

Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología

Número 14 | 2014



Asociación
Latinoamericana
de Paleobotánica
y Palinología



Asociación
Latinoamericana
de Paleobotánica
y Palinología

COMISSÃO DIRETORA (GESTÃO 2013 - 2016)

PRESIDENTE	Mercedes di Pasquo, FCEN-UBA / CONICET, Buenos Aires
VICE -PRESIDENTE	Maria del Milagro, Vergel, UNT / CONICET, Tucumán
SECRETÁRIO	Sol Noetinger, FCEN - UBA / CONICET, Buenos Aires
TESOUREIRO	Lucía Aráoz, UNT / CONICET, Tucumán
EDITOR	Paulo A. Souza, UFRGS, Porto Alegre
EDITORES DESTA NÚMERO	Mercedes di Pasquo & Paulo A. Souza

Imagem ampliada: Del Fueyo & Lezama (neste número).

Imagem em detalhe: Bastos *et al.* (neste número).

Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología / Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología. - N.1 (1973) - Buenos Aires: Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología, 1973 - V.: il.

Interrompida: 1989 a 2008.

Texto em português e espanhol.

N. 14 editado em Porto Alegre - RS, Brasil, no idioma português.

Descrição baseada em N. 1 (1973)

ISSN 0325 - 0121

1. Paleobotânica. 2. Palinologia. I. Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología.

CDU 561

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

ALPP

Endereço do Editor (Gestão 2012 - 2016)

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Av. Bento Gonçalves, 9500 - Prédio 43127, Sala 209

C.E.P 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil

<http://www.ufrgs.br/alpp>

Boletín de La Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología é órgão de divulgação científica da ALPP - Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología, editado desde 1973 com o propósito de constituir um canal formal de comunicação e divulgação da produção científica em paleobotânica e palinologia, por meio de artigos e contribuições que cooperem para avanço do conhecimento nessas áreas no âmbito latinoamericano.

Sumário	03
Apresentação	05
Editorial	07

BASES DE DADOS INTEGRADAS

Producción de bases de datos computacionales para la construcción de la red de catálogos palinológicos <i>online</i> (RCPol) con claves interactivas para la identificación de especies Silva, C.I. da <i>et al.</i>	9
---	---

COLEÇÕES E ENSINO EM PALEOBOTÂNICA E PALINOLOGIA

ARGENTINA

La colección nacional de paleobotánica (BA Pb) del Museu Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN), Buenos Aires, Argentina Del Fueyo, G. & Lezama, L.	17
La colección de paleobotánica del Museu de Ciencias Naturales y Antropológicas “Juan Cornelio Moyano”, Mendoza, Argentina Devincenzi, S.M.	27
Las colecciones de palinología y paleobotánica del Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica del Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICYTTP), Entre Ríos, Argentina Di Pasquo, M. & Silvestri, L.	39
Palinoteca de referencia del Laboratorio de Paleoecología y Palinología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina Prieto, A.R.	49
La colección de preparados palinológicos de la Cátedra de Palinología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNYM), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Buenos Aires, Argentina Yañez, A. <i>et al.</i>	55
Colecciones del Laboratorio de Paleobotánica y Procesamiento de Material Sedimentario del CICYTTP – Diamante (CONICET), Entre Ríos, Argentina Zucol, A.F. <i>et al.</i>	71

BRASIL

Coleções palinológicas brasileiras Gonçalves-Esteves, V. <i>et al.</i>	83
A coleção de lâminas e grãos de pólen do Serviço de Recursos Vegetais e Opoterápicos da Fundação Ezequiel Dias (FUNED), Minas Gerais, Brasil Bastos, E.M.A.F. <i>et al.</i>	89
Laboratório de Palinologia da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) Evaldt, A.C.P. <i>et al.</i>	95
Melissopalynology in the Brazilian Amazon: a databank of pollen types cited in the literature Freitas, W.A.T. & Novais, J.S. de.	103

Laboratório de Palinologia Alvaro Xavier Moreira, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Museu Nacional, Brasil	
Gonçalves-Esteves, V. & Mendonça, C.B.F.	137
Palinotecas do Laboratório de Palinologia, Departamento de Botânica, Instituto de Biocências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil	
Lorscheitter, M.L. <i>et al.</i>	141
A Palinoteca do Núcleo de Pesquisa em Palinologia, Centro de Pesquisa em Plantas Vasculares, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil	
Luz, C.F.P. da <i>et al.</i>	155
Laboratório de Paleohidrogeologia (Paleontologia e Hidrogeologia) do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, São Paulo, Brasil	
Ricardi-Branco, F. <i>et al.</i>	163
A Palinologia no Laboratório de Micromorfologia Vegetal da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil	
Santos, F.A.R. dos <i>et al.</i>	175
Laboratório de Palinoecologia del Departamento de Biología de la Facultad de Filosofía, Ciencias e Letras de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil	
Silva, C.I. da <i>et al.</i>	185
Laboratório de Palinologia da Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Campus Cuiabá, Brasil	
Silva-Caminha, S.A.F. <i>et al.</i>	195
 <i>PANAMÁ</i>	
Las colecciones palinologicas del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), Panamá	
Moreno, J.E. <i>et al.</i>	207

Presentación

“Si se pierde la vocación de investigar, se pierde una parte importante del ser humano, su curiosidad por lo desconocido y la capacidad de encontrar respuestas a los desafíos que nos presenta la vida a cada paso” (MDP)

El desarrollo de la Paleobotánica y Palinología en Latinoamérica fue aumentando paulatinamente desde el siglo XIX gracias al descubrimiento de nuevos yacimientos fosilíferos y de sucesiones estratigráficas que guardaron los registros florísticos fanerozoicos. Estos estudios son producto de la vocación de los investigadores, motor esencial del avance científico pues permite contrarrestar los avatares políticos e institucionales en los cuales no siempre la investigación científica fue apoyada de manera de sostener un desarrollo constante o ascendente. Especialmente durante los últimos decenios la ciencia está siendo reconocida como una herramienta de crecimiento en favor del desarrollo y bienestar de los pueblos y por ello la inversión muestra un leve crecimiento en América del Sur, aunque de manera desigual, pues cada país tiene sus áreas específicas de interés entre las cuales la Paleontología no siempre está incluida.

En la actualidad la Palinología y la Paleobotánica constituyen importantes herramientas para establecer correlaciones entre sucesiones estratigráficas en una misma región o entre regiones muy distantes. El incremento del conocimiento taxonómico y cronológico de las plantas y palinomorfos ha permitido establecer un patrón de evolución general durante el Fanerozoico. Sin embargo, cada región tiene características florísticas propias relativas a una posición paleogeográfica y rasgos paleoclimáticos que definen una región paleobiogeográfica determinada en cada tiempo. Por ello es necesario conocer y comparar las floras de diferentes regiones a lo largo de la historia geológica. A su vez, estos conocimientos han apoyado el desarrollo de otras disciplinas geológicas y biológicas asociadas (e.g., paleoecología, paleogeografía, paleoclimatología, arqueología, palinología forense, melisopalínología, aerobiología) desde los primeros tiempos. En este sentido por ejemplo, la Palinoestratigrafía de precisión es cada vez más útil en estudios estratigráficos y de contenido de materia orgánica en perforaciones de subsuelo aplicados a la exploración de hidrocarburos. Para que esta evolución del conocimiento continúe de manera ascendente se requiere que la vocación y perseverancia de la comunidad científica se apoye en otros hechos. Por ejemplo, los procesos de comunicación en ciencia resultan fundamentales y para que sean eficaces los científicos deben poder dar a conocer sus trabajos y tienen que estar al corriente de los nuevos avances en su disciplina. Este proceso es muy poco apoyado aún por las instituciones donde trabajan los

investigadores. Sin embargo, es llevado adelante en gran medida gracias al esfuerzo de la misma comunidad a través de sus asociaciones sin fines de lucro en las que ellos se nuclean. Este es el caso de la ALPP, que como otras asociaciones (e.g., APA, AGA, ASA), continúa esforzándose para sostener como órgano de difusión de dichas actividades esta publicación periódica. Si bien tuvo un período de continuidad entre 1973 y 1989, a partir de 2009 se restituye como revista periódica pero todavía sin una periodicidad firme debido a numerosas dificultades que aún hoy subsisten. Sabemos que este trabajo requiere esfuerzos personales pero también colectivos, ya que depende de la aceptación y del apoyo de los miembros de la comunidad investigadora. Y si bien muchas veces no es bien valorado el esfuerzo que se realiza para mantener activa una revista, creemos que vale la pena hacerlo pues es un importante factor de cohesión de la comunidad paleontológica latinoamericana y esperamos contar con el apoyo de los socios para que este proyecto siga consolidándose.

Desde 2006, cuando se inicia el proyecto RESCEPP – Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia, las sucesivas Comisiones Directivas de la ALPP se comprometieron a apoyarlo publicando dicha información. Así, presentamos en esta nueva edición del *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, diecinueve trabajos sobre colecciones de Palinología y Paleobotánica de Argentina, Brasil y Panamá, las cuales contribuyen a la preservación del Patrimonio Paleontológico y Biológico en cada país para el mundo.

Mercedes di Pasquo
Presidente de la ALPP (Gestión 2009-2016)

Editorial

Desde sua fundação, a ALPP não mediu esforços para tornar públicas as atividades relacionadas à paleobotânica e à palinologia (p&p) latino-americana, como cumprimento de uma de suas missões.

A RESCEPP – Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia foi criada com o objetivo de reunir dados sobre coleções de p&p da América do Sul, bem como difundir atividades de ensino. Iniciada em 2006 com recursos do governo brasileiro, através do Ministério da Ciência e Tecnologia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Processo 490389/2006-6) teve como produto mais importante a publicação, em 2009, do número 13 do *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*. Os 19 artigos que compõem aquele número sintetizam uma parcela do acervo de p&p depositado em distintas instituições da Argentina, Brasil, Chile, Uruguai e Venezuela, além de apresentar disciplinas tradicionalmente oferecidas em nível de graduação e pós-graduação e aspectos sobre a legislação nacional sobre o patrimônio fossilífero da Argentina, Brasil e Uruguai.

Evidentemente, considerando a natureza e os recursos do projeto que foi iniciado pela RESCEPP e a quantidade de instituições envolvidas na pesquisa e no ensino em p&p na América Latina, muito ainda teria que ser realizado. Por esse motivo, este novo número do *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología* vem dar continuidade a essas publicações, com o mesmo objetivo e incluindo novas instituições. As contribuições são advindas de grupos de pesquisa da Argentina, Brasil e Panamá, cada vez mais diversificadas em seu conteúdo, constituindo uma “porta de entrada” para os laboratórios e acervos que aqui se fazem presentes.

Paulo Alves de Souza
Editor da ALPP
(Gestão 2009 – 2016)

PRODUCCIÓN DE BASES DE DATOS COMPUTACIONALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED DE CATÁLOGOS PALINOLÓGICOS *ONLINE* (RCPOL) CON CLAVES INTERACTIVAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Cláudia Inês da Silva^{1,2}
Soraia Girardi Bauermann³
Francisco de Assis Ribeiro dos Santos⁴
Antonio Mauro Saraiva⁵

(*claudiainess@usp.br*)

¹ Universidade Federal do Ceará

Avenida Mister Hull, s/n, CEP 60455-970, Fortaleza, Brasil

² Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Avenida Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901 Ribeirão Preto, Brasil

³ Universidade Luterana do Brasil

Av. Farroupilha, 8.001, CEP 92425-900

Canoas, RS, Brasil

⁴ Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas

Av. Transnordestina s/n, CEP 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil

⁵ Universidade de São Paulo, Escola Politécnica

Av. Prof. Luciano Gualberto, travessa 3, n.158, CEP 05508-010, São Paulo, Brasil

1 Introducción

Las Palinotecas son colecciones biológicas importantes, pues conservan granos de polen y otros palinomorfos fósiles y actuales, los cuales son utilizados como marcadores naturales en las más distintas áreas de la Palinología, tales como en la palinotaxonomía, palinoestratigrafía, polinosis, melisopalinología y palinoecología (Silva et al. 2012a). La palinotaxonomía se ocupa del estudio de los caracteres morfológicos de los palinomorfos y permite identificar el parentesco o afinidad biológica de los diversos grupos taxonómicos conocidos (Erdtman 1952, Moore y Webb 1978, Hesse et al. 2009). Esta área de la palinología es la base para todas las demás y se sabe que todavía es insuficiente el material de referencia disponible en cada país para auxiliar en la identificación por ejemplo, de los granos de polen actuales para estudios de ecología de interacciones de polinizadores y plantas (Silva et al. 2012a). En este tipo de estudios

específicamente, los granos de polen depositados en el cuerpo de los visitantes florales y de los polinizadores revelan informaciones sobre las rutas de forrajeo, preferencias o constancia floral, disponibilidad de recursos florales en el campo y usos múltiples de la flora local por los visitantes (Dórea et al. 2010a,b, Silva et al. 2010a, 2012a,b, Novais et al. 2010, Gonçalves et al. 2012, Faria et al. 2012, Rocha-Filho et al. 2012, Aleixo et al. 2013). Para éste y otros tipos de análisis polínicos, una Palinoteca representativa de la diversidad de plantas de un determinado tipo de vegetación es indispensable porque permite la identificación más segura de las plantas usadas en la dieta de las abejas (Silva et al. 2010b, 2012, Santos 2011).

Las colecciones polínicas en Brasil fueron preparadas con distintos propósitos según el área de aplicación y utilizando distintos métodos de preparación de las muestras según la necesidad de cada grupo de investigación. La Palinoteca del Laboratorio de Palinoecología del Departamento de Biología de la Facultad de Filosofía y Ciencias de Letras de Ribeirão

Preto (Ribeirão Preto, SP, Brasil), por ejemplo, fue iniciada con el propósito de tener el registro de los granos de polen de las plantas utilizadas por las abejas principalmente en esta región de Brasil (Silva et al. 2014). Este grupo de trabajo de la FFCLRP-USP es tradicional y reconocido mundialmente. El conocimiento sobre la mayoría de las especies de abejas brasileñas se basa en la interacción entre diferentes disciplinas a partir de los trabajos desarrollados en el “Programa de Entomología” de esta Institución.

Así como la Palinoteca del Laboratorio de Palinoecología, todavía joven, hay muchas otras más antiguas que también disponen de colecciones polínicas de referencia y ecológica. Como es el caso de la Palinoteca del Laboratorio de Palinología de la “Universidade Luterana do Brasil” (Canoas, RS, Brasil), donde están incorporados granos de polen de plantas actuales y también de muestras de sedimentos del Cuaternario. También se pueden mencionar la colección polínica del Laboratorio de Micromorfología Vegetal de la “Universidade Estadual de Feira de Santana” (Feira de Santana, BA, Brasil), representadas por polen de plantas actuales del semiárido nordestino y muestras ecológicas. Otras todavía más antiguas como las del Laboratorio de Palinología del Museo Nacional (Rio de Janeiro, RJ), del Núcleo de Pesquisas em Palinología del Instituto de Botánico (São Paulo, SP), del Laboratorio de Abejas del Departamento de Zootecnia de la Universidade Federal do Ceará (Fortaleza, CE) y otras más jóvenes como la del Laboratorio de Palinología de la Universidade Federal do Oeste do Pará (Santarém, PA) y Laboratorio de Estudos Palinológicos de la Universidade do Estado da Bahia (Senhor do Bonfim, BA). Sin embargo, la mayoría de las Palinotecas de Brasil no son totalmente accesibles ni tampoco tienen las informaciones digitalizadas o imágenes de los granos de polen disponibilizados para su consulta en una base de datos.

Así, nos damos cuenta de que en plena era digital, la velocidad con la que se podrían colocar los datos palinológicos de diferentes palinotecas en un sistema en red no acompaña el desarrollo de la tecnología. Hasta ahora no existía una integración entre los investigadores debido a la falta de una herramienta que les permitiera compartir las informaciones de sus respectivas colecciones polínicas en Brasil. Por ello, un grupo de investigadores brasileños (Tabla 1) inició un proyecto para organizar y crear una base de datos palinológicos que posibilitará la informatización y la divulgación de sus colecciones palinológicas.

2 Producción de bases de datos computacionales para la construcción de Catálogos polínicos *online*

En la era digital no podríamos dejar de construir una base de datos para preservar las informaciones obtenidas en las colecciones biológicas de polen. Con el apoyo de la “Escola Politécnica de la Universidade de São Paulo”, nosotros estamos desarrollando una base de datos que atenderá la demanda para la organización y preservación del conocimiento palinológicos no solamente en Brasil sino también en otros países de América, con apoyo de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología. En septiembre de 2013 se organizó el “**I Workshop sobre ferramentas computacionais para estudos palinológicos**”, promovido por el “Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade de Computação” – BioComp (Centro de Investigación en Biodiversidad y Computación) con el fin de presentar la propuesta de una “**Rede de Catálogos Polínicos online**” (RCPol). En este Workshop participaron investigadores de varias partes de Brasil y también de Argentina. Durante el encuentro fueron discutidos aspectos vinculados con la necesidad de formar una red que pudiera promover la integración de los investigadores y de sus respectivas colecciones palinológicas.

Un aspecto relevante de la propuesta de la **RCPol** es construir una base de datos palinológicos accesible a toda la comunidad científica. Todos los investigadores que participaron de esta reunión de trabajo ratificaron la importancia de contar con un sistema que posibilite la integración de las colecciones tanto en Brasil como con otras de Latinoamérica.

El “**I Workshop sobre ferramentas computacionais para estudos palinológicos**”, fue la primera tentativa exitosa para reunir información imprescindible que permitirá la construcción de una base de datos sólida, en la cual se podrán compartir imágenes de palinomorfos, sus descripciones y datos sobre su afinidad biológica (e.g., las plantas a las cuales pertenecen en el caso de formas actuales). La reunión fue muy productiva pues se generaron propuestas concretas no sólo en relación a las producciones de materiales de referencia, sino también a favor de la integración de profesionales que actúan en diferentes áreas de la Palinología.

3 La elaboración de los protocolos para las claves interactivas para identificación de los granos de pólen

Durante el Workshop los investigadores trabajaron en grupos en la preparación de protocolos, tarea que continuó una vez terminada la reunión. De esta forma se conformaron los protocolos que actualmente se encuentran en la fase de integración para desarrollar la base de datos generada por la **RCPol** como se detalla a continuación.

3.1 Protocolos para Actuopalinología

3.1.1 Primer protocolo: sobre los métodos para preparación de los granos de polen y de las láminas

Con el fin de normalizar la comparación de la información provista por cada laboratorio (palinoteca), se concensuó la aplicación de las siguientes metodologías para la acetolización de granos de polen y esporas:

- a) Erdtman (1960): las muestras son sometidas a una mezcla de ácido sulfúrico y anhídrido acético, en proporción de 9:1;
- b) Raynal y Raynal (1971): realiza la foslización artificial de los granos de polen con una mezcla de ácido sulfúrico, anhídrido acético y ácido láctico, en proporciones variables dependiendo de la resistencia de las muestras;
- c) Wodehouse (1935): los granos de polen son almacenados sin sufrir tratamiento químico, sólo una limpieza con alcohol.

