | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Poaceae           | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Polygalaceae      | 6  | 12  | 17  | 51  |
| Pontederiaceae    | 1  | 1   | 1   | 3   |
| Portulacaceae     | 2  | 4   | 5   | 15  |
| Proteaceae        | 2  | 2   | 2   | 6   |
| Rhamnaceae        | 4  | 4   | 4   | 12  |
| Rosaceae          | 3  | 4   | 5   | 15  |

|                  |            |            |             |             |
|------------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Rubiaceae        | 18         | 24         | 30          | 90          |
| Ruscaceae        | 1          | 1          | 1           | 3           |
| Rutaceae         | 4          | 9          | 12          | 36          |
| Salicaceae       | 1          | 1          | 3           | 9           |
| Sapindaceae      | 10         | 16         | 17          | 51          |
| Schlegeliaceae   | 1          | 1          | 1           | 3           |
| Scrophulariaceae | 1          | 1          | 2           | 6           |
| Solanaceae       | 7          | 22         | 38          | 114         |
| Strelitziaceae   | 3          | 4          | 4           | 12          |
| Talinaceae       | 1          | 1          | 1           | 3           |
| Turneraceae      | 2          | 4          | 6           | 18          |
| Urticaceae       | 1          | 1          | 1           | 3           |
| Verbenaceae      | 6          | 6          | 12          | 36          |
| Violaceae        | 1          | 1          | 1           | 3           |
| Vitaceae         | 1          | 1          | 1           | 3           |
| Vochysiaceae     | 2          | 6          | 6           | 18          |
| Xanthorrhoeaceae | 1          | 1          | 1           | 3           |
| Zingiberaceae    | 2          | 3          | 6           | 18          |
| <b>Total</b>     | <b>477</b> | <b>861</b> | <b>1060</b> | <b>3180</b> |

Tabla 2. Datos sobre la colección ecológica de polen del Laboratorio de Palinoecología del Departamento de Filosofía Ciências e Letras de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. N.L.: número de láminas, T.V. tipo de vegetación, T.M.: tipo de muestra, Ag: agro-ecosistema, Caa: Caatinga, FES: Floresta Estacional Semidecidual, Fh: Floresta higrófila, MA. Mata Atlántica.

| Especie  | N. L. | T. V. | Ciudad            | Colector        | T. M.  |
|--|-------|-------|-------------------|-----------------|--------|
| <i>Anthodioctes megachiloides</i> (Holmberg, 1903) | 3     | MA    | Gália-SP          | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Centris analis</i> (Fabricius, 1804)            | 250   | Ag    | Indaiatuba-SP     | Sazan, S.M.     | Nidos  |
|  | 321   | FES   | Ribeirão Preto-SP | Silva, C.I.     | Nidos  |
|  | 126   | Fh    | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.  | Nidos  |
|  | 18    | MA    | Gália-SP          | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Centris labrosa simplex</i> (Friese, 1899)      | 4     | MA    | Gália-SP          | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Centris tarsata</i> (Smith, 1874)               | 105   | Ag    | Indaiatuba-SP     | Sazan, S.M.     | Nidos  |
|  | 5     | Fh    | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.  | Nidos  |
|  | 14    | MA    | Gália-SP          | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Centris vittata</i> (Lepeletier, 1841)          | 5     | Fh    | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.  | Nidos  |
| <i>Epanthidium</i> sp                              | 2     | MA    | Gália-SP          | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
|  | 2     | Fh    | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.  | Nidos  |
| <i>Epanthidium tigrinum</i> (Schrottky, 1905)      | 1     | MA    | Gália-SP          | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Eufriesea dentilabris</i> (Mocsry, 1897)       | 2     | MA    | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Eufriesea smaragdina</i> . (Perty, 1833)        | 1     | MA    | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Eufriesea surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)     | 1     | MA    | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Euglossa cordata</i> (Linnaeus, 1758)           | 5     | MA    | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Euglossa pleosticta</i> Dressler, 1982          | 1     | MA    | Gália-SP          | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Euglossa stellfeldi</i> Moure, 1947             | 2     | MA    | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |
| <i>Euglossa townsendi</i> Cockerell, 1904          | 58    | Fh    | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.  | Nidos  |
| <i>Euglossa truncata</i> Rebelo & Moure, 1995     | 7     | Fh    | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.  | Nidos  |
| <i>Eulaema cingulata</i> (Fabricius, 1804)         | 4     | MA    | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L. | Cuerpo |