El primer método de procesamiento palinológico es el más empleado en los estudios publicados y puede ser utilizado en la mayoría de los grupos de plantas actuales. Los dos otros son empleados en grupos de plantas que tienen granos de polen frágiles, con poca esporopolenina en la exina.

Las láminas de referencia deberán ser preparadas con gelatina con fenol y vedadas con parafina. Los granos de polen y esporas deben ser medidos durante la primera semana después de ser acetolizados. En la descripción deberán ser presentados el promedio y la variancia de 25 granos en vista ecuatorial y vista polar. Para las demás características, como por ejemplo, el espesor de la exina y tamaño de los elementos supra-tectales (espinas, báculos, gemas, etc.) se tomará el promedio y la variancia de 10 medidas de cada una.

3.1.2 Segundo protocolo: sobre la nomenclatura utilizada y los descriptores para componer las claves de identificación de especies

Se acordó utilizar la nomenclatura presentada por Punt et al. (2007) complementada con la presentada por Hesse et al. (2009). Por ejemplo, los descriptores para componer las claves interactivas de polen de plantas actuales serán: (1) unidad polínica, (2) simetría, (3) forma, (4) polaridad, (5) tipo de apertura, (6) número de aperturas, (7) características de la ecto y de la endoapertura, y (8) ornamentación de la exina. La importancia de un descriptor sobre otro puede variar de acuerdo con las características morfológicas de los grupos taxonómicos (fósiles y actuales) incorporados en la base.

3.1.3 Tercer protocolo: sobre las políticas de uso de datos de la RCPol

Un tercer punto que se discutió en el taller fue la política de uso de los datos de la red **RCPol**. Fue muy importante definir las obligaciones y derechos de los responsables de los datos de cada Palinoteca y las condiciones de acceso y uso para usuarios. En el primer caso se consideraron aspectos como la calidad de datos y se concensuó que los datos incorporados en la red sigan un parámetro estándar de calidad. Se realizó una recolección de diferentes modelos de políticas de datos que servirá de base para discutir la política que adoptará la **RCPol**.

4 Carta de reconocimiento de las Palinotecas como importantes colecciones biológicas

Al final de este Workshop los investigadores presentes discutieron, de manera inicial, la producción de protocolos que serán utilizados en la **RCPol** y produjeron un documento sobre la importancia de las Palinotecas como colecciones biológicas y la necesidad de preservarlas de manera adecuada como parte del patrimonio científico del mundo.

La carta firmada por todos los participantes representa no solamente un documento *per se* sino una prueba de la madurez alcanzada por los investigadores que trabajan en la disciplina palinológica en Brasil. Además de eso, reafirma la importancia que tiene la interacción entre los investigadores para el progreso de la ciencia. Por ello, desde aquí se hace extensiva la invitación a todos los palinólogos de Brasil y de Latinoamérica a participar de la **RCPol**.

5 Agradecimientos

A todos los investigadores participantes del “**I Workshop sobre ferramentas computacionais para estudos palinológicos**”. Las agencias de fomentos CAPES-PNPD (proceso, n°

2010/10285-4) y FAPESP (proceso, n° 02958/09-0) por el apoyo financiero que posibilitó la construcción del laboratorio y la compra de todos los aparatos disponibles hoy en el Laboratorio de Palinoecología. Al Centro de Investigación en Biodiversidad y Computación (BioComp) por tornar realidad el Workshop y la construcción de la base de datos. A los colaboradores Allan Koch Veiga y Bruno Nunes Silva por el trabajo estupendo que hicieron en el programa Xpert2, que posibilitó la presentación de la propuesta inicial. A la Dra. Vera Lúcia Imperatriz Fonseca por su extraordinario trabajo de investigación con las abejas en Brasil y también por apoyarnos en el desarrollo de esta propuesta. A la Dra. Mercedes di Pasquo, presidenta de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología, por el apoyo y colaboración en la **RCPol**.

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.
- Dórea, M.C., Aguiar, C.M.L., Figueroa, L.E.R., Lima, L.C.L.E. & Santos, F.A.R. 2010b. Pollen residues in nests of *Centris tarsata* Smith (Hymenoptera, Apidae, Centridini) in a tropical semiarid area in NE Brazil. *Apidologie*, 41: 557-567.
- Dórea, M.C., Aguiar, C.M.L., Figueroa, L.E.R., Lima, L.C.L.E. & Santos, F.A.R. 2010a. Residual pollen in nests of *Centris analis* (Hymenoptera, Apidae, Centridini) in an area of caatinga vegetation from Brazil. *Oecologia Australis*, 14: 232-237.
- Erdtman G. 1960. The acetolized method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54: 561-564.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy - Angiosperms. Almquist & Wiksell, Stockholm. 539p.
- 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.

- Gonçalves, L., Silva, C.I. & Buschini, M.L.T. 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.
- Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchne, R., Frosch-Radivo, A. & Ulrich, S. 2009. Pollen terminology - An illustrated handbook. Springer, Wien. 261p.
- Moore, P.D. & Webb, J.A. 1978. *An Illustrated Guide to Pollen Analysis*. Hodder and Stoughton, London. p. 133.
- Novais, J.S., Lima, L.C.L & Santos, F.A.R. 2010. Bee pollen loads and their use in indicating flowering in the Caatinga region of Brazil. *Journal of Arid Environments*, 75: 1355-1358. doi:10.1016/j.jaridenv.2010.05.005
- Punt, W.P., P. Hoen, S. Nilsson & L. Thomas. 2007. Glossary of Pollen and Spore Terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143: 1-81.
- Raynal, A. & Raynal, J. 1971. Une technique de preparation des grains des pollen fragiles. *Adansonia*, Ser. 2, 11: 77-79.
- 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
- Santos, F.A.R. 2011. Identificação botânica do pólen apícola. *Magistra*, 23: 4-9.
- Silva, C.I., Mello, A.R. & Oliveira, P.E. 2010a. A palinologia como uma ferramenta importante nos estudos das interações entre *Xylocopa* spp. e plantas no cerrado. In: *Anais do IX Encontro sobre Abelhas*. Ribeirão Preto. Pp. 292-299.
- Silva, C.I., Ballesteros, P.L.O., Palmero, M.A., Bauermann, S.G., Evaldt, A.C.P. & Oliveira, P.E. 2010b. Catálogo polínico: Palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa* no Triângulo Mineiro. EDUFU, Uberlândia.
- 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., Imperatriz-Fonseca, V.L., Groppo, M., Ferreira-Caliman, M.J. & Garófalo, C.A. 2014. Laboratorio de Palinoecología del Departamento de Biología de la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 14: 173-181 (este volumen).
- Wodehouse, R.P. 1935. Pollen grains - Their structure, identification and significance in science and medicine. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.

ANEXO I. CIENTÍFICOS PARTICIPANTES DEL “I WORKSHOP SOBRE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDIOS PALINOLÓGICOS” REALIZADO EN LOS DÍAS 12 Y 13 DE SEPTIEMBRE DE 2013 EN LA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL



Nombre	Institución
Allan Koch Veiga	EP-USP, São Paulo, SP, Brasil
Ângela Marin da Silva Corrêa	IBT, São Paulo, SP, Brasil
Antônio Mauro Saraiva	EP-USP, São Paulo, SP, Brasil
Bruno Nunes Silva	EP-USP, São Paulo, SP, Brasil
Camila Camata Santos	IB-USP, São Paulo, SP, Brasil
Carolina Brandão Coelho	IBT, São Paulo, SP, Brasil
Cláudia Barbieri Ferreira Mendonça	MN/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Cláudia Inês da Silva	UFC, Fortaleza, CE, Brasil y FFCLRP-USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil
Cynthia Fernandes Pinto da Luz	IBT, São Paulo, SP, Brasil
Cynthia L. de Abreu Pires	IBT, São Paulo, SP, Brasil
Elisa Pereira Queiroz	FFCLRP-USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil
Francisco de Assis Ribeiro dos Santos	UEFS, Feira de Santana, BA, Brasil
Isabel Alves dos Santos	IB-USP, São Paulo, SP, Brasil
Jailson Santos De Novais	UFPA, Pará, PA, Brasil
Karin Elise Bohns Meyer	UFMG, Belo Horizonte, BH, Brasil
Kátia Paula Aleixo	FFCLRP-USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil
Laura Benitez Bosco	IBT, São Paulo, SP, Brasil
Luciano M. Esteves	IBT, São Paulo, SP, Brasil
Márcia Motta Maués	EMBRAPA, Belém, PA, Brasil
Maria Cristina Arias	IB-USP, São Paulo, SP, Brasil
Maria de Las Mercedes di Pasquo Lartigue	CICYTTP-CONICET, Rosario, Argentina
Patrícia Maia Correia de Albuquerque	UFMA, São Luís, MA, Brasil
Priscilla Bittar	IB-USP, São Paulo, SP, Brasil
Silane Aparecida Ferreira da Silva Caminha	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Soraia Girardi Bauermann	ULBRA, Canoas, RS, Brasil
Tiago Mauricio Franco	EACH-USP, São Paulo, SP, Brasil
Vânia Gonçalves Lourenço Esteves	MN/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Vera Lúcia Imperatriz Fonseca	UFERSA, Mossoró, RN y IB-USP, São Paulo, SP, Brasil

ANEXO II.

Carta aberta dos participantes do

I WORKSHOP SOBRE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA ESTUDOS PALINOLÓGICOS

Prezados senhores,

Durante o I Workshop sobre Ferramentas Computacionais para Estudos Palinológicos, realizado no dia 12 de setembro de 2013 na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (São Paulo – SP), os pesquisadores presentes suscitam a urgência da discussão sobre o reconhecimento e legitimação das **Palinotecas** como coleções biológicas nas quais parte da biodiversidade nacional está representada.

De acordo com a Instrução Normativa do Ibama de 27 de abril de 2007, coleções biológicas científicas são definidas como “(...) coleção de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação ex situ (...)” (grifos nossos).

As **Palinotecas** brasileiras presentes em vários laboratórios e instituições são mais que coleções de lâminas. Constituem um acervo no qual grãos de pólen e esporos de vários organismos vegetais são conservados e possibilitam a identificação de espécies e biodiversidade.

As **Palinotecas** do Brasil, em suas condições atuais, não refletem a biodiversidade nacional. De acordo com a Lista de espécies da Flora do Brasil, atualmente são reconhecidas 43.656 espécies para a flora brasileira, entre as quais 31.991 de Angiospermas, 40 de Gimnospermas, 1.537 de Briófitas e 1.221 de Samambaias e Licófitas. São esses organismos, atuais e pretéritos, que têm registro nos acervos das **Palinotecas** do País. Conforme dados do Núcleo de Especialistas em Palinologia (Nepal) da Sociedade Botânica do Brasil, há no Brasil menos de dez **Palinotecas** institucionalizadas, as quais em conjunto têm no máximo cinco mil espécies da flora brasileira. Há que ser mudado esse panorama. O acervo das **Palinotecas** precisa ser amplificado de modo que o Brasil possa, com a Palinologia,

contribuir na iniciativa global para os estudos sobre mudanças climáticas em curso e pela geração de modelos para a sua predição e para projetos de mitigação.

Nesse contexto, as **Palinotecas**, quer sejam coleções de referência morfológica, taxonômica, ecológica ou estratigráfica, são de inestimável valor nos estudos paleoambientais que permitem a reconstrução da paleoflora e dessas mudanças climáticas ao longo do tempo geológico. Elas estão refletidas na paleovegetação e registradas no conteúdo polínico dos sedimentos. Essa contribuição dos grãos de pólen e esporos constitui a principal, e muitas vezes a única, fonte de dados para as predições e ações governamentais de manejo ambiental.

Desta forma, as **Palinotecas** brasileiras contribuem significativamente com estudos voltados à agricultura, e atender, portanto, aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) traçados pela Organização das Nações Unidas. O conhecimento das interações entre polinizadores e plantas é a base do planejamento da restauração ambiental para melhoria do entorno das culturas agrícolas e aumento de produção.

Os relatos apresentados pelos curadores e representantes de **Palinotecas** de várias instituições do Brasil (Embrapa – Amazônia Oriental, FFCLRP/USP, IB/USP, IBt/SP, UEFS, UFMA, UFMG, UFMT, UFOPA, UFRJ/MN, UFERSA e ULBRA) sobre a lida cotidiana do trabalho das Palinotecas apontam para a multiplicidade de fins de seu acervo. Além disso, as **Palinotecas** nacionais dispõem do conhecimento fundamental para expansão da Palinologia no Brasil e de suas várias áreas de aplicação. Desta forma, os pesquisadores e discentes abaixo-assinados vêm solicitar aos órgãos de fomento à pesquisa (especialmente às FAPs estaduais, CNPq, MCTI, MMA) uma forma de apoio direto para que todas as suas atividades, não só científica, mas também de formação de recursos humanos, possam ser desempenhadas plenamente.

São Paulo 13 de setembro de 2013

Cláudio Luís de Almeida
Vera Lucia Imperatriz Faria
Syrineide M de Sá
Alles Cesar
Patricia C. Albuquerque

Francisco de Assis R. dos
Cláudio Roberto F. Mendes
Jaílson Santos de Novais
Antonio Nova Somis
Karim E.B. Meyer

Boa noite, querida Baerani!!!

Isabel A. Santos King

Silvane Silva - Curitiba

LA COLECCIÓN NACIONAL DE PALEOBOTÁNICA (BA Pb) DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA" (MACN), BUENOS AIRES, ARGENTINA

Georgina M. Del Fueyo
Luis Lezama

(gdelfueyo@macn.gov.ar, luismart65@yahoo.es)

División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" – MACN
Av. Ángel Gallardo 470-1405, Buenos Aires, Argentina
T.E: 4982-6595/ interno: 195/197. Fax: 4982-4494

1 Introducción

El Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN) alberga actualmente 23 Colecciones Nacionales agrupadas en cuatro grandes áreas temáticas tales como Botánica, Geología, Paleontología y Zoología (Anexo I) (http://www.macn.secyt.gov.ar/investigacion/colecciones/pal_col_ba-pb.php). Estas colecciones al momento de ser fundado el MACN en el año 1812, no estaban reconocidas como tales debido a que la institución contaba solo con un patrimonio heterogéneo de objetos considerados de las Ciencias Naturales. Recién a partir del año 1862 y bajo la dirección del eminente Médico y Filósofo Dr. Carl Hermann Conrad Burmeister es cuando las colecciones allí alojadas se incrementan, organizan y adquieren su real valor científico. Por ese entonces, uno de los tantos méritos del Dr. Burmeister fue el de transformar al MACN en un centro paleontológico de prestigio internacional especialmente por su rica colección de fauna fósil (De Azúa 2012). Sin embargo, en lo que se refiere a la colección de plantas fósiles el MACN debió esperar hasta 1930, año en el cual tiene su origen la Colección Nacional de Paleobotánica. La misma se crea en el ámbito de la División Botánica del MACN cuando por ese entonces los naturalistas pioneros de la talla de Egidio Feruglio, Anselmo Windhausen,

Alejandro Piátnitzky, Carmelo De Ferrariis, Horacio Harrington y Alberto Castellanos comienzan a depositar numerosas piezas con restos fósiles vegetales producto de sus viajes de campo a lo largo y ancho de Argentina. En el año 1951, la Colección Nacional de Paleobotánica se muda de la División Botánica a su actual emplazamiento, la División Paleobotánica (Anexo I). Esta última es creada por el entonces Director del MACN Dr. Agustín E. Riggi, quién a su vez nombra a cargo al Dr. Carlos A. Menéndez. Durante los próximos 19 años, la colección de Paleobotánica se ve incrementada por los aportes de este reconocido Paleobotánico a los que se le adicionan las plantas fósiles coleccionadas por destacadas personalidades como Juan Carlos M. Turner, Mateo A. Turic, Carlos A. Di Persia, Inocencio O. Braccacini, Aníbal Pozzo, Pedro N. Stipanovic y María Bonetti. Desde 1986 hasta 2002, la colección tiene un importante crecimiento debido a las numerosas plantas, cretácicas en su mayoría, coleccionadas por el prestigioso Paleobotánico Dr. Sergio Archangelsky (Anexo I, fig. 7) y su grupo de trabajo (Del Fueyo y Lezama 2012).

A partir del año 2003 y debido a la puesta en vigencia de la Ley Nacional Nº 25.743 de "Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico" sólo se depositan en la Colección Nacional de Paleobotánica material donado por las

provincias y aquel coleccionado en territorios de jurisdicción nacional cuyos colectores elijan al MACN como repositorio. Cabe decir que la Colección BA Pb como parte del Patrimonio Paleontológico Argentino ha sido declarada ante la Autoridad de Aplicación Nacional (AAN) en materia Paleontológica de la Ley N° 25.743 – MACN- que tiene sus oficinas en el cuarto piso de esta institución - Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos (<http://www.macn.secyt.gov.ar/elmuseo/aan/aan.php>).

2 Curadores

El primer Curador de la Colección Nacional de Paleobotánica del MACN fue el Dr. Carlos A. Menéndez, función que cumplió entre los años 1951 y 1976. Le sucedió el Dr. Wolfgang Wolkheimer hasta 1984, año en el cual el Lic. Oscar González Amicón se hace cargo hasta 1986. A partir de 1987 ejerció como curador el Dr. Sergio Archangelsky hasta el año 2006. Desde 2002 y a instancias del Dr. Archangelsky se crean las figuras de Curadores Asistentes de la colección, cargos desempeñados por las doctoras Liliana Villar de Seoane y Georgina M. Del Fueyo. De la misma manera, pero desde 1989 existe la función de Técnico Curador de la colección a cargo de Luis Lezama Técnico Principal de CONICET. De 2007 a 2009 la responsable es la Dra. Silvia Césari. Le sucede hasta la actualidad Georgina M. Del Fueyo como Curador Principal, y continúa Luis Lezama como Técnico Curador.

3 Colecciones

3.1 La Colección de Paleobotánica BA Pb

La Colección Nacional de Paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN), cuya sigla reconocida es BA Pb, se encuentra en la Sección Paleobotánica de la División Paleobotánica que lleva el nombre Dr.

Carlos A. Menéndez, situada en el subsuelo del edificio (Anexo I, figs. 1-7).

El número total de piezas ingresadas es cerca de 15.000 alojadas en muebles metálicos conformados por 5 cuerpos compactos rodantes (Anexo I, figs. 5-7). Las plantas fósiles comprenden impresiones, compresiones y permineralizaciones ya sea de órganos vegetativos como reproductivos. En esta colección están representados la mayoría de los grupos sistemáticos del reino vegetal procedentes de casi todos los períodos geológicos. Así, un 10 % de esas piezas provienen del Terciario y un 27 % del Cretácico, mientras que un 10.7 % proceden del Jurásico, un 33% del Triásico, un 17 % del Pérmico, un 2 % del Carbonífero y un 0.3 % del Devónico.

A su vez, la colección posee un número elocuente de Tipos que alcanza la cifra de 140 repartidos entre Holotipos, Paratipos, Lectotipos y Sintipos; todos ellos ubicados separadamente del resto de los fósiles en cajones habilitados a tal efecto y ordenados alfabéticamente (Anexo II).

Cada espécimen depositado en BA Pb está acompañado de sus respectivas fichas de colección (de campo y definitiva, ver ejemplo Anexo II, figs. 3-5). En la ficha definitiva está asentado el número de colección, el nombre del taxón y cuando corresponde su categoría de Tipo, localidad, edad, quien donó y determinó el material y en caso de haber sido publicado la respectiva cita bibliográfica.

En el año 1986, y por iniciativa del Dr. S. Archangelsky y su grupo de trabajo (L. Villar de Seoane, G. M. Del Fueyo y L. Lezama) se crean las colecciones de preparados microscópicos BA Pb Pm, de muestras para el microscópico electrónico de barrido BA Pb MEB e inclusiones para el microscopio electrónico de transmisión BA Pb MET. Cada una de estas colecciones posee un número de registro propio que se corresponde con el espécimen BA Pb del cual proviene la muestra. Así, en los casos en que el fósil BA Pb sea una compresión con cutícula preservada, el mismo está acompañado de sus BA Pb

Pm, BA Pb MEB y BA Pb MET respectivos, mientras que en aquellos materiales BA Pb que incluyan permineralizaciones los *peels* obtenidos tienen sus correspondientes BA Pb Pm. Hasta el momento, la colección BA Pb Pm posee 650 preparados, mientras que la colección BA Pb MEB consta de 570 muestras y la colección BA Pb MET de 260 inclusiones. Con anterioridad al año 1986 los preparados microscópicos fueron registrados con el mismo número del fósil BA Pb del cual procedían. Todas estas colecciones se encuentran alojadas en una histoteca de madera (BA Pb Pm), en cajas de plástico herméticas (BA Pb MEB) y en sobres de papel (BA Pb MET).

3.2 Otras colecciones

En el año 2000 se depositan en la División Paleobotánica del MACN procedentes del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO), las colecciones de Paleobotánica y de Paleopalínología cuyas siglas son Cirgeo Pb y Cirgeo Palin, respectivamente (Archangelsky y Camacho 2000). La colección Cirgeo Pb que fuera creada por el Dr. Archangelsky en 1976 constituye una colección cerrada que mantiene en el MACN su número de repositorio original. La misma comprende 816 piezas de las cuales 32 corresponden a material Tipo, las cuales en su mayoría provienen del Carbonífero y Pérmico de Argentina, seguido por el Cretácico de Antártida y Patagonia y con escasas piezas del Terciario. Estos materiales se encuentran guardados en uno de los cuerpos compactos aparte de la colección BA Pb. En lo que se refiere a la colección Cirgeo Palin, fundada también en 1976 por el Dr. Archangelsky en colaboración con el Dr. Juan Carlos Gamero y cuyas muestras fueron procesadas y montadas por el Profesional Principal de CONICET Orlando Cárdenas, fue mudada en el año 2004 a la Sección Paleopalínología de la División Paleobotánica (Gutiérrez *et al.* 2009).

Cabe acotar que dentro de la Colección Nacional de Paleobotánica estuvieron incluidas además dos

colecciones de preparados reconocidas que en la actualidad dependen de otras áreas del MACN. Ellas son la colección de preparados paleopalínológicos BA Pal y la colección de preparados palínológicos BA Pa. La primera fue creada por el Dr. Menéndez en el año 1960 y a partir de 2004 se encuentra depositada en la Sección Paleopalínología de la División Paleobotánica arriba mencionada. La colección BA Pa también conocida como colección de Actuopalínología fue iniciada por la Prof. Marta Caccavari en el año 1973 y en 1978 es trasladada a la Sección Actuopalínología hasta 2002; año en que pasa a depender de la División Botánica del MACN.

3.3 Tareas curatoriales

En la colección BA Pb se realizan constantemente las tareas curatoriales habituales para preservar a los especímenes y a la documentación que los acompañan libres del daño ambiental producto del paso del tiempo. También se reciben consultas acerca del material albergado en BA Pb como también a los investigadores visitantes, locales como extranjeros, que concurren a examinarlo y/o fotografiarlo. Las visitas a la colección BA Pb se encuentran sujetas al Reglamento General de las Colecciones Nacionales del MACN, el cual puede consultarse en el siguiente sitio: http://www.macn.secyt.gov.ar/investigacion/inv_colecciones-macn.php.

Otras de las actividades encaradas en esta colección es la de validar nomenclaturalmente de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Botánica para algas, hongos y Plantas (CINB: www.iapt-taxon.org/nomen/), todos aquellos materiales Tipo, especialmente los de antigua data, que en el momento de ser publicados no fueron asignados como tales por sus respectivos autores. Para ejemplificar, se menciona la lectotipificación realizada por Archangelsky y Lezama (1998) de las especies de *Hausmannia* creadas por Feruglio en 1937 (Anexo II, figs. 1-2); y la de *Araucaria grandifolia* efectuada por Del Fueyo y Archangelsky (2002) y erigida también por Feruglio en 1951

(Anexo II, figs. 3-5). En otros casos se validaron los nombres del Tipo Nomenclatural citando como ejemplo a *Morenostrabus* (Del Fueyo *et al.* 2009).

También, la publicación del catálogo del material Tipo y del material ilustrado existente en la colección BA Pb hasta el año 2000 fue un trabajo realizado por Archangelsky y Lezama (2000) en el que se efectuó una minuciosa revisión de las publicaciones en las que se describieron, citaron e ilustraron ambos tipos de materiales. Esta revisión estuvo focalizada especialmente a recuperar el estatus de aquellos Tipos que por distintas razones los autores no acostumbraban a indicar ni el repositorio ni la numeración del espécimen.

Una de las tareas curatoriales más significativa realizada en la colección BA Pb se produjo en el año 2002 con la mudanza de todo el material fósil desde los armarios de madera originales a los actuales muebles compactos rodantes de metal. La idea y el proyecto fueron llevados a cabo por el Dr. Archangelsky y con el asesoramiento técnico de Orlando Cárdenas (Anexo I, figs. 5-7). Así, en una primera etapa se compraron tres cuerpos rodantes con fondos provenientes del subsidio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica PICT 99/6044 otorgado a Sergio Archangelsky, mientras que los dos cuerpos restantes fueron adquiridos en una segunda etapa con fondos conjuntos del propio MACN y del proyecto antes mencionado. Estos cinco cuerpos rodantes fueron los primeros de su tipo en instalarse en el MACN y a su vez, fueron modelos a imitar para que en los años venideros el resto de las colecciones del MACN iniciaran su etapa de modernización.

3.3.1 Catálogo de la colección BA Pb

Desde la creación de la colección BA Pb, todos los materiales ingresados están registrados en catálogos foliados manuscritos en los que se asientan los números de colección, nombre científico, localidad, edad, legatario y observaciones. A su vez, las colecciones

BA Pb Pm, BA Pb MEB y BA Pb MET poseen cada una su catálogo manuscrito que sigue el modelo del de BA Pb.

La digitalización de los datos de los especímenes alojados en BA Pb fue iniciada en el año 1990 por impulso del entonces Curador Dr. Sergio Archangelsky cuando dona, en el transcurso de 10 años, 2 computadoras Apple Macintosh (Plus y 5260 LC). El programa utilizado fue el Claris, nativo de Apple, que inicialmente comenzó a usarse en la División Paleobotánica para fichaje de material bibliográfico, pero que en su modalidad planilla de cálculo permitió a su vez el ingreso de todos los datos de los ejemplares y la impresión de su ficha correspondiente. De esta manera se realizó la primera digitalización de todo el material contenido en la Colección BA Pb tal cual figuraban en los catálogos manuscritos originales con la incorporación además de fotografías digitales de los ejemplares Tipo e ilustrados más importantes. El ingreso de todos los datos estuvo a cargo del Técnico Curador Luis Lezama y como resultado de esta tarea se produjeron dos publicaciones: el Catálogo de material Tipo e Ilustrado de la Colección Paleobotánica del MACN arriba mencionado (Archangelsky y Lezama (2000) y la Bibliografía Paleobotánica Argentina hasta el 2000 (Archangelsky *et al.* 2000).

A partir de 2002 el MACN encaró la tarea de la digitalización de todas las Colecciones Nacionales existentes en su ámbito, utilizando en este caso el programa Excel (Tablado 2002). Así, por ese entonces los datos de los ejemplares de la Colección BA Pb ingresados en Claris fueron migrados a Excel respetando los lineamientos de su catálogo manuscrito.

Desde el año 2008 el MACN está adherido a la Red Nacional de Colecciones a través del Sistema Nacional de Datos Biológicos del Ministerio de Ciencia y Técnica (SNDB-MINCYT) (Ramírez 2012). En este proyecto de informatización se adopta la base de datos Aurora en la que para cada espécimen se ingresan los siguientes

datos: Número de Catálogo, Sub-número de Catálogo, Fuente de Validación, Phyllum, Clase, Orden, Familia, Género, Certeza Taxón, Especie, Subespecie, Variedad, Forma, Autor Taxón, Literal nombre científico, Observaciones, Notas de determinación, Descripción, Datos originales, Tipo de preparación, Categoría de Tipo, Designación Tipo, Publicado en, Fecha última modificación, Día de colección, Mes de colección, Año de colección y Literal fecha colección. Así, de la colección BA Pb se han incluido hasta el momento 12.267 registros de plantas fósiles a las bases de datos de colecciones del MACN.

Actualmente, se ha comenzado con la digitalización de imágenes, en una primera etapa que incluye el material Tipo y en una segunda etapa el material ilustrado BA Pb, con el objetivo de realizar un catálogo que a futuro será subido al sitio web del MACN para su consulta permanente por parte de los paleobotánicos nacionales y extranjeros.

4 Formación de Recursos Humanos e Investigación

Otros aspectos a los que la colección BA Pb se encuentra estrechamente vinculada son aquellos referidos a la formación de recursos humanos y a las actividades de investigación. Así, en la colección BA Pb se encuentran albergadas las plantas fósiles de Argentina y Antártida sobre las cuales se basaron las tesis doctorales de Rubén Cúneo (1987), Georgina M. Del Fueyo (1992), Liliana Villar de Seoane (1996), Mauro G. Passalia (2008), Roberto Pujana (2008), Josefina Bodnar (2010) y Ezequiel Vera (2010); y, las tesis de licenciatura de Roberto Pujana (2003) y de Martín A. Carrizo (2009) (Anexo I, fig. 8). A su vez, el acervo de la colección BA Pb se vio incrementado en los últimos 20 años con el aporte de las plantas fósiles colectadas y estudiadas en el marco de diversos proyectos de investigación subsidiados por CONICET (PEI 085/1997, PID 071/83, PID 11211A/87, PID 61/89, PIA 6062/97) y la ANPCyT-MINCYT (PICT 163/97, PICT

99/6044) otorgados a Sergio Archangelsky y Georgina M. Del Fueyo, entre otros. Se hace notar la existencia en BA Pb de plantas fósiles que dieron lugar a publicaciones históricas de permanente consulta como ser las de Spegazzini (1924) y Feruglio (1951). También, están depositados en BA Pb la mayor parte de los materiales cretácicos de la Flora de Baqueró de la provincia de Santa Cruz, cuyo estudio integral fue publicado por Archangelsky (2003).

5 Consideraciones finales

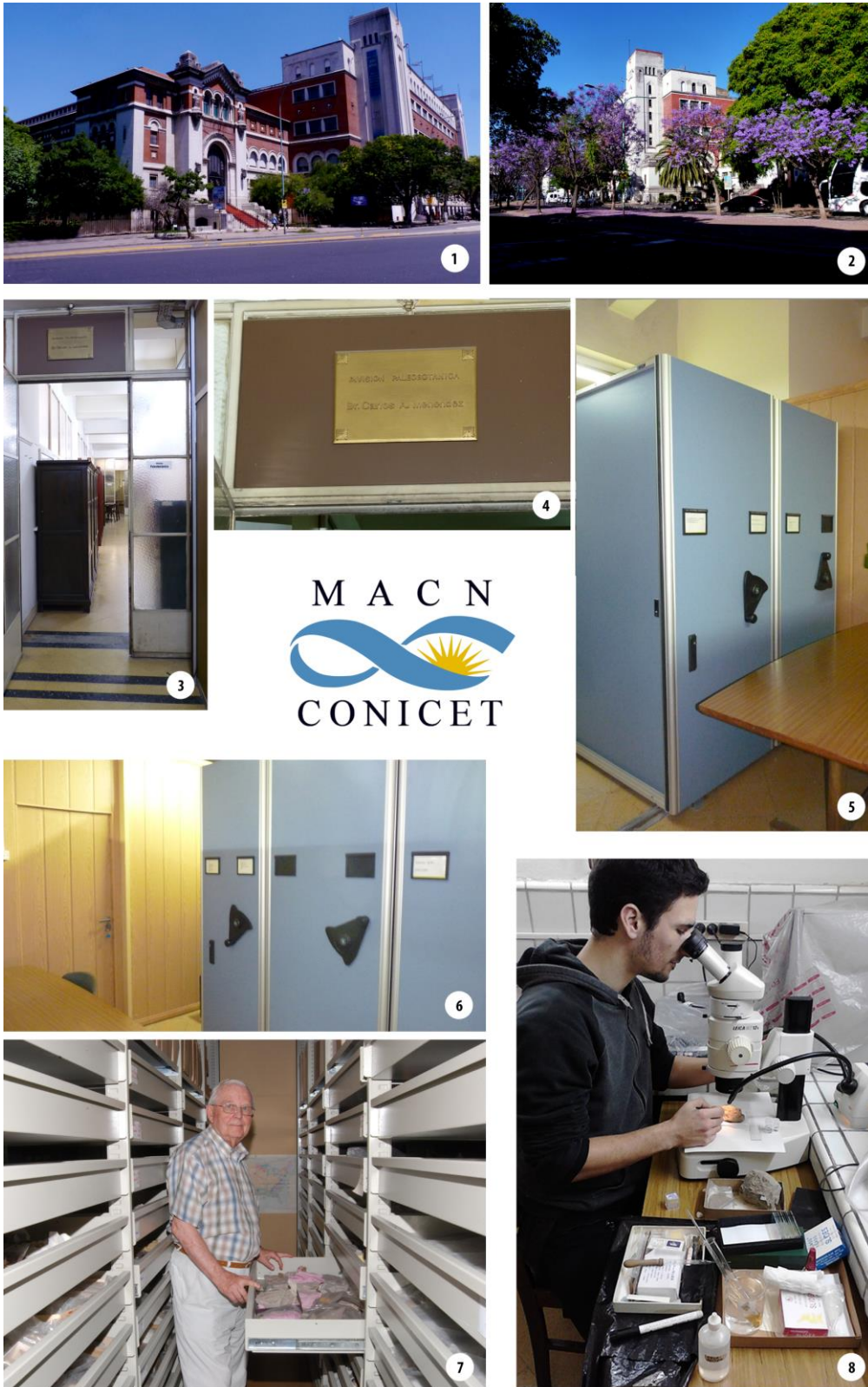
La Colección Nacional de Paleobotánica -BA Pb- del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" guarda en sí misma una significancia histórica cuanto científica. La existencia de BA Pb data desde hace 83 años y fue la primera colección de plantas fósiles creada en Argentina cuando paradójicamente la disciplina Paleobotánica como tal no estaba desarrollada aún en el país. La colección nació con los aportes de reconocidos naturalistas nacionales y extranjeros y creció hasta el 2002 con las colectas de prestigiosos geólogos, botánicos y paleobotánicos; destacándose entre estos últimos, dos fundadores de la Paleobotánica en Argentina y a la vez curadores de BA Pb como los doctores Carlos A. Menéndez y Sergio Archangelsky. Así, en esta colección se encuentran depositados especímenes de gran valor histórico muchos de los cuales conforman la significativa lista de los 140 Tipos de BA Pb. Por esto último radica la relevancia de la colección Nacional de Paleobotánica BA Pb a lo que se le suma la gran cantidad de piezas de Argentina y Antártida provenientes de casi todos los períodos geológicos como también aquéllas colectadas en el marco de numerosos proyectos de investigación; las que a su vez, fueron la base de numerosas tesis de grado y postgrado como también de trabajos publicados en revistas nacionales como extranjeras indexadas.

Referencias

- Archangelsky, S. 2003. Flora cretácica del Grupo Baqueró, Santa Cruz, Argentina. *Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 4. En formato de CD-Rom (folios 1-33).
- Archangelsky, S. & Camacho, H. 2000. Nuevo repositorio para las colecciones del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO). *Ameghiniana*, 37: 420.
- Archangelsky, S. & Lezama, L. 1998. Nota tipológica sobre las especies de *Hausmannia* (Filicales, Dipteridaceae) creadas por E. Feruglio (1937) sobre el material mesozoico de Patagonia, Argentina. *Ameghiniana*, 35: 101-102.
- Archangelsky, S. & Lezama, L. 2000. Catálogo de los Tipos y material ilustrado de la Colección Paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 64: 117-146.
- Archangelsky, S., Lezama, L. & Archangelsky, A. 2000. Bibliografía Paleobotánica Argentina. *Publicación Especial Museo Paleontológico Egidio Feruglio*, 1: 1-83.
- Bodnar, J. 2010. *La Paleoflora triásica de la Formación Cortaderita en la quebrada homónima cuenca de Barreal, Calingasta, provincia de San Juan, Argentina*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Inédita.
- Carrizo, M. A. 2009. *Estudio de Pteridophyta del Cretácico Inferior de la provincia de Santa Cruz, Argentina*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
- Cúneo, R. 1987. *Estudio Geológico y Paleontológico de los afloramientos meridionales de la Formación Río Genoa, Pérmico inferior de Chubut, Argentina*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
- De Azúa, M. 2012. Dos siglos y un Museo. En: P. Penchaszadeh (ed.). *El Museo Argentino de Ciencias Naturales, 200 años*. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. pp. 7-35.
- Del Fueyo, G.M. 1992. *Estudio Anatómico y Ultraestructural de Podocarpaceas actuales y fósiles de la Argentina*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
- Del Fueyo, G. M. & Archangelsky, A. 2002. *Araucaria grandifolia* Feruglio from the Lower Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research*, 23: 265-277.
- Del Fueyo, G. M. & Lezama, L. 2012. Colección Nacional de Paleobotánica. En: P. Penchaszadeh (ed.). *El Museo Argentino de Ciencias Naturales, 200 años*. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. pp.147.
- Del Fueyo, G. M., Archangelsky, S. & Taylor, T. N. 2009. *Morenostrobus*, a new substitute name for *Morenoa* Del Fueyo et al. 1990, non La Llave 1824. *Ameghiniana*, 46: 215.
- Feruglio, E. 1937. Dos nuevas especies de *Hausmannia* de la Patagonia. *Notas del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Paleontología*, 9: 125-136.
- Feruglio, E. 1951. Piante del Mesozoico della Patagonia. *Publicazione dell Istituto Geologico della Università de Torino*, 1: 35-80.
- Gutiérrez, P. R, Barreda, V. D., Pérez Loinaze, V. S., Palazzesi, L. & Balarino, M. L. 2009. Laboratorio de Paleopalínología (BA Pal) Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"-CONICET. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 13: 45-62.
- Passalia, M. G. 2008. *Análisis de parámetros estomáticos de taofloras eocretácicas de Patagonia Austral y su potencial como estimador paleoatmosférico de CO₂*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
- Pujana, R. 2003. *Estudio anatómico de leños fósiles del Carbonífero de la provincia de San Juan*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
- Pujana, R. 2008. *Estudio paleoxilológico del Paleógeno de Patagonia austral (Formaciones Río Leona, Río Guillermo y Río Turbio) y Antártida (Formación La Meseta)*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
- Ramirez, M. J. 2012. ¿Por qué Colecciones Científicas?. En: P. Penchaszadeh (ed.).