|  |     |     |                   |                        |           |
|--|-----|-----|-------------------|------------------------|-----------|
| <i>Eulaema helvola</i> Moure, 2003               | 3   | MA  | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |
| <i>Eulaema seabrai</i> Moure, 1960               | 30  | MA  | Ubatuba-SP        | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |
| <i>Frieseomelitta varia</i> (Lepelletier, 1836)  | 600 | FES | Ribeirão Preto-SP | Aleixo, K.P.           | Corbícula |
| <i>Hylaeus transversus</i> (Vachal, 1909)        | 4   | MA  | Gália-SP          | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |
| <i>Megachile facialis</i> Vachal, 1908           | 1   | MA  | Gália-SP          | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |
| <i>Megachile guaranítica</i> Schrottky, 1909     | 10  | MA  | Gália-SP          | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |
| <i>Megachile</i> sp.                             | 2   | Fh  | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.         | Nidos     |
| <i>Melipona marginata</i> Lepelletier, 1836      | 3   | FES | Ribeirão Preto-SP | Ferreria-Caliman, M.J. | Nidos     |
|  | 10  | FES | Ribeirão Preto-SP | Ferreria-Caliman, M.J. | Celdas    |
| <i>Melipona quadrifasciata</i> Lepelletier, 1936 | 138 | Caa | Mossor-RN        | Maia-Silva             | Corbícula |
|  | 85  | Caa | Mossor-RN        | Maia-Silva             | Corbícula |
|  | 20  | FES | Ribeirão Preto-SP | Ferreria-Caliman, M.J. | Celdas    |
| <i>Melipona scutellaris</i> Latreille, 1811      | 3   | FES | Ribeirão Preto-SP | Ferreria-Caliman, M.J. | Nidos     |
|  | 20  | FES | Ribeirão Preto-SP | Ferreria-Caliman, M.J. | Celdas    |
| <i>Melipona subnitida</i> Duck, 1910             | 144 | Caa | Mossor-RN        | Maia-Silva             | Corbícula |
|  | 195 | Caa | Mossor-RN        | Maia-Silva             | Corbícula |
| <i>Melipona subnitida</i> Duck, 1910             | 331 | Caa | Mossor-RN        | Limo, A.C.            | Corbícula |
|  | 53  | Caa | Mossor-RN        | Limo, A.C.            | Nidos     |
|  | 93  | Caa | Mossor-RN        | Pereira, J.            | Corbícula |
|  | 137 | Caa | Au-RN            | Costa, C.C.A           | Nidos     |
| <i>Monoeca haemorrhoidalis</i> (Smith, 1854)     | 44  | MA  | Piraquara-PR      | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |
| <i>Plebeia</i> sp                                | 105 | Caa | Au-RN            | Costa, C.C.A           | Nidos     |
| <i>Scaptotrigona aff depilis</i>                 | 480 | FES | Ribeirão Preto-SP | Faria, L.B.            | Corbícula |
| <i>Scaptotrigona aff depilis</i>                 | 62  | FES | Ribeirão Preto-SP | Aleixo, K.P.           | Nidos     |
| <i>Scaptotrigona depilis</i> (Moure, 1942)       | 85  | Caa | Mossor-RN        | Maia-Silva             | Corbícula |
| <i>Tetrapedia diversipes</i> Klug, 1810          | 280 | Ag  | Indaiatuba-SP     | Sazan, S.M.            | Nidos     |
|  | 40  | Fh  | Guatapar-SP      | Castro, M.M.N.         | Nidos     |
|  | 78  | MA  | Boracia-SP       | Cordeiro, G.D.         | Celdas    |
|  | 210 | MA  | Glia-SP          | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |
| <i>Tetrapedia</i> sp.                            | 35  | MA  | Glia-SP          | Rocha-Filho, L.        | Cuerpo    |

### ANEXO I. IMÁGENES DEL LABORATORIO



Figura 1. Laboratorio de Palinocología de la FFCLRP-USP. A: edificio del laboratorio, B-E: Interior del laboratorio, F-G: Palinoteca.