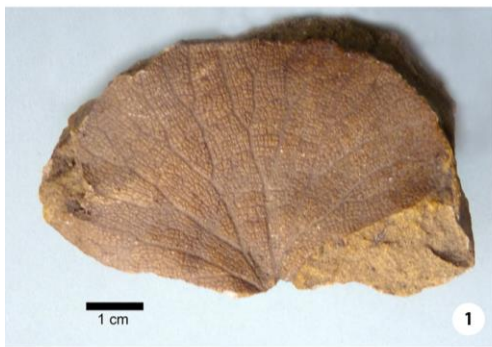
- El Museo Argentino de Ciencias Naturales, 200 años.* Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. pp.133-145.
- Spegazzini, C. 1924. Coniferales fósiles patagónicas. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 97: 125-139.
- Tablado, A. 2002. Las colecciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie), 4: 225-226.
- Villar de Seoane, L. 1996. *Estudio anatómico y ultraestructural de Pteridófitas (frondes) y Gimnospermas (hojas) actuales y fósiles de la Formación Baqueró, Provincia de Santa Cruz, Argentina.* Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
- Vera, E. 2010. *Estudios anatómicos en paleofloras del Aptiano de Antártida y Patagonia y su comparación.* Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.

ANEXO I. FOTOGRAFÍAS DE LAS INSTALACIONES



Figs. 1-2. Edificio del MACN. 3-4. Entrada a la División Paleobotánica Dr. Carlos A. Menéndez. 5-7. Muebles metálicos compactos que albergan la colección BA Pb. 5. Dos cuerpos rodantes. 6. Tres cuerpos rodantes. 7. El Dr. Sergio Archangelsky, destacado Paleobotánico, Curador (1987-2006) y responsable de la adquisición de los muebles. 8. Rescate, limpieza y observación de cutículas al microscopio estereoscópico.

ANEXO II. EJEMPLARES TIPO



Nº. 1457 *Lectotipo*

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES
 MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA"
 Dpto. Botánica - Secc. Paleobotánica

Astilio Hausmannia *papilio* Feruglio

Loc. Santa Cruz, Meseta Baqueró

Leg. Feruglio - C. De Ferrariis x95x 1936

Det. Feruglio

Horiz. Fm. Baqueró

Yac. Cretácico inferior

●●● Feruglio 1937, Not. Mus. La Plata tomo II
 Obs. N° 9 lam 2 fig 6

LECTOTIPO

Araucaria

Meseta de J. Baqueró (La Guitarra); horizonte inferior

Legit. C. De Ferrariis - 1937



Nº. 1455 lectotipo

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES
 MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA"
 Dpto. Botánica - Secc. Paleobotánica

Araucaria grandifolia Feruglio

Loc. Santa Cruz, Meseta Jacinto Baqueró

Leg. C. De Ferrariis x95x 1937

Det. E. Feruglio

Horiz. Fm. Baqueró

Yac. Cretácico inferior

Feruglio 1951 Publ. Ist. Geol. Univ. Torino
 Obs. lam 3 fig 5



Nº. 43

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES
 MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA"
 Dpto. Botánica - Secc. Paleobotánica

Araucarites mirabilis Speg.

Loc. Sta. Cruz Cerro Alto, OE estanc. Belgrano

Leg. A. Windhaysen x95x 1922

Det. Spegazzini

Horiz.

Yac. *PK La Matilde - Jurásico*

Obs.

Figs. 1-2. *Hausmannia papilio* Feruglio. 1. Lectotipo BA Pb 1457, escala= 1cm. 2. Ficha de colección definitiva. 3-5. *Araucaria grandifolia* Feruglio. 3-4. Fichas de colección de campo y definitiva, respectivamente. 5. Lectotipo BA Pb 1455. 6-7. *Araucaria mirabilis* (Speg.) Windhaysen. 6. Tipo BA Pb. 43, escala= 1 cm. 7. Ficha de colección.

LA COLECCIÓN DE PALEOBOTÁNICA DEL MUSEO DE CIENCIAS NATURALES Y ANTROPOLÓGICAS “JUAN CORNELIO MOYANO”, MENDOZA, ARGENTINA

Susana Mariel Devincenzi

(sdevincenzi@mendoza-conicet.gob.ar)

IANIGLA CCT CONICET – Mendoza. Avda. Dr. A. Ruiz Leal s/n., Parque General San Martín
5500 Mendoza, Argentina

1 Introducción

La Colección de Paleontología del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Juan Cornelio Moyano” de Mendoza (Argentina) se formó originalmente con los ejemplares que colectó el naturalista Carlos Rusconi en la provincia de Mendoza y otras áreas del país. Rusconi (1898-1969) se dedicó al estudio de la Paleontología desde muy joven y fue adscripto honorario en el hoy Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” con sede en la ciudad de Buenos Aires. Dio sus primeros pasos en la paleontología de vertebrados junto a Alfredo Castellanos y Lorenzo Parodi, de la mano de Carlos Ameghino y Lucas Kraglievich, y durante los años que permaneció en Buenos Aires coleccionó y estudió numerosos restos de mamíferos provenientes del Ensenadense (Rusconi 1929, 1932, 1936) y del “Puelchense” (Rusconi 1934a, 1935, 1944, 1945), unidad designada más recientemente como Formación Puelches o Arenas Puelches (González Bonorino 1965; Santa Cruz 1972; Tófaló *et al.* 2005). Tras la renuncia y el alejamiento de Kraglievich del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires, el incipiente grupo de paleontólogos se desmembró. En 1937, Rusconi se hizo cargo de la dirección del Museo de Mendoza, Alfredo Castellanos ingresó en el Instituto de Fisiografía de Rosario y Parodi en el Museo de La Plata, iniciándose de esta forma la descentralización de los estudios paleontológicos en Argentina (Pascual 1961). Entre las décadas de 1940 y

1950, Carlos Rusconi realizó un importante aporte al estudio de los invertebrados fósiles de Argentina, en particular de los trilobites y graptolites del Paleozoico inferior, cuyos resultados fueron publicados en los Anales de la Sociedad Científica Argentina, en la Revista de la Sociedad de Historia y Geografía de Cuyo, en el Boletín Paleontológico de Buenos Aires y, especialmente, en la Revista de Historia Natural de Mendoza. Contribuyó así a la cantidad de trabajos publicados en el país sobre paleontología de invertebrados, la que había disminuido con respecto a la producción científica realizada durante la década anterior y que cobró nuevo énfasis a partir de la fundación de la Asociación Paleontológica Argentina y la aparición de *Ameghiniana* en 1957 (Riccardi 1981).

Entre 1928 y 1954, Rusconi fundó 133 especies de paleovertebrados y 320 especies de paleoinvertebrados, cuya colecta provino de los numerosos viajes que realizó en el país, Brasil y Uruguay. Entre los restos de vertebrados, la mayor parte corresponde a mamíferos de Buenos Aires y a peces, anfibios y reptiles del Triásico y Jurásico de Mendoza. La colecta y la descripción de los invertebrados fue fundamentalmente de aquellos provenientes de Mendoza (Rusconi 1954a).

La contribución que realizó Rusconi a la paleobotánica no fue abundante y se remonta a las menciones realizadas sobre los ejemplares del “Puelchense” (Rusconi 1934b y c), a las descripciones someras, pero con una detallada localización de los “bosques petrificados” de Mendoza (Rusconi 1938, 1941) y a la fundación de cinco taxones referidos al grupo de las algas

(Rusconi 1950, 1951, 1954b, 1955a y b) (Figuras 1 y 2).

Rusconi se desempeñó como director del Museo de Historia Natural de Mendoza hasta el año 1968 y, durante ese período, la colección de Paleontología alcanzó su momento de mayor apogeo, ya que no sólo se incrementó sustancialmente el número de ejemplares paleontológicos, sino que se incorporaron materiales tipo de invertebrados, vertebrados y algunos de paleobotánica. Desde la fundación del Museo en 1911 y hasta la gestión de Rusconi, la institución carecía de ejemplares tipo y además aquéllos que habían sido colectados por otros investigadores en la provincia formaban parte de las colecciones de otros museos (Rusconi 1954a; Herbst 1971). Sin embargo, el museo atravesó un período de desatención por parte de las autoridades estatales y Rusconi no lo pudo superar (Pascual 1961). A esto se sumó un continuo abandono durante las décadas siguientes (Cerdeño 2005). Carlos Rusconi era el único investigador de la institución, trabajó en forma aislada y no formó un equipo de discípulos, lo que probablemente haya contribuido al abandono institucional posterior.

En el año 1999, Esperanza Cerdeño, investigadora y especialista en mamíferos cenozoicos, se hizo cargo de la colección de Paleontología del Museo Moyano, dándole un orden apropiado, lo que ha dado lugar a la disponibilidad de la misma para su revisión por la nueva generación de investigadores. Desde el año 2005 y hasta fines de 2012, la autora del presente trabajo se desempeñó como curadora de la colección.

La Colección de Paleontología del Museo Moyano alberga tres secciones correspondientes a paleobotánica, paleontología de invertebrados y paleontología de vertebrados, las cuales por sí mismas constituyen colecciones identificadas por las siglas MCNAM-PB, MCNAM-PI y MCNAM-PV, respectivamente.

Este trabajo tiene por objetivo dar a conocer a la comunidad científica el acervo de la Colección de Paleobotánica del Museo Moyano, sus características y su perfil actual, con el fin de desarrollar estrategias que permitan conocer su evolución futura, participando a los especialistas a la revisión de sus ejemplares.

2 La Colección de Paleobotánica

El hallazgo de vegetales fósiles en Mendoza se remonta a fines del siglo XIX. Darwin (1846) en su obra clásica sobre el viaje que realizó por América del Sur, hizo referencia a los troncos de *Araucarites* del Paramillo de Uspallata y posteriormente Geinitz (1876) y Szajnocha (1888) realizaron aportes sobre los lotes de ejemplares colectados por Stelzner en las cercanías del Puesto El Challao y por Zuber en el Triásico de Cacheuta. El contenido florístico hallado en estos sitios convirtió a cada uno de ellos en localidades clásicas del Triásico Superior. Posteriormente, fueron realizados numerosos hallazgos y descripciones de la flora mesozoica de localidades del norte y sur de Mendoza, así como trabajos de síntesis de la información paleobotánica (Du Toit 1927; Herbst 1968, 1971; Stipanovic y Bonetti 1969; Baldoni 1972; Morel 1991; Brea 1995), representando particularmente el elenco florístico triásico un elemento de referencia de Gondwana. Las primeras menciones sobre restos vegetales paleozoicos de Mendoza fueron realizadas a fines del siglo XX. Frenguelli (1944) describió e ilustró por primera vez ejemplares mendocinos provenientes de niveles carboníferos de la quebrada de los cerros Bayos. Nuevos hallazgos fueron los de Dessanti y Rossi (1950) en la quebrada de Uspallata, González Díaz y García (1968) en las cercanías de Agua Escondida y Petriella (1983) en Sierra Pintada, entre otros. Si bien el Museo Moyano es uno de los más antiguos del país, este importante patrimonio paleobotánico no forma parte de su acervo, y sólo están representados algunos de los centenares de taxones descriptos de la provincia de Mendoza. Ello

se debe en parte, a que durante toda su historia careció de un especialista en la materia y probablemente, además, porque las colectas realizadas durante la gestión de Rusconi, a pesar de haber reconocido su necesidad (Rusconi, 1941) y de acuerdo a la información disponible, nunca fueron enviadas a otros institutos para ser investigadas. Lo contrario sucedió con el material recolectado por Wielland en el Cerro Cacheuta, el cual fue estudiado posteriormente por Jain y Delevoryas (1967), y con el material colectado en los afloramientos jurásicos del río Atuel que fue descrito años después por Herbst (1964, 1965, 1968).

La Colección de Paleobotánica actualmente está formada por unos 1086 ejemplares en su mayoría provenientes de secuencias triásicas de la provincia de Mendoza, la mitad de los cuales aproximadamente fueron colectados en épocas de Carlos Rusconi incluyendo cinco holotipos (HT) y dos paratipos (PT) (Figura 3), los cuales no han sido revisados desde entonces. El resto de la colección está integrado por el material incorporado en los últimos 15 años, a partir de proyectos realizados en Mendoza por equipos de distintos centros de investigación (División Paleobotánica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata; Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura-UNNE/Centro de Ecología Aplicada del Litoral CONICET e Instituto Superior de Correlación Geológica, INSUGEO-CONICET, San Miguel de Tucumán). Asimismo, se han incorporado restos procedentes de las tareas de rescate realizadas durante la construcción del Dique Potrerillos (Zavattieri *et al.* 2001). Estas incorporaciones se han realizado en virtud de la ley nacional n° 25.743/2003 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, y en particular por la ley provincial n° 6.034/93 de Patrimonio Cultural y su decreto reglamentario (n°1882/09), a partir de las cuales el Museo Moyano

interviene como repositorio oficial de la provincia.

Los ejemplares colectados en años recientes incluyen troncos permineralizados e impresiones, y comprenden 29 géneros y 41 especies que se distribuyen en las clases Sphenopsida (Equisetaceae, Apocalamitaceae), Filicopsida (Osmundaceae) y Gymnospermopsida (Corystospermales, Peltaspermales, Petriellales, Cycadales, Cycadoideales, Cycadofitas, Ginkgoales, Gnetales, Voltziales y Coniferales), de acuerdo a la clasificación del Reino Plantae propuesta por Stewart y Rothwell (1993) y utilizada por sus colectores (Zavattieri *et al.* 2001; Artabe *et al.* 2007; Artabe y Zamuner 2007; Artabe *et al.* 2009) y a la clase Spermatopsida (Coniferales, Ginkgoales y Taxales) de acuerdo a las normas del CINB (<http://sn2000.taxonomy.nl/>), las cuales han sido utilizadas por Crisafulli y Herbst (2010) (Cuadros 1 y 2). El resultado de las colectas mencionadas y su investigación, que incluyen dos taxones nuevos, ha contribuido al conocimiento sistemático de la flora triásica del sudoeste de Gondwana y a sus relaciones evolutivas, paleoclimáticas y paleogeográficas.

3 Perfil de la Colección de Paleobotánica

Con el objetivo de identificar el estado actual de la Colección de Paleobotánica y poseer herramientas que permitan a futuro conocer su evolución, se elaboró el perfil actual de la colección. Para ello se siguió la propuesta de Fernández *et al.* (2005), modificada de la idea original de McGinley (1993) y adaptada en este trabajo a las particularidades de la colección de Paleobotánica (Cuadro 3).

Se determinó como unidad de perfil analizada de la colección (menor subconjunto evaluado) al ejemplar y su información. Se asignó a cada unidad un nivel a partir de la comparación entre sus características y la escala adoptada y, por último, se calculó el porcentaje de ejemplares de la colección asignados a cada nivel (Figura 4).

Los resultados obtenidos indican que, en la actualidad, la colección tiene aproximadamente un 32% de sus ejemplares en niveles superiores, asociados a trabajos de investigación en curso o ya publicados, o con la información suficiente para ser examinados por especialistas (niveles 8, 9 y 10); y posee un 2 % de ejemplares correspondiente a colectas recientes de proyectos de investigación (nivel 2); el 5 % de la Colección está formado por ejemplares identificados, pero que requieren una revisión ya que fueron determinados hace varias décadas (nivel 5). El 21 % corresponde a ejemplares no identificados, los cuales están preparados para ser revisados por los especialistas (nivel 3). El restante 40% corresponde a material sin información básica o con información parcial (nivel 1), material decomisado o utilizado como material didáctico (nivel 4).

De acuerdo al modelo sugerido por la "Teoría del manejo de las colecciones biológicas" (Simons y Muñoz-Saba 2005) se define el estado de cada colección en función de su orden/entropía, crecimiento/pérdida de ejemplares y conservación/deterioro de los ejemplares. La Colección de Paleobotánica del Museo Moyano se encuentra actualmente en un estado de orden, crecimiento paulatino y conservación de sus ejemplares.

4 Conclusiones

Carlos Rusconi ha sido considerado como uno de los pioneros en el estudio de la geología y paleontología de la provincia de Mendoza (cuyos registros de rocas y fósiles abarcan casi todos los períodos geológicos) y recibió el reconocimiento de la comunidad paleontológica por sus aportes al estudio de los Trilobita y de los Graptolithina (Riccardi 1981, 2005). Sin embargo, su contribución a la paleobotánica no tuvo la misma relevancia. Este hecho podría ser uno de los motivos por el cual aproximadamente la mitad de los

ejemplares de la Colección de Paleobotánica del Museo Moyano esté asignada a niveles inferiores, de acuerdo a la categorización realizada. A partir de los resultados obtenidos, se concluye que una de las prioridades de la gestión de la colección es la revisión de un conjunto importante de sus ejemplares (niveles 3 y 5), para lo cual es necesario mejorar la accesibilidad de la información a los especialistas. Estos ejemplares corresponden a las familias: Araucariaceae, Equisetaceae, Corystospermaceae, Ephedraceae, Apocamitaceae, Fabaceae, Meliaceae y Anacardiaceae.

La legislación sobre protección del patrimonio paleontológico, la incorporación reciente de ejemplares a partir de proyectos de investigación y la organización de la colección alcanzada durante las dos últimas décadas ha permitido que el 31% de la Colección de Paleobotánica del Museo Moyano alcance niveles superiores (niveles 8 y 10) y que en un plazo mediano se sume el material actualmente en estudio, lo que posibilitará el ingreso de estos datos al Sistema Nacional de Datos Biológicos de la República Argentina (SNDB) y, por lo tanto, su mayor difusión.

5 Agradecimientos

Agradezco a la Dras. Esperanza Cerdeño y Ana María Zavattieri cuyas correcciones y sugerencias permitieron enriquecer la calidad de este trabajo. También expreso mi agradecimiento al Dr. Rafael Herbst por sus valiosos comentarios y a la Dra. Clara Abal de Russo, directora del Museo Moyano, por su apoyo.

Referencias

- Artabe, A.E. & Zamuner, A.B. 2007. *Elchaxylon*, a new corystosperm based on permineralized stems from the Late Triassic of Argentina. *Alcheringa*, 31: 85-96.
- Artabe, A.E., Morel, E.M., Ganuza, D.G., Zavattieri, A.M. & Spalletti, L.A., 2007. La paleoflora

- triásica de Potrerillos, provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana*, 44(2): 279-301.
- Artabe, A.E., Spalletti, L.A., Bodnar, J. & Morel, E.M. 2009. Estudio paleoecológico y sedimentológico de la Formación Montaña (Triásico), provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana*, 46 (1): 141-152.
- Baldoni, A. 1972. El género *Lepidopteris* (Pteridosperma) en el Triásico de Argentina. *Ameghiniana*, 9(1): 1-16.
- Brea, M. 1995. Estudio de la paleoflora de la secuencia triásica de Agua de la Zorra, Provincia de Mendoza. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias de Naturales, Tesis Doctoral (inédita), nº: 0642. 202 pp., lám. I-III.
- Cerdeño, E. 2005. La Colección de Paleontología del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "J.C.Moyano" (Mendoza) y sus ejemplares tipo. *Contribuciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 2: 1-61.
- Crisafulli, A. & Herbst, R. 2010. Leños gimnospermos de la Formación Llantenes (Triásico Superior), Provincia de Mendoza, Argentina. *Journal of Geoscience*, 6(1): 14-20.
- Darwin, Ch.R. 1846. Geological observations on South America. Being the third part of the Geology of the voyage of the Beagle, during the years 1832 to 1836. *Smith, Elder & Co.*, i-vii: 1-279.
- Dessanti, R.N. & Rossi, J.J. 1950. Nuevos hallazgos de fósiles carboníferos en la quebrada de Uspallata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 5: 140-158.
- Do Toit, A.L. 1927. A geological comparison of South America with South Africa. *Publications Carnegie Institute*, 381: 1-157.
- Fernández, F., Muñoz-Zaba, Y., Simmons, J. E. & Samper, K.C. 2005. La gestión en la administración de las colecciones biológicas. In: Cuidado, manejo y conservación de las Colecciones Biológicas. *Conservación Internacional. Serie Manuales para la Conservación 1* (John E. Simons y Muñoz-Zaba eds), 189-206.
- Frenquelli, J. 1944. Apuntes acerca del Paleozoico superior del noroeste argentino. *Museo de La Plata, Revista (Nueva Serie) II Geología*, 15: 213-265.
- Geinitz, H.B. 1876. Ueber rhatische Thier und Pflanzenreste in dem argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza. *Palaeontographica*, Supplement III (2): 1-14, Stuttgart.
- González Bonorino, F. 1965. Mineralogía de las fracciones arcilla y limo del Pampeano en el área de la ciudad de Buenos Aires y su significado estratigráfico y sedimentológico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 20: 67-148.
- González Díaz, E.F. & García, H.H. 1968. El hallazgo del Neopaleozoico plantífero en el área de Agua Escondida (SE de Mendoza y NO de La Pampa). IIIª Jornadas Geológicas Argentinas, Actas I: 341-354.
- Herbst, R. 1964. La flora liásica del río Atuel. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 19(2): 108-131.
- Herbst, R. 1965. Addenda a la Flora Liásica del Río Atuel, Mendoza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 19 (4): 204-206.
- Herbst, R. 1968. Las floras liásicas argentinas, con consideraciones estratigráficas. III Jornadas Geológicas Argentinas (Comodoro Rivadavia, 1966), Actas I: 145-162, Buenos Aires.
- Herbst, R. 1971. Palaeophytología Kurtziana III. 7. Revisión de las especies argentinas del género *Cladophlebis*. *Ameghiniana*. 8 (3-4): 265-281.
- Jain R.K. & Delevoryas T. 1967. A middle Triassic Flora of the Cacheuta Formation from Minas de Petroleo, Argentina. *Palaeontology*, 10 (4): 564-589.
- Mc Ginley, R.J. 1993. Where's the management in collection's management? Planning For improved care, greater use, and growth of collections. En: Rose, C.L., Williams, S.L., Gisbert J. (eds). Congreso Mundial sobre Conservación y Preservación de Colecciones de Historia Natural, Temas de actualidad, iniciativas y direcciones futuras sobre conservación y preservación de colecciones de Historia Natural. Madrid, vol 3, pp 309-338. Dirección General de Bellas Artes y Archivos.
- Morel, E. M. 1991. Estudio paleoflorístico y paleoambiental de la secuencia triásica en el área de Cacheuta (Provincia de Mendoza). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias de Naturales, Tesis Doctoral (inédita), La Plata, nº 0585, 368 pp.

- Pascual, R. 1961. Panorama paleozoológico argentino: vertebrados. *Physis*, 22 (63): 85-103.
- Petriella, B. 1983. *Medullopitys menendezii* n.sp., leño piconoxílico de gimnospermas del Paleozoico superior de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana*, 19 (3-4): 253-257.
- Ricardi, A. 1981. Reseña de la historia de la Paleontología de Invertebrados en la Argentina. *Asociación Paleontológica Argentina*, Publicación Especial 25° Aniversario: 17-22.
- Riccardi, A. 2005. La paleontología de invertebrados en la Argentina, 1955-2005. *Asociación Paleontológica Argentina*, Publicación Especial 10. 50° Aniversario: 53-69.
- Rusconi, C. 1929. Enumeración Sistemática de las especies de Mamíferos fósiles procedentes del Piso Ensenadense halladas por el autor. *Ed. Privada*: 1-15.
- Rusconi, C. 1932. La presencia del género *Lontra* en la fauna ensenadense de Buenos Aires. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 64: 149-151.
- Rusconi, C. 1934a. Tercera noticia sobre los vertebrados fósiles de la arenas puelchenses de Villa Ballester. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 117: 19-37.
- Rusconi, C. 1934b. Cuarta noticia sobre las plantas fósiles del Puelchense de Villa Ballester. *Revista Chilena de Historia Natural*, 38: 69-71.
- Rusconi, C. 1934c. Restos de vegetales (ligníferos) en Villa Ballester. *Boletín Paleontológico de Buenos Aires*, 2: 1-2.
- Rusconi, C. 1935. Tres nuevas especies de mamíferos del Puelchense de Villa Ballester. *Boletín Paleontológico de Buenos Aires*, 5: 1-4.
- Rusconi, C. 1936. Distribución de los vertebrados fósiles del piso Ensenadense. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 33: 138- 215.
- Rusconi, C. 1938. Las araucarias fósiles de Uspallata. *Revista Geográfica Americana*, 9: 394-398.
- Rusconi, C. 1941. Bosques petrificados de Mendoza. *Anales Sociedad Científica Argentina*, 132: 80-96.
- Rusconi, C. 1944. Especies nuevas de mamíferos del Puelchense de Buenos Aires. *Boletín Paleontológico de Buenos Aires*, 16: 1-4.
- Rusconi, C. 1945. Varias especies de roedores del Puelchense de Buenos Aires. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 140: 369-376.
- Rusconi, C. 1950. Diferentes organismos del Ordovícico y del Cámbrico de Mendoza. *Revista del Museo de Historia Natural*, 4: 63-70.
- Rusconi, C. 1951. Más trilobitas cámbricos de San Isidro, Cerro Pelado y Canota. *Revista del Museo de Historia Natural*, 5: 3-30.
- Rusconi, C. 1954a. Las piezas "tipos" del Museo de Mendoza. *Revista del Museo de Historia Natural*, 7(1-4): 89-149.
- Rusconi, C. 1954b. Acerca de los fósiles ordovícicos de la Quebrada Empozada, sud del cerro Aspero. *Revista del Museo de Historia Natural*, 7: 82-149.
- Rusconi, C. 1955a. Fósiles cámbricos y ordovícicos al Oeste de San Isidro, Mendoza. *Revista del Museo de Historia Natural*, 8: 3-64.
- Rusconi, C. 1955b. Más fósiles cámbricos y ordovícicos de San Isidro, Mendoza. *Boletín Paleontológico de Buenos Aires*, 31: 1-4.
- Rusconi, C. 1967. Animales extinguidos de Mendoza y de la Argentina. *Ed. Oficial*. Mendoza. 1-489.
- Santa Cruz, J.N. 1972. Estudio sedimentológico de la Formación Puelches en la provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 17: 6-62.
- Simons J.E. & Muñoz-Saba, Y. 2005. Teoría de manejo de las colecciones. Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. En: Simons J.E., Muñoz-Zaba (eds), *Conservación Internacional*. Serie Manuales para la Conservación 1, p. 44-53.
- Stewart, W.R. & Rothwell, G.W. 1993. *Paleobotany and the evolution of plants*. Cambridge University Press, 521 pp.
- Stipanovic P.N. & Bonetti, M.I.R. 1969. Consideraciones sobre la cronología de los terrenos triásicos argentinos. En: La Estratigrafía de Gondwana, Coloquio de la I.U.G.C. (Buenos Aires, 1967), UNESCO, 1081-1120, Paris.
- Szajnocha, L. 1888. Über fossile Pflanzen reste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. *Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaft, Mathematisch Naturwissenschaftliche Classe* XCVII, 4 (1): 219-245. Wien.
- Tófaló, O.R., Etchichury, M.C. & Fresina, M. 2005. Características texturales y petrofacies de depósitos neógenos, Bancalari, provincia

de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 60: 316-326.
Zavattieri, A.M., Cerdeño, E., Bottero, R. & Londero, S. 2001. Estudio, prospección y propuesta de rescate y protección de

yacimientos paleontológicos en el área de Potrerillos y zonas aledañas. Ministerio de Ambiente y Obras Públicas de Mendoza, Mendoza. Informes parciales y final inéditos.



Figura 1. Transporte de un ejemplar fósil de araucaria de Cacheuta (Rusconi 1938, 1967).



Figura 2. *Gyrochordae zanjonensis*, MCNAM-PB 895, holotipo. ?Algae, ?Diplochorde. 2500 m O Puesto Agua del Zanjón, O Cerro de la Cal, Mendoza. Cámbrico-Ordovícico. (Rusconi 1950).

-*Bythotrephix cuyanus*, MCNAM-PB 938 y PB 939, Algae, Chondriactaceas. Quebradita Occidental a Quebrada Empozada, Mendoza. Ordovícico Inferior, Empozadense (Formación Empozada). HT y PT. Rusconi, 1954b. Pp. 77.

-*Dictyophycus manzanensis*, MCNAM-PB 908, Algae. Quebrada del Manzano, 1 km O Casa de Piedra, Mendoza. ?Devónico, Piedrense (Formación Villavicencio). HT. Rusconi, 1951. Pp. 28.

-?*Gyrochordae pedemontanus*, MCNAM-PB 949 y PB 950, ?Algae, ?Diplochorde. 300 m O San Isidro. Mendoza. Ordovícico Inferior, Empozadense (Formación Empozada). HT y PT. Rusconi, 1955a. Pp. 50

-*Gyrochordae zanjonensis*, MCNAM-PB 895, ?Algae, ? Diplochorde. 2500 m O Puesto Agua del Zanjón, O Cerro de la Cal. Mendoza. Cámbrico-Ordovícico. HT Rusconi, 1950. Pp. 69

-?*Sphenophycus equiseteanus*, MCNAM-PB 953, Algae. 300 m O San Isidro, Mendoza. Ordovícico Inferior, Empozadense (Formación Empozada). HT. Rusconi, 1955a. Pp. 49; 1955b. Pp.4.

Figura 3. Taxones fundados por Carlos Rusconi y depositados actualmente en la Colección de Paleobotánica del Museo Moyano, Mendoza (Argentina). HT, holotipo; PT, paratipo.

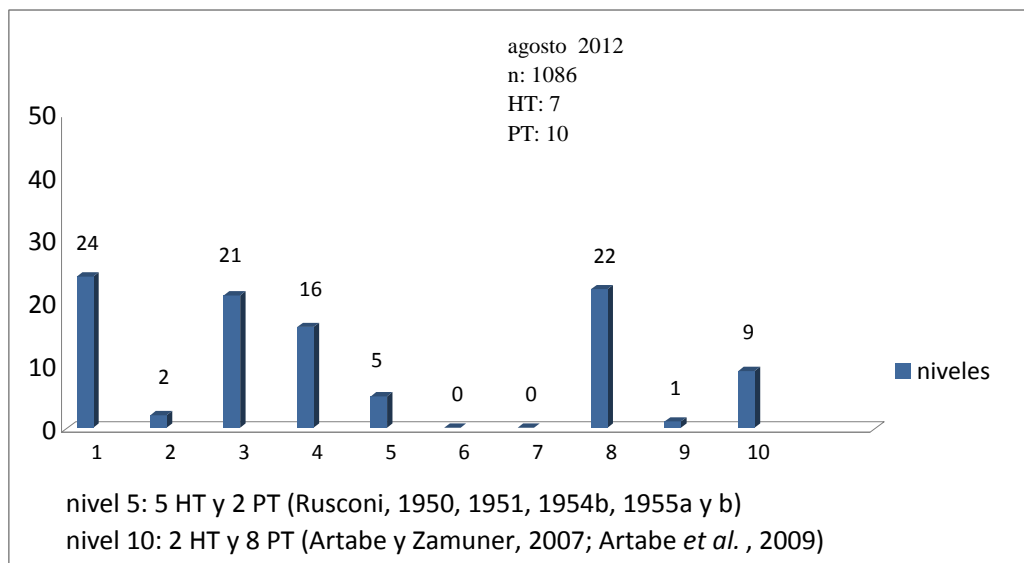


Figura 4. Perfil de la Colección de Paleobotánica del Museo Moyano, Mendoza (Argentina).

Cuadro 1. Lista de los taxones triásicos pertenecientes a los diferentes órdenes de las clases Sphenopsida, Filicopsida y Gymnospermopsida presentes en la colección de Paleobotánica del Museo Moyano, Mendoza (Argentina).

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Sphenopsida	Equisetales	Equisetaceae	1- <i>Equisetites</i>	1- <i>Equisetites fertilis</i> (Frenguelli) Frenguelli 2- <i>Equisetites</i> sp.
		Apocalamitaceae	2- <i>Neocalamites</i>	3- <i>Neocalamites carrerei</i> (Zeiller) Halle 4- <i>Neocalamites</i> sp.
Filicopsida	Filicales	Osmundaceae	3- <i>Cladophlebis</i>	5- <i>Cladophlebis kurtzi</i> Frenguelli
				6- <i>Cladophlebis mendozaensis</i> (Geinitz) Frenguelli
				7- <i>Cladophlebis mesozoica</i> Kurtz
				8- <i>Cladophlebis</i> sp.
Gymnospermopsida	Corystospermales	Corystospermaceae	4- <i>Dicroidium</i>	9- <i>Dicroidium argenteum</i> (Retallack) Gnaedinger y Herbst
				10- <i>Dicroidium lancifolium</i> (Morris) Gothan
				11- <i>Dicroidium odontopteroides</i> (Morris) Gothan
			5- <i>Zuberia</i>	12- <i>Zuberia feistmantellii</i> (Johnston) Frenguelli emend. Artabe
				13- <i>Zuberia</i> cf. <i>zuberi</i> (Szajosha) Frenguelli
			6- <i>Johnstonia</i>	14- <i>Johnstonia coriacea</i> (Johnston) Walkom
				15- <i>Johnstonia stelzneriana</i> (Geinitz) Frenguelli
			7- <i>Xylopteris</i>	16- <i>Xylopteris elongata</i> (Carruthers) Frenguelli
				17- <i>Xylopteris</i> sp.
			8- <i>Elchaxylon</i>	18- <i>Elchaxylon zavattieriae</i> Artabe y Zamuner. 1 HT y 3 PT
19- <i>Umkomasia</i> sp.				
Gymnospermopsida	Peltaspermales	Peltaspermaceae	10- <i>Lepidopteris</i> 11- <i>Pachydermophyllum</i>	20- <i>Lepidopteris</i> sp. 21- <i>Pachydermophyllum</i> sp.
	Petriellales		12- <i>Rochipteris</i>	22- <i>Rochipteris</i> sp.
Gymnospermopsida	Cycadales		13- <i>Kurtziana</i>	23- <i>Kurtziana cacheutensis</i> (Kurtz) Frenguelli emend.

			Petriella y Arrondo
Cycadoideales		14- <i>Pterophyllum</i>	24- cf. <i>Pterophyllum</i> sp.
Cycadofitas <i>Incertae Sedis</i>		15- <i>Taeniopteris</i>	25- <i>Taeniopteris</i> sp.
Ginkgoales		16- <i>Baiera</i>	26- <i>Baiera cuyana</i> Frenguelli
			27- <i>Baiera africana</i> Baldoni
		17- <i>Sphenobaiera</i>	28- <i>Sphenobaiera</i> sp.
		18- <i>Ginkgoites</i>	29- cf. <i>Ginkgoites</i> sp.
Gnetales		19- <i>Yabeiella</i>	30- <i>Yabeiella</i> <i>brackebuschiana</i> (Kurtz) Ôishi
			31- <i>Yabeiella</i> <i>mareyesiaca</i> (Geinitz) Ôishi
		20- <i>Fraxinopsis</i>	32- <i>Fraxinopsis</i> sp.
		21- <i>Gontriglossa</i>	33- <i>Gontriglossa</i> sp.
Voltziales		22- <i>Heidiphyllum</i>	34- <i>Heidiphyllum</i> sp.
Coniferales	Podocarpaceae	23- <i>Rissikia</i>	35- <i>Rissikia</i> cf. <i>media</i> (Tenison Woods) Tonwrow
	<i>Incertae Sedis</i>	24- cf. <i>Desmiophyllum</i>	36- cf. <i>Desmiophyllum</i> sp.
		25- <i>Scalaroxylon</i>	37- <i>Scalaroxylon</i> <i>menendezii</i> . Artabe Spalletti Bodnar y Morel. 1 HT y 5 PT

Cuadro 2. Lista de los taxones triásicos pertenecientes a los diferentes órdenes de la clase Spermatoxida presentes en la Colección de Paleobotánica del Museo Moyano, Mendoza (Argentina).

Clase	Orden	Género	Especie
Spermatoxida	Coniferales	26- <i>Agathoxylon</i>	38- <i>Agathoxylon dallonii</i> (Boureau) Crisafulli y Herbst
		27- <i>Podocarpoxyton</i>	39- <i>Podocarpoxyton tikiense</i> Ram-Awata y Rajanikanth
	Ginkgoales	28- <i>Baieroxylon</i>	40- <i>Baieroxylon chilensis</i> Torres y Philippe
	Taxales	29- <i>Prototaxoxylon</i>	41- <i>Prototaxoxylon</i> <i>intertrappeum</i> Prakash y Srivastava

Cuadro 3. Categorización de los ejemplares de la Colección de Paleobotánica del Museo Moyano, Mendoza (Argentina).

Nivel	Características	% de ejemplares
Nivel 0	Sin ejemplares.	0
Nivel 1	Ejemplares sin información o con datos parciales de procedencia geográfica y/o estratigráfica. Su nivel taxonómico más alto de determinación es la familia. Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos.	24
Nivel 2	Material que se incorpora a la colección a partir de proyectos de investigación. Permite establecer si la colección está en crecimiento o estática. Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos.	2
Nivel 3	Ejemplares con datos de procedencia geográfica y estratigráfica. Su nivel taxonómico más alto de determinación es la familia. Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos.	21
Nivel 4	Ejemplares no integrados a la colección, que carecen de información básica, seleccionados para docencia/exhibición/colección didáctica. (Incluye material decomisado).	16
Nivel 5	Ejemplares con datos de procedencia geográfica y estratigráfica, identificados a nivel género/especie pero que deben ser revisados por especialistas (sinonimias, traslado de géneros, invalidación de taxones). Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos. Nivel de ajuste.	5
Nivel 6	Ejemplares identificados a nivel género sin datos de procedencia geográfica o estratigráfica. Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos.	0
Nivel 7	Ejemplares identificados a nivel especie sin datos de procedencia geográfica o estratigráfica. Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos.	0
Nivel 8	Ejemplares identificados a nivel género y/o especie, con información geográfica, colectores, fechas, datos estratigráficos (formación, edad). Rescate de la información para investigadores. Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos.	22
Nivel 9	Ejemplares identificados a nivel género y/o especie, con información geográfica (coordenadas geográficas), colectores, fechas, datos estratigráficos (formación, edad). Toma de datos como mediciones, descripciones, dibujos, fotos. Son ejemplares que actualmente están en estudio. Ejemplares incluidos en medios electrónicos	1
Nivel 10	Ejemplares identificados a nivel especie que forman parte de trabajos de investigación. Incluye holotipos y paratipos. Ejemplares almacenados e incluidos en medios electrónicos	9

LAS COLECCIONES DE PALINOLOGÍA Y PALEOBOTÁNICA DEL LABORATORIO DE PALINOESTRATIGRAFÍA Y PALEOBOTÁNICA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA A LA PRODUCCIÓN (CICYTTP), ENTRE RÍOS, ARGENTINA

Mercedes DI PASQUO
Leonardo SILVESTRI

(medipa@cicytpp.org.ar, leosilvestri@gmail.com)

CICYTTP-CONICET. Dr. Materi y España S/N, Diamante (CP E3105BWA), Entre Ríos, Argentina

1 Introducción

El Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia a la Tecnología y a la Producción (CICYTTP, Anexo I, figura 1A) es un Instituto dependiente de CONICET creado en 1995 con la finalidad de ocupar un lugar protagónico y relevante en temas referidos a las Ciencias Naturales en la provincia de Entre Ríos. Tiene como objetivos principales consolidar y desarrollar investigación científica dentro de las áreas del conocimiento Ciencias Biológicas y Ciencias de La Tierra, del Agua y de la Atmósfera, y optimizar las acciones de transferencia de tecnología de investigadores, becarios y técnicos que trabajan en distintas especialidades. Se desarrolla investigación básica y aplicada abarcando las siguientes disciplinas: Actuopalinología, Agrometeorología, Botánica, Ecología vegetal, Geología, Herpetología, Neuroetología Ecológica, Ornitología, Paleopalinología, Paleobotánica, Paleontología de vertebrados, sensores remotos y sistemas de información geográfica, Variabilidad climática y cambio climático. Así como también, contribuir a la formación de recursos humanos y realizar tareas de asesoramiento y/o transferencia de tecnología. Los investigadores de algunas de dichas disciplinas tienen a su cargo el desarrollo y cuidado de colecciones de

distintos grupos de organismos actuales y fósiles (plantas, palinomorfos, fitolitos, invertebrados, vertebrados), las que se encuadran en la Ley Nacional No. 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico y su correspondiente Ley Provincial N° 9686. Ambas tienen por objeto la preservación y protección de materiales fósiles y bienes culturales y su aprovechamiento científico y cultural en el ámbito de la Provincia de Entre Ríos.

El Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica (Anexo I, figuras 1B-G) se constituye a partir del ingreso de la primera autora como Investigadora Independiente al CICYTTP en abril de 2010. Desde ese momento, se inician las colecciones de Paleopalinología y Paleobotánica a partir de la incorporación de sus materiales de estudio y continúa ampliando dichas colecciones en el marco de sus tareas de investigación en diversas líneas: Estudio de microfloras y megaflores del Silúrico al Pérmico de Argentina y Bolivia y su comparación con otras asociaciones de América del Sur; Estudio de microfloras del Cretácico - Cenozoico de Antártida y Patagonia Argentina; Palinología del Cuaternario de Entre Ríos. Además, la investigadora ha sumado otros materiales colectados en diferentes países de América como resultado de su trabajo de cooperación con investigadores de otras instituciones del

extranjero (e.g., Brasil, Paraguay, Perú, Uruguay, Colombia, USA, México).

El material aquí depositado se encuentra a disposición para ser consultado por investigadores, docentes y alumnos de grado y postgrado del país y del mundo. Asimismo, esta colección se enriquece principalmente con trabajos de tesis doctorales y de investigación como los que actualmente se están llevando a cabo en este laboratorio realizados principalmente en la provincia de Entre Ríos.

2 Colección de Palinología

Hasta el presente la Palinoteca se compone de tres colecciones, la de Paleopalínología, la de Referencia, y la de Aeropalinología. La primera contiene algo más de 700 preparados de muestras fértiles, junto con sus residuos y muestras de mano, los cuales son catalogados con un número de colección correlativo precedido de la sigla CICYTTP-PI (Tabla 1). Los materiales proceden principalmente de distintas unidades estratigráficas (superficie y subsuelo) del Fanerozoico de Argentina, América del Sur (e.g. Bolivia) y otros lugares del mundo (e.g., USA, Antártida). Sólo recientemente fueron publicados algunos resultados en revistas periódicas (Noetinger y di Pasquo 2011; di Pasquo y Grader 2012a; di Pasquo y Martin 2013) y otros por el momento, fueron dados a conocer en eventos científicos (di Pasquo 2008; di Pasquo *et al.* 2008, 2009, 2010, 2011, 2012^a, 2012b, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d, 2013e; Anderson *et al.* 2010; Noetinger y di Pasquo 2010; di Pasquo y Anderson 2012; di Pasquo y Grader 2012b; Iannuzzi y di Pasquo 2013; Isaacson *et al.* 2013; Muñoz *et al.* 2013; Nuñez *et al.* 2013; Valdéz *et al.* 2013; <http://www.cicyttp.org.ar/mdipasquo.htm>; publicaciones y resúmenes están disponibles en <http://palino.com.ar>). En 2011 se iniciaron las colecciones de Referencia compuesta por especies palinológicas modernas (polen y esporas) y la de Aeropalinología. Estas colecciones de

Actuopalínología se encuentran en crecimiento a partir del trabajo de investigación llevado a cabo por la Licenciada Nadia Muñoz, alumna de doctorado a cargo de la investigadora (véase el ítem 5). En el primer caso, los preparados palinológicos son registrados bajo la sigla CICYTTP-R, cuyo número de registro está vinculado al del espécimen conservado en el Herbario del CICYTTP. En el segundo caso, los preparados nominados con la sigla CICYTTP-A, contienen material polínico y de hongos recuperado mensualmente de tres sitios de control (frascos Tauber) colocados dentro del Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos) desde abril de 2011 hasta el presente. Los preparados palinológicos relativos a muestras de superficie y de subsuelo estudiados por la doctoranda son incorporados en la Colección de Paleopalínología (Anexo I, figura 1H, tabla 1). Toda información relevante de las muestras en cada una de las colecciones es incorporada en una base de datos utilizando el programa Excel a partir de su número de registro (e.g. fecha de procesamiento, resultado, informaciones de campo, estratigráfica y geográfica, fecha y colectores, técnicas de procesamiento, lugar en el repositorio). En el caso de los preparados microscópicos montados para realizar análisis en microscopio electrónico de barrido (MEB) y de transmisión (TEM), se rotulan con el número de registro propio de la muestra (residuo) de la cual proviene, y se le agrega a la sigla el dato correspondiente al tipo de estudio. Hasta el momento se cuenta con el registro de holotipo y paratipos de una nueva especie de espora y el paratipo de otra (Anexo II).

3 Colección de Paleobotánica

Se trata de una colección en crecimiento compuesta principalmente por compresiones, impresiones y moldes de órganos vegetativos de plantas fósiles, megasporas y fructificaciones (semillas, etc.) (Tabla 1), conservados en fragmentos de roca. Hasta ahora la mayoría de los fósiles fueron colectados

por la investigadora principalmente en afloramientos del Devónico de Bolivia (di Pasquo *et al.* 2013c), Carbonífero – Pérmico de Argentina, Brasil y Alemania y Mioceno de USA. Los restos florísticos de Brasil, Alemania y USA (Smiley *et al.* 1975; Otto *et al.* 2003; <http://nhc.asu.edu/fossilplants/emcreek/eaves1.htm>; Iannuzzi *et al.* 2006), se constituyen como colecciones con fines de comparación y didáctica. La información general asociada a cada fósil (e.g. estratigráfica, geográfica, fecha de colecta, colectores, nombre del taxón, lugar en el repositorio, etc.) es incorporada a una base de datos digital bajo el número de colección correspondiente a un número dado correlativo bajo la sigla CICYTTP-Pb. Este número de colección es a su vez, marcado en cada pieza fósil e incorporado en una ficha asociada al mismo. Los preparados microscópicos asociados a una pieza fósil (e.g. para análisis de cutículas bajo microscopio óptico, electrónico de barrido y transmisión), llevan el mismo número de colección y se registra en la base de datos. Las piezas fósiles se guardan en bandejas envueltas en papel film o en cajas dentro de armarios. Esta colección no cuenta con Tipos por el momento.

4 Laboratorio de preparación palinológica y curación

En octubre de 2011 se inauguró el laboratorio de procesamiento de muestras palinológicas (Laboratorio FH, Anexo I, figuras 1.C-F), perteneciente al Laboratorio de Palinoestratigrafía y Paleobotánica, el cual cuenta con una campana de extracción de gases y una torre lavadora donde los gases son neutralizados de manera tal que se libera O₂ a la atmósfera (Anexo I, figura 1D). Este sistema ecológico fue desarrollado especialmente a pedido de la investigadora, no habiendo registros de otro equipo similar que funcione en un laboratorio de Palinología en Institutos del CONICET y en la Argentina. El laboratorio también cuenta con una lupa

y un microscopio Leica equipado con fluorescencia y videocámara digital (Anexo I, figura 1B), y varios equipos necesarios para realizar el procesamiento tanto de muestras paleopalínológicas como actuopalínológicas. En octubre de 2012 se incorporó al laboratorio el Licenciado Leonardo Silvestri (Anexo I, figura 1C), como Técnico Profesional de Apoyo de CONICET, cuyas funciones principales son la preparación de muestras palinológicas y la mantención (curación como Técnico Curador) de las colecciones de Palinología y Paleobotánica del presente laboratorio, bajo la tutela de la investigadora (Curadora Responsable) (Anexo I, figura 1B). Las visitas a las colecciones del presente laboratorio deben concertarse por correo electrónico con alguno de los curadores mencionados.

Algo a destacar es el hecho de que todo palinólogo debería contar con una Palinoteca en forma permanente en su lugar de trabajo, tanto para desarrollar su tarea de investigación, como para asistir en forma práctica en el dictado de cursos y otras actividades académicas (docencia, extensión). Esto se debe a que el uso de los materiales (preparados, residuos, rocas), no acaba con la publicación de un artículo. La Ley Nacional N° 25.743 de “Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico” no ha tratado el tema sobre la necesidad, ante el traslado de un palinólogo o micropaleontólogo a otro lugar de trabajo, de poder llevar consigo la colección de materiales que éste hubiere realizado en el marco de sus tareas de investigación. Es claro que para que el investigador pueda continuar con su labor en otro lugar requiere contar con dichos materiales. Por ello aquí se sugiere lo siguiente con base en la experiencia personal de la investigadora: 1- En el caso de materiales publicados bajo la sigla de un determinado repositorio, deberán ser cedidos en préstamo ante el pedido de dicho investigador, los cuales permanecerán bajo su custodia (curador) hasta que considere apropiado reintegrarlos. 2- En

el caso de que el investigador se retire por jubilación (o alguna otra razón lo aleje de su cargo), será la institución a través de su director, quien deberá tomar la decisión de reintegrar dichos materiales a su repositorio original, salvo que otro investigador los solicite justificadamente. 3- En el caso de materiales que no fueron publicados, claramente el investigador que realizó dicha colección podrá trasladarlos e incorporarlos a otro repositorio al momento de ser publicados.

5 Formación de recursos humanos

Uno de los objetivos asumido por la investigadora con el CONICET al momento de ser incorporada al CICYTTP fue continuar con la formación de recursos humanos. Esta tarea iniciada en su etapa como docente e investigadora de CONICET en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN, UBA), se propone la formación de personal capacitado en Palinología, para contribuir en tareas de investigación en el ámbito académico y privado (e.g., apoyo en exploración de recursos petrolíferos o de otro tipo, estudios de impacto ambiental). A partir de 2011 la investigadora ha realizado diversas tareas tales como brindar cursos de formación en Palinología para profesionales, la tutela de investigadores asistentes, la dirección/codirección de becarios (doctorales y postdoctorales) y el entrenamiento de un técnico para el Laboratorio de procesamiento.

El otro objetivo fue formar un grupo de trabajo tanto en Paleopalínología como en Actuopalínología, este último orientado al estudio del Cuaternario de la Provincia de Entre Ríos. Al respecto, la Lic. Nadia Muñoz está llevando a cabo en el marco de su formación de doctorado, un estudio palinológico (de superficie y aéreo) del pastizal-palmar en el Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos). Por su parte, la Dra. Noelia Nuñez (Anexo I, figura 1F) está realizando un estudio de los hongos filamentosos modernos de muestras aéreas y de superficie en el mismo

parque para establecer sus afinidades nomenclaturales y su relación con sus análogos morfológicos (morfortaxones) utilizados en la literatura tanto en estudios de asociaciones recientes como fosilíferas. Estos trabajos contribuyen a ampliar el conocimiento sobre la diversidad vegetal del parque (di Pasquo *et al.* 2013b; Muñoz *et al.* 2013; Nuñez *et al.* 2013), incorporando nueva información palinológica a la lista de especies vegetales de la región realizada por botánicos (e.g. Rodríguez *et al.* 2013a, 2013b). Estudios del subsuelo permitirán reconstruir la historia de los cambios vegetacionales ocurridos en la región durante el Holoceno, los cuales ayudarán a prever futuros cambios en el ambiente y la vegetación del parque.

6 Consideraciones finales

Las colecciones de Paleopalínología y Paleobotánica del CICYTTP se constituyen como un reciente repositorio para la región de Entre Ríos. Uno de los desafíos actuales es acrecentar este acervo fosilífero a partir de proyectos de investigación y la formación de recursos humanos. A su vez se espera continuar fortaleciendo los vínculos con otros centros de investigación del país y del exterior para continuar realizando intercambios de preparados palinológicos. Esto permitirá seguir enriqueciendo la presente Palinoteca, a fin de contar con materiales para fines didácticos y de comparación. A corto plazo se buscará integrar las colecciones a la Red Nacional de Colecciones a través del Sistema Nacional de Datos Biológicos del Ministerio de Ciencia y Técnica (SNDB-MINCYT).

Un objetivo a mediano plazo es incorporar de manera controlada, el apoyo palinológico a empresas (consultoría palinológica), en especial aquéllas relacionadas con la Provincia de Entre Ríos, a través del sistema STAN tutelado por CONICET.

Por otro lado, se destaca la necesidad actual de contar con espacio físico adecuado para guardar las

colecciones aquí mencionadas, principalmente en lo que respecta a los residuos palinológicos y sus rocas asociadas, como también la colección de plantas fósiles. Se espera que las autoridades pertinentes comprendan que se trata de una genuina necesidad para conservar de manera adecuada las colecciones que se encuentran en constante crecimiento, y contribuyan a encontrar una solución efectiva y duradera.

7 Agradecimientos

De manera especial la primera autora agradece la comprensión y el apoyo que le brindaron las autoridades del CONICET y del CICYTTP a fines de 2009 y principio de 2010, pues posibilitaron su traslado de Buenos Aires al centro en Diamante. El apoyo económico que le fue otorgado para tal fin le permitió adquirir el equipamiento de microscopía necesario para continuar con su tarea de investigación. El otorgamiento de dos subsidios al centro, uno específico para atender los asuntos de Seguridad e Higiene permitió la construcción del laboratorio de procesamiento equipándolo con una campana y su extractor/lavador de gases y mesadas. Otro subsidio específico para compra de equipamiento junto con fondos de equipamiento del Proyecto PIP 0305 (2011-2013) le permitieron comprar algunos accesorios necesarios para ambos equipos de microscopía y lupa y el laboratorio. En tanto, otros equipos fueron adquiridos con sus fondos personales. Asimismo agradece el apoyo brindado por dichas autoridades al permitirle formar un grupo de trabajo contando con dos becarios y un técnico, siendo hasta ahora el único centro que cuenta con un laboratorio de Palinoestratigrafía en la provincia de Entre Ríos. Finalmente, la primera autora agradece infinitamente al Licenciado en Sistemas Ricardo Altobelli por su constante apoyo y contención emocional, y por su colaboración desde el inicio de la carrera de la investigadora desde becaria, en diversas tareas relacionadas

con la mantención y actualización de equipos de computación y desarrollo de programas específicos para facilitarle ciertas tareas palinológicas. Más recientemente también, colabora en la mantención de equipamiento utilizado en tareas de procesamiento palinológico.

Referencias

- Anderson, H., di Pasquo, M.M., Grader, G., Isaacson, P. 2010. Ice-proximal stratigraphy and active tectonics: an example from southern Bolivia. GSA 62° Annual Meeting (South Dakota 2010), GSA Online Abstracts.
- di Pasquo, M.M. 2008. Nueva información palinológica sobre el límite Devónico – Carbónífero en Bolivia: Las Formaciones Iquirí e Itacua en la quebrada Macharetí. 12° Simposio de Paleobotánica y Palinología (Florianópolis 2008), Boletín de resúmenes, p. 50.
- di Pasquo, M.M. 2013. Palinoestratigrafía del Devónico en el área de Yesera, Departamento de Tarija, Bolivia. 14° Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia (Río de Janeiro 2013), Anais do Museu Nacional Rio de Janeiro, livro 49 (Resúmenes): 60.
- di Pasquo, M.M., Anderson, H. 2012. Palynological record of Devonian and Pennsylvanian units in the Espejos Range, western Santa Cruz de la Sierra, central Bolivia. 45° Annual Meeting of AASP (The Palynological Society) and CIMP (Commission Internationale de la Microflore du Paléozoïque Subcommissions), (Lexington, Kentucky 2012). Abstracts: 19-20.
- di Pasquo, M.M., Grader, G. 2012a. Palynology and paleoenvironment of the Asselian-?Artinskian Copacabana Formation at Apillapampa near Cochabamba, Bolivia. *Palynology*, 36: 264-276 (with large supplementary online material).
- di Pasquo, M.M., Grader, G.W. 2012b. Palynoestratigraphy and correlation of the Cisuralian Vitiacua Formation in southern Bolivia. 15° Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología (Corrientes, 2012). *Ameghiniana*, 49 (4) Suplemento 2012–Resúmenes: R124.

- di Pasquo, M.M., Iannuzzi, R. 2014. New palynological information from the Poti Formation (upper Viséan) at the Roncador creek, Parnaíba Basin, northern Brazil. *Boletín Geológico y Minero* (en prensa).
- di Pasquo, M.M., Martin, J. 2013. Palynoassemblages associated with a theropod dinosaur from the Snow Hill Island Formation (Lower Maastrichtian) at The Naze, James Ross Island, Antarctica. *Cretaceous Research*, 45: 135-154.
- di Pasquo, M.M., Vergel, M.M. 2008. Primer registro palinológico del Pennsylvaniano del Norte de la Sierra de Zenta, provincia de Jujuy, Argentina. 12º Simposio de Paleobotánica y Palinología (Florianópolis 2008), Boletín de resúmenes, p. 51.
- di Pasquo, M.M., Caviglia, N., Oller, J. 2009. Nueva información palinológica del Givetiano – Frasniano del área de Yesera, Departamento de Tarija, Bolivia. 14º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología (Mar del Plata 2009), Resúmenes, p. 9.
- Di Pasquo, M.M., Vergel, M.M., Aceñolaza, G.F., Noetinger, S. Aráoz, L. 2010. Nueva información palinológica de la Formación Lipeón en Abra Límite, Sierra de Zenta, Jujuy. 13º Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia (Salvador, 2010), Brasil. Resúmenes: 144-145.
- di Pasquo, M.M., Vergel, M.M., Noetinger, S., Aráoz, L., Aceñolaza, G.F. 2011. Estudios palinoestratigráficos del Paleozoico en Abra Límite, Sierra de Zenta, Provincia de Jujuy, Argentina. 18º Congreso Geológico Argentino (Neuquén, 2011), Actas: 1470-1471 (CDrom).
- di Pasquo, M.M., Grader, G.W., Breedlovestrout, R. 2012a. Palynology and paleoenvironment of the Cisuralian Vitiacua Formation in southern Bolivia. 45º Annual Meeting of AASP (The Palynological Society) and CIMP (Commission Internationale de la Microflore du Paléozoïque Subcommissions), (Lexington, Kentucky 2012). Abstracts, p. 22-23.
- di Pasquo, M.M., Grader, G.W., Isaacson, P.E. 2012b. Palynology of the Devonian-Mississippian transition in western Montana: Three Forks, Sappington and Bakken formations. 45º Annual Meeting of AASP (The Palynological Society) and CIMP (Commission Internationale de la Microflore du Paléozoïque Subcommissions), (Lexington, Kentucky 2012). Abstracts, p. 21-22.
- di Pasquo, M.M., Grader, G.W., Iannuzzi, R., Isaacson, P., Souza, P.A., Díaz-Martínez, E. 2013a. Early Cisuralian palynoflora from Apillapampa, Bolivia: biostratigraphic significance. 1º International Congress on Stratigraphy, STRATI2013, Lisbon: 4 pp. (<http://metododirecto.pt/STRATI13/index.php/vol>).
- di Pasquo, M.M., Hernández-Láscars, D. 2013b. Primeros Registros Palinológicos de las Formaciones Matzitzi y Zapotitlán, regiones de Coatepec y Teotitlán, Estados de Oaxaca y Puebla, México. 8º Congreso Latinoamericano de Paleontología y 13º Congreso Nacional de Paleontología (Guanajuato 2013), Abstracts, p. 45.
- di Pasquo, M.M., Noetinger, S., Starck, D., Grader, G., Isaacson, P., Morel, E. 2013c. Devonian plants – *Haplostigma* Seward– of Argentina and Bolivia: New records, palynoassemblages, and ages. 23º Congresso Brasileiro de Paleontologia (Gramado 2013), Abstracts, p. 173.
- di Pasquo, M.M., Rodríguez, E., Muñoz, N., Nuñez, N. 2013d. Esporas de Pteridophyta del Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina: Taxonomía, ecología y distribución. 34º Jornadas Argentinas de Botánica (La Plata 2013), *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, Suplemento (Abstracts), 48: 257.
- di Pasquo, M.M., Grader, G., Isaacson, P., Iannuzzi, R., Souza, P.A., Díaz-Martínez, E. 2013e. Early appearance of *Lueckisporites virkkiae* in South America and global Lower Permian biostratigraphic and paleobiogeographic significance. 14º Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia (Río de Janeiro 2013), Anais do Museu Nacional Rio de Janeiro, livro 49 (Resúmenes), p. 61.
- Iannuzzi, R., di Pasquo, M.M. 2013. New palynological and floral information from the Potí Formation (late Viséan), Riacho do Roncador creek,

- Parnaíba Basin, northern Brazil. 1° International Congress on Stratigraphy, STRATI2013, Lisbon, 4 pp. (<http://metododirecto.pt/STRATI13/index.php/vol>)
- Iannuzzi, R., Pfefferkorn, H.W., Rösler, O. 2006. Reavaliação da flora da Formação Poti: *Diplothemema gothanica* (Dolianiti) Iannuzzi. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9: 9-20.
- Isaacson, P.E., Di Pasquo, M.M., Grader, G.W., Díaz-Martínez, E., Anderson, H. 2013. Transition from cold climate endemic faunas and glaciation to glaciation-proxy carbonates (Devonian-Permian), Central Andes. GSA Annual (125th Anniversary, Denver 2013), Abstracts: #227653 (<https://gsa.confex.com/gsa/2013AM/top/papers>).
- Muñoz, N.S., Prieto, A.R., di Pasquo, M.M. 2013. Relación polen-vegetación actual en la región pastizal-palmar del Parque Nacional El Palmar, Argentina. 14° Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia (Río de Janeiro 2013), Anais do Museu Nacional Rio de Janeiro, livro 49 (Resúmenes), p. 120.
- Noetinger, S., di Pasquo, M.M. 2010. Datos palinológicos de la Formación Cerro Piedras, provincia de Jujuy, Argentina. 10° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 7° Congreso Latinoamericano de Paleontología (La Plata, 2010). Universidad Nacional de La Plata y Museo. Resúmenes, p. 320.
- Noetinger S., di Pasquo M.M. 2011. Devonian palynofloras of the San Antonio x-1 borehole from the Tarija Basin, northwestern Argentina. *Geologica Acta*, 9(2): 199-216 (and electronic appendix).
- Nuñez Otaño, N.B., Muñoz, N.S., di Pasquo, M.M. 2013. Análisis taxonómico preliminar de hongos presentes en tres sitios de control aeropalínológico en el Parque Nacional El Palmar (Colón, Entre Ríos, Argentina) y su relación con la flora circundante. 14° Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia (Río de Janeiro 2013), Anais do Museu Nacional Rio de Janeiro, livro 49 (Resúmenes), p. 125.
- Otto, A., Simoneit, B.R.T., Rember, W.C. 2003. Resin compounds from the seed cones of three fossil conifer species from the Miocene Clarkia flora, Emerald Creek, Idaho, USA, and from related extant species. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 126: 225-241.
- Rodriguez, E.E., Aceñolaza, P.G., D'Angelo, R. 2013 a. La flora del distrito del Ñandubay/ Ecorregión del Espinal, Provincia de Entre Ríos. 34° Jornadas Argentinas de Botánica (La Plata 2013), *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, Suplemento (Abstracts), 48, p. 77.
- Rodriguez, E.E., Aceñolaza, P.G., Zamboni, L.P., D'Angelo, R. 2013b. Las comunidades vegetales del distrito del Ñandubay/ecorregión del Espinal, provincia de Entre Ríos. 34° Jornadas Argentinas de Botánica (La Plata 2013), *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, Suplemento (Abstracts), 48: 77.
- Smiley, C.J., Gray, J., Huggins, L.M. 1975. Preservation of Miocene Fossils in Unoxidized Lake Deposits, Clarkia, Idaho. *Journal of Paleontology*, 49(5): 833-844.
- Valdéz, V., di Pasquo, M.M., Kneller, B. 2013. Palinoasociaciones carboníferas en la Formación Guandacol en el área de Cerro Bola, La Rioja, Argentina. 23° Congresso Brasileiro de Paleontologia (Gramado 2013), Abstracts, p. 40.

ANEXO I. LABORATORIO DE PALINOESTRATIGRAFÍA Y PALEOBOTÁNICA DEL CICYTTP



Figura 1. A. Entrada del CICYTTP en la ciudad de Diamante (Entre Ríos, Argentina). B-F. Equipamiento del laboratorio para el procesamiento de muestras y análisis microscópico de preparados palinológicos G. Logo del Laboratorio de Palinostatrigráfica y Paleobotánica. H. Repositorio de preparados palinológicos (véanse detalles en el texto).

ANEXO II. PALINOTECA

Listado de tipos (especies nuevas) ESPORAS

Dictyotriletes cousmineri di Pasquo y Grader 2012

Holotipo. CICYTTP-PI 3 (+10), Q28/4.

Paratipos. CICYTTP-PI 3 (+10), R27/1. CICYTTP-PI 3 (+10), V62/2.

Localidad tipo. Quebrada Chullpanimayu, Apillapampa, Bolivia.

Estratigrafía. Miembro Carbonoso de Formación Copacabana (Cisuraliano).

Referencia. di Pasquo, M.M., Grader, G., 2012.

Verrucosisporites iannuzzi di Pasquo en di Pasquo y Iannuzzi 2014

Holotipo. MP-P* 9739 J5/1.

Paratipo. CICYTTP-PI 584(SEM).

Localidad tipo. Arroyo Roncador, Jerumenha, Estado Piauí, Brasil.

Estratigrafía. Formación Poti (Viseano tardío).

Referencia. di Pasquo, M.M., Iannuzzi, R. 2014.

Nota*: La sigla MP-P corresponde al repositorio del Laboratorio de Palinología "Marleni Marques Toigo", Instituto de Geociencias (IGeo), Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Tabla 1. Datos de las colecciones del CICYTTP. (*) Materiales colectados desde esa fecha no publicados hasta el 2010.

Colección	Paleobotánica	Paleopalinoteca	Referencia	Aeropalinoteca
Sigla	CICYTTP-Pb	CICYTTP-PI	CICYTTP-R	CICYTTP-A
Cantidad	ca. 250 piezas	ca. 700 muestras procesadas	100 registros	80 muestras
Inicio (año)	2000*	*2000	2011	2011
Tratamiento químico	N	S	S	S
HCl-HF	N	S	N	N
Acetólisis	N	S	S	S
Método de procesamiento para Cuaternario	N	S	N	N
Extracción de cutículas de compresiones carbonosas con HF	S	S (Presencia en el residuo)	N	N

PALINOTECA DE REFERENCIA DEL LABORATORIO DE PALEOECOLOGÍA Y PALINOLOGÍA, DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA, ARGENTINA

Aldo R. Prieto

(aprieto@mdp.edu.ar)

Laboratorio de Paleoeología y Palinología, IIMyC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250 - 7600 Mar del Plata, Argentina
T.E.: + 54 223 4753554 / interno: 444.

1 Introducción

El Laboratorio de Paleoeología y Palinología (LPP) es una unidad de investigación científica, especializada en los estudios de Palinología actual en relación con la vegetación y de Palinología y Paleoeología del Cuaternario tardío. El LPP está vinculado por la actividad docente al Departamento de Biología y al Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP). Actualmente los integrantes del LPP formamos parte del Instituto de Investigaciones Marinas y Costera (IIMyC; <http://mardelplata-conicet.gov.ar/IIMYC.php>). Este es un Instituto de Investigaciones de doble dependencia, UNMDP-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), cuyo principal objetivo es contribuir al conocimiento de los ecosistemas de interface representado por las áreas costeras -dunas, marismas, intermareales- y frentes marinos del Mar Argentino y sus cuencas relacionadas.

El LPP se formalizó en 1992 a partir de la Cátedra-Servicio de Palinología de la FCEyN, que se había creado por iniciativa del Dr. H. L. D'Antoni en 1981. Desde la creación del LPP, los esfuerzos se han concentrado en la investigación y la formación de recursos humanos en análisis

palinológico actual y del Cuaternario tardío.

Las líneas de investigación más importantes que se desarrollan son:

- Paleoeología del Cuaternario tardío;
- Dinámica de largo tiempo de los bosques subantárticos;
- Cambios de la vegetación de los humedales costeros en relación con los cambios del nivel del mar;
- Evolución de lagos someros de los pastizales pampeanos;
- Dinámica de cambios de los pastizales y las estepas del Río de la Plata y Patagonia desde la transición Pleistoceno-Holoceno;
- Paleoambientes en áreas templadas y semiáridas de Argentina, Uruguay y sur de Brasil;
- Palinología de sitios arqueológicos y arqueopalínología;
- Historia de las frecuencias de fuego en el ecotono bosque-estepa;
- Reconstrucción cuantitativa de variables climáticas.

Los integrantes del LPP articulamos las actividades de investigación con la participación en la enseñanza universitaria de grado y de postgrado. Para el caso de la enseñanza de grado participamos en el dictado de las asignaturas obligatorias Biología Vegetal y Ciencias de la Tierra y las optativas Plantas

Vasculares y Paleobiología de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. En los últimos años los integrantes de LPP hemos dictado cursos de postgrado dirigidos principalmente al análisis palinológico del Cuaternario tardío en la FCEyN de la UNMDP, la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca), la Universidad Nacional del Centro (Olavarría), la Asociación Paleontológica Argentina (A.P.A.), la Universidad de la República (Uruguay) y la Universidad Federal de Río Grande do Sul (Brasil).

Hemos sido responsables de la organización del IX y XIV Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología en 1994 y 2009, respectivamente.

Las dependencias del LPP están ubicadas en el Departamento de Biología de la FCEyN en el Complejo Universitario Manuel Belgrano situado en Dean Funes 3350

(<http://www.mdp.edu.ar/exactas/index.php/es/institucional/ubicacion>) y en el anexo que posee la FCEyN en la Avenida Juan B. Justo 2550 de la ciudad de Mar del Plata. Posee un laboratorio con instrumental para la extracción físico-química de palinomorfos y otros microfósiles (campana de extracción de gases livianos y pesados, centrífugas, baño termostático, sonicador). Horno de mufla y estufa para secado de muestras. Cámara fría para garantizar la preservación de los testigos de turberas y lagunas. Microscopios ópticos, con contraste de fases, cámaras fotográficas digitales y lupa trinocular con iluminación por fibra óptica. Se dispone del equipo necesario para campañas y sacatestigos *Dachnosvsky*, tipo *Livingstone*, *vibracoring* y muestreador de interface agua-sedimento (tipo *gravity-core*). En el laboratorio de microscopía se encuentra alojada la palinoteca de referencia actual.

Se dispone de una biblioteca con bibliografía específica actualizada hasta la fecha y una colección con más de 200 libros de consulta que abarcan los temas de investigación y docencia que

desarrollamos los integrantes del LPP desde 1980. Se mantienen las suscripciones de las revistas *Ameghiniana*, *Palynology*, *Revista de la Sociedad Argentina de Botánica*, *Revista del Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* y *Relaciones*.

2 Palinoteca de referencia actual

La palinoteca de referencia actual se inició a partir de la colección de polen de referencia de las plantas argentinas, que surgió de los esfuerzos independientes de los Dres. V. Markgraf y H. L. D'Antoni. La misma estaba integrada por 346 preparados palinológicos de Gimnospermas y Angiospermas que fueron publicados en el *Pollen Flora of Argentina* (Markgraf y D'Antoni, 1978). A la misma se agregaron preparados de referencia de esporas de pteridofitas de la provincia de Buenos Aires y de algunas briofitas que fueron utilizados para la determinación de aquellas encontradas en sedimentos del Holoceno (Prieto y Quattrocchio, 1993). La colección de polen de referencia se continuó ampliando con el desarrollo de las Tesis Doctorales. De esta manera se incorporaron numerosos preparados de referencia de especies de los pastizales pampeanos (Prieto, 1989; Vilanova, 2002), de las marismas de la laguna Mar Chiquita (Buenos Aires) (Stutz, 2000), de las estepas, el semidesierto y los bosques Subantárticos de Patagonia (Mancini, 1989; de Porras, 2010; Bamonte, 2012) y de la vegetación del Monte y el Espinal (Paez, 1991; Marcos, 2012). Por otra parte la Lic. D. Mourelle incorporó a la palinoteca preparados de referencia principalmente de la vegetación arbórea y arbustiva de los *campos* de Uruguay, utilizados en su trabajo de Maestría en Ciencias (Mourelle, 2011). Recientemente algunos de estos tipos polínicos fueron publicados en el libro *Pólen nas Angiospermas: diversidade e evolução* (Girardi Bauermann *et al.*, 2013).

Actualmente la colección tiene más de 800 preparados de referencia. Reúne las

principales especies de las unidades de vegetación entre los 28º y 52º S (Argentina y Uruguay) y constituyó la base para comparar con los materiales fósiles provenientes de secuencias sedimentarias de diferentes regiones fitogeográficas de Argentina y Uruguay. Actualmente se ha comenzado con el ordenamiento del material según el Catálogo de las Plantas Vasculares del Instituto de Botánica Darwinion

(<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FlorArgentina/FA.asp>) procediendo a eliminar aquellos preparados que no se presentan en condiciones óptimas para su observación al microscopio y a reemplazarlos por material nuevo. Una gran parte de los preparados de referencia provienen de material vegetal de herbarios y colecciones reconocidas de instituciones argentinas como el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, el Museo de La Plata y el Instituto de Botánica Darwinion (<http://www2.darwin.edu.ar/Herbario/Bases/BuscarIris.asp>). Otra parte de la palinoteca proviene de material vegetal colectado por los investigadores del LPP en sucesivas campañas, pero el mismo carece del correspondiente número de herbario de referencia. En un futuro inmediato se intentará reemplazar este material por preparados provenientes de material vegetal de herbario. Todo el material se encuentra preparado para el estudio microscópico según la metodología habitual (acetólisis, según Faegri e Iversen, 1975).

3 Formación de recursos humanos e investigación

La palinoteca de referencia del LPP se encuentra estrechamente vinculada a la formación de recursos humanos y a las actividades de investigación. Además, esta palinoteca se utiliza para el aprendizaje de la morfología polínica de los principales grupos vegetales en las prácticas de investigación que realizan los estudiantes

de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, en los trabajos de Tesis de Grado (trabajos finales de la Licenciatura en Ciencias Biológicas) y en los trabajos prácticos de los cursos de postgrado.

La formación de recursos humanos está principalmente dirigida a la formación de postgrado, con la realización de Tesis de Doctorado en las líneas de investigación del LPP (Doctorado en Ciencias, Área Biología, UNMDP). Se han doctorado desde 1999 hasta la fecha 12 estudiantes de postgrado (Tabla 1), muchos de la cuales continúan siendo miembros del LPP. Algunos desarrollan su actividad como docentes-investigadores exclusivos de la UNMDP y otros como investigadores del CONICET. Actualmente desarrollan sus tesis doctorales cuatro graduados mediante Becas Internas de Postgrado Tipo I y II del CONICET.

Por otra parte, los miembros del LPP desarrollamos trabajos de investigación en colaboración con otros investigadores de Argentina, Uruguay, Brasil, USA, España y Alemania. Los proyectos de investigación han sido subsidiados por el CONICET, la UNMDP, la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica a través del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT;

<http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontera/agencia/fondo/foncyt>) y por proyectos internacionales como SALSA (*South Argentinean Lake Sediment Archives and modeling*), PASADO (*Potrok Aike Sediment Archive Drilling Project*) (<http://www.pasado.uni-bremen.de>) y PROSUL (Programa Sud-Americano de Apoyo a las Actividades de Cooperación en Ciencia y Tecnología) o convenios de cooperación bilateral DAAD (Alemania) y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT), entre otros.

4 Consideraciones finales

El trabajo realizado en los últimos 20 años ha consolidado al LPP sobre la base de la obtención y publicación en revistas nacionales y extranjeras de alto impacto de resultados originales y relevantes y de la finalización de tesis doctorales, de maestría y de grado. Esto ha permitido posicionar al LPP como uno de los centros de estudios de Palinología del Cuaternario tardío más importantes de Argentina.

La incorporación a la palinoteca de referencia original de más de 500 preparados ha permitido incrementar la colección de polen de referencia de Argentina, en particular para las regiones ubicadas al sur de los 30° S. Sin dudas junto con el *Pollen and Spores of Chile* (Heusser, 1971), la palinoteca de referencia del Laboratorio de Palinología, Departamento de Botánica, Instituto de Biociencias, de la Universidad Federal de Río Grande do Sul (Lorscheitter *et al.*, 2014) y la reciente publicación de la descripción de 166 granos de polen de especies de Angiospermas de Uruguay y Brasil (Girardi Bauermann *et al.*, 2013), la palinoteca de referencia del LPP contribuye a documentar la diversidad polínica de varias regiones fitogeográficas del sur de América del Sur y es una fuente de consulta continua para los trabajos sobre evolución de la vegetación a partir del análisis de secuencias polínicas fósiles.

Referencias

- Fægri, K. & Iversen, J. 1975. *Textbook of pollen analysis*. Hafner Pub. Co., New York, 295 pp.
- Girardi Bauermann, S., Nunes Radaeski, J., Cardoso Pacheco Ewalt, A., Pereira

- Queiroz, E., Mourelle, D., Prieto, A.R. & da Silva, C.I., 2013. *Pólen nas Angiospermas: diversidade e evolução*. Editora da ULBRA. Rio Grande do Sul. 216 pp.
- Heusser, C. 1971. *Pollen and Spores of Chile*. The University of Arizona Press. Tucson.
- Lorscheitter, M.L., Roth, L., Masetto, E., Menoncin, M. & Baum, G. 2014. *Palinotecas do Laboratório de Palinologia, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brasil*. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 14: 125-138.
- Mancini, M.V. 1989. *Depositación del polen actual en el Sur de Santa Cruz*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
- Markgraf, V. & D'Antoni, H.L. 1979. *Pollen Flora of Argentina*. The University of Arizona Press. Tucson
- Mourelle, D. 2011. *Relación polen-vegetación actual en Uruguay*. Tesis de Maestría en Ciencias, Área Biología. PEDECIBA, Universidad de la República. Uruguay. Inédita.
http://www.bib.fcien.edu.uy/files/etd_biol/uy24-15299.pdf.
- Paez, M.M. 1991. *Palinología de Campo Moncada 2 (Chubut): Interpretación paleoecológica para el Holoceno*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Inédita.
- Prieto, A.R. 1989. *Palinología de Empalme Querandíes (Provincia de Buenos Aires). Un modelo paleoambiental para el Pleistoceno tardío-Holoceno*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
- Prieto, A.R. & Quattrocchio, M.E. 1993. Briofitas y pteridofitas en sedimentos del Holoceno de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Anales de la Asociación de Palinólogos de Lengua Española*, 6: 17-37. España.

Tabla 1. Tesis de Doctorado realizadas en el LPP

Latorre, F. 1999. El polen atmosférico como indicador de la vegetación y de su fenología floral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires. Inédita.
Stutz, S.M. 2000. Historia de la vegetación del litoral bonaerense durante el último ciclo transgresivo-regresivo del Holoceno. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Pérez, C.F. 2000. Caracterización de la nube polínica y determinantes meteorológicos de la dispersión del sistema urbano-rural de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Vilanova, I. 2005. Dinámica de cambio de la vegetación y variabilidad climática desde el Pleistoceno tardío en el actual sector costero bonaerense (34° - 40° S). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Tonello, S.M. 2006. Reconstrucciones paleo-climáticas cuantitativas para el Cuaternario tardío de los pastizales pampeanos basadas en la calibración de las relaciones polen – clima. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Quintana, F.A. 2009. Paleoambientes del extremo sur de Santa Cruz: análisis polínico de sedimentos lacustres del Cuaternario tardío. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Royo, L.D. 2009. Condiciones paleoambientales durante el Holoceno entre los 33-34° S (Mendoza y San Luis). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
De Porras, M.E. 2010. Dinámica de la vegetación de la Meseta Central de Santa Cruz durante los últimos 11.000 años: forzantes bióticos y abióticos. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Navarro, D. 2011. Ambientes holocenos pedemontanos y de montaña del sur de Mendoza. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Marcos, M.A. 2012. Evaluación de los cambios ambientales en la costa rionegrina desde el Holoceno medio mediante estudios palinológicos, y su relación con las ocupaciones humanas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Bamonte, F.P. 2012. Cambios paleoecológicos y su posible relación con las ocupaciones humanas durante el Holoceno en el SO de Santa Cruz, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.
Sottile, G.D. 2014. Historia de la vegetación vinculada a disturbios de incendios durante el Holoceno en el ecotono bosque-estepa de Santa Cruz, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Inédita.

LA COLECCIÓN DE PREPARADOS PALINOLÓGICOS DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO (FCNYM), UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (UNLP), BUENOS AIRES, ARGENTINA

Agustina Yañez, C. Cecilia Macluf, Andrea Mallo, Gabriela E. Giudice, Lilian Pasarelli, Gonzalo J. Marquez, Juan Pablo Ramos Giacosa, Marta A. Morbelli, María Raquel Piñeiro, Manuel Copelb, Daniela Nitíu, Santiago Kelly, Marcela Quetglas & Cinthia San Martín

(*yanez_agustina@hotmail.com*)

Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), Calle 64 N°3 (e/119 y 120), Lab. 23, CP 1900, La Plata, Argentina
Tel.: (0221) 424-9049

1 Introducción

La Universidad Nacional de La Plata, originalmente Universidad Provincial desde 1897, fue fundada formalmente en agosto de 1905 por el Dr. Joaquín V. González. Su creación se fundamentó en las renovadas necesidades de formación científica, técnica y cultural de las jóvenes generaciones que comenzaban a habitar la reciente Ciudad de La Plata. Desde sus orígenes surgió como una institución moderna, alejada de la impronta academicista característica de las tradicionales casas de altos estudios.

El Museo de Ciencias Naturales de La Plata, en ese entonces reconocido internacionalmente por el crecimiento ininterrumpido de sus colecciones durante los últimos 20 años, pasó a depender administrativamente de la Universidad agregando a las funciones originales de exhibición pública e investigación, la de formación académica, bajo la denominación general de Instituto del Museo-Facultad de Ciencias Naturales (González Pérez, 2012). A partir de 1906, la enseñanza universitaria en la institución adoptó el modelo general de naturalista, mediante la elaboración de

programas de estudio destinados a proporcionar a los alumnos formación básica en todos los campos de las ciencias naturales, confiriéndoles el título de Doctor en Ciencias Naturales. Más tarde, el doctorado se dividió en Ciencias Geológicas y Ciencias Biológicas, creándose posteriormente el título de Licenciado en las áreas de Biología, Geología y Antropología. El 19 de julio de 1949, el Instituto del Museo-Facultad de Ciencias Naturales con su estructura de Escuela, se transformó finalmente en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. En la actualidad, y debido al incremento en el número de alumnos durante las últimas décadas, las actividades académicas de la facultad se desarrollan en un edificio independiente al Museo de La Plata, ubicado en la intersección de las avenidas 122 y 60. De esta manera, el Museo quedó destinado para actividades de investigación y prácticas de laboratorio.

La oferta académica de la institución incluye 7 carreras de grado: Geología, Geoquímica, Antropología y Biología (orientadas en: Botánica, Ecología, Paleontología y Zoología), un doctorado en Ciencias Naturales y una maestría en Ecohidrología. Entre todas las actividades alberga más de 3.500 estudiantes. Asimismo,

la facultad cuenta con 4 Institutos, 3 Centros y 10 Laboratorios de Investigación.

2 La cátedra de Palinología

Dentro del ámbito de la facultad se encuentran los laboratorios de esta cátedra, actualmente dirigida por la Profesora Dra. Marta A. Morbelli, investigadora principal de CONICET. En las actividades de docencia / investigación intervienen las Dras. Cecilia Macluf, Lilian Pasarelli, Daniela Nitiu, la Lic. María Raquel Piñeiro y el Lic. Manuel Copello. Asimismo realizan tareas de investigación en el ámbito de la cátedra la Dra. Gabriela Giúdice (UNLP), los Dres. Juan Pablo Ramos Giacosa (CONICET) y Gonzalo J. Marquez (CONICET), la becaria Lic. Agustina Yañez (CONICET), y las Lic. María Raquel Piñeiro (CONICET) y Andrea Mallo (CIC, Provincia de Buenos Aires), ambas como miembros de la Carrera del Personal de Apoyo. Asimismo, se encuentran en proceso de formación tres alumnos pertenecientes al Programa de Entrenamiento y Apoyo a la Investigación de la Facultad (Santiago Kelly, Marcela Quetglas y Cintia San Martín) (Anexo II, figs. C-H).

Si bien la Dra. Morbelli ha realizado, a lo largo de su carrera, numerosos trabajos paleopalínológicos y tiene experiencia en ese campo, las principales líneas de investigación que el grupo lleva a cabo en el presente tienen una fuerte impronta actuopalínológica. No obstante, se están empezando a desarrollar trabajos comparativos entre algunos grupos actuales y fósiles de las familias Selaginellaceae, Isoetaceae, Schizaeaceae y Cyatheaceae, y se pretende comenzar a desarrollar estudios morfológicos y ultraestructurales sobre esporas fósiles.

Los proyectos en curso comprenden principalmente:

- Estudios morfológicos y ultraestructurales de esporas de diversas familias de helechos y Licofitas actuales: Pteridaceae, Cyatheaceae, Blechnaceae, Dennstaedtiaceae, Aspleniaceae, Selaginellaceae, Isoetaceae, Schizaceae, Lygodiaceae y Anemiaceae, entre otras;
- Estudios morfo-fisiológicos de granos de polen;
- Estudios sobre desarrollo de esporas y granos de polen, con especial énfasis en la formación de las paredes y los procesos metabólicos relacionados;
- Ensayos de germinación de esporas, en colaboración con la Cátedra de Morfología Vegetal de la misma casa de estudios;
- Realización de floras palínológicas;
- Estudios aeropalínológicos;
- Estudios melisopalínológicos;
- Biología floral.

3 Historia de la Colección de Palinología

La Palinoteca fue iniciada en el año 1963 cuando el Lic. Juan Carlos Gamarro se incorporó a la División Paleobotánica dependiente del Departamento de Paleontología. En ese entonces, las colecciones palínológicas consistían en una serie de preparados cuyas etiquetas estaban escritas con pluma. El registro de los datos se asentaba en un cuaderno cosido donde figuraba el nombre del taxón, su origen geográfico, información del colector y un número de procesamiento asociado al mes de incorporación a la colección.

Los primeros preparados de la colección correspondían a especies de Gimnospermas actuales, grupo en el cual el Lic. Gamarro se especializó en los inicios de su carrera. Posteriormente, se incorporó a la División en calidad de técnico y posteriormente de ayudante alumna Marta A. Morbelli, a quien el Dr. Archangelsky, Jefe de la División, le solicitó el procesamiento de cutículas fósiles y de esporas de helechos

actuales. Este fue el origen de la gran colección de preparados de dicho grupo botánico que la cátedra posee en la actualidad.

A través de los años, la palinoteca fue creciendo a partir de la contribución de numerosos especialistas que realizaron sus proyectos de tesis doctoral en la División Paleobotánica y, posteriormente, en la Cátedra de Palinología. Entre ellos pueden mencionarse al Dr. Romero (Palinología del Terciario, Eoceno), Dra. Tellería (Melisopalínología), la Dra. Castro (Dryopteridaceae, Athyriaceae), la Lic. Michelena (Floras polínicas de helechos, Pteridaceae), la Dra. Pasarelli (familia Solanaceae), la Dra. Giudice (Pteridaceae), la Dra. Llorens (Cretácico), la Dra. Nitiu (Aeropalínología), el Dr. Ramos Giacosa (Blechnaceae), la Dra. Gardenal (Helechos acuáticos actuales), el Dr. Marquez (Cyatheaceae actuales) y la Dra. Macluf (Isoetaceae actuales). Asimismo, la colección se enriqueció con la realización de numerosos proyectos acreditados de CONICET, ANPCyT y UNLP desarrollados por los investigadores de la cátedra (Anexo I), y la elaboración de floras palinológicas como la flora patagónica (Correa 1998), la flora de Helechos y Licofitas de Buenos Aires (en elaboración), la flora de Helechos y Licofitas del NOA y flora de Entre Ríos (en elaboración). Estas últimas dos aún continúan en desarrollo.

4 Las colecciones hoy

4.1 Recursos

Actualmente la Palinoteca está ubicada en el ámbito de la Cátedra de Palinología en los laboratorios 20-23 del edificio de Laboratorios de la Facultad, donde el grupo de investigación lleva a cabo las principales tareas de gabinete (Anexo II, fig. A-B). Allí se cuenta con una biblioteca temática de libros, monografías, revistas y separatas científicas (Anexo II, fig. I) y se dispone, a su vez, de un espacio

provisto de microscopios ópticos, lupas y una cámara digital, donde se desarrollan las tareas de análisis de material de herbario y palinomorfos. Asimismo, la cátedra posee un Laboratorio de Procesamiento ubicado en el Museo de Ciencias Naturales, equipado con todo el instrumental necesario para llevar a cabo la preparación del material para su posterior observación, contando con: campana extractora de gases, centrífugas, equipo de ultrasonido, esterilizador, balanzas, mecheros, material de vidrio, drogas y reactivos (Anexo II, fig. J).

La palinoteca científica de la cátedra consiste de más de 2000 preparados palinológicos que corresponden a ejemplares actuales. No existen preparados de especies fósiles en la colección, sino únicamente en la palinoteca didáctica (ver apartado de "docencia"), debido a que, como ya se mencionó anteriormente, la mayoría de los investigadores que formaron parte de la cátedra trabajaron con grupos actuales.

Los preparados se encuentran montados de manera permanente en bálsamo de Canadá o semipermanente en gelatina-glicerina, todos sellados con parafina para aumentar su vida útil. Cada preparado posee una etiqueta de identificación con los siguientes datos: nombre del taxón, origen geográfico y fecha de colección, nombre del colector, herbario de referencia y número de muestra palinológica que lo identifica dentro de la colección (MP) (Anexo III, figs. A-C).

Asimismo, una especial mención merecen las colecciones de megasporas de Licofitas que se hallan también depositadas en la palinoteca. Este tipo de material posee una forma particular de almacenamiento que será detallado en "colección de megasporas" más adelante.

En algunos casos, los palinomorfos estudiados son sometidos a procesamientos puntuales previos a la observación (acetólisis, tratamientos con Na₂CO₃, ultrasonido, etc.). Debido a que luego de dichos procesamientos frecuentemente queda material residual, la cátedra posee una colección de residuos de

procesamiento ubicada en el laboratorio del Museo. Los residuos son almacenados en tubos de Kuhn, generalmente inmersos en una mezcla de glicerina y fenol. Cada residuo también posee un número de muestra palinológica (MP), y está asociado a una ficha de procesamiento en donde se registran los mismos datos mencionados para los preparados de microscopía (Anexo III, figs. E-G). La mayoría de los residuos existentes están asociados a un preparado de la colección. Debido a que estos últimos pueden deteriorarse con el correr de los años, los residuos de procesamiento son una herramienta valiosa a través de la cual se puede volver a contar con el material de la colección.

4.2 Registro y mantenimiento

La información sobre los ejemplares depositados en la palinoteca se encuentra almacenada en una base de datos digital confeccionada en el programa Access. Para cada ejemplar, además del número de muestra palinológica, asignación botánica hasta nivel de familia y datos de colección, está registrada la ubicación exacta dentro de la colección (preparado y/o residuo, número de armario, número de caja o bandeja). Esta base de datos comenzó a elaborarse en el año 1999 a partir del trabajo técnico de la Lic. María Raquel Piñeiro y gracias a la colaboración del pasante-alumno como Manuel Copello. Todas las tareas curatoriales que requiere la colección, como el ordenamiento y mantenimiento en condiciones del material, mantenimiento del equipo de análisis y procesamiento, reposición de reactivos y sustancias de procesamiento, actualización, entre otras, son llevadas a cabo por la Lic. Piñeiro.

4.3 Composición de la colección

En el anexo IV se resumen gráficamente los datos de la colección. Del

total de registros almacenados (muestras palinológicas), más de 1400 (76%) pertenecen a esporas de Helechos y Licofitas, mientras que los registros de polen están representados por el 24% restante, siendo las muestras de angiospermas (22%) preponderantes por sobre las gimnospermas (2%) (Anexo IV, gráfico 1). En relación con lo anterior, las familias de Helechos y Licofitas mejor representadas en cuanto al número de muestras palinológicas son Pteridaceae (con 365 registros), Blechnaceae (con 226) y Dryopteridaceae (con 169) (Anexo IV, gráfico 2).

No obstante, si se analizan las muestras almacenadas en la colección en relación a las familias botánicas a las cuales pertenecen, el 66% son familias de Angiospermas, mientras que sólo el 29% de los registros se incluyen en familias de Helechos y Licofitas, y el 5% en familias de Gimnospermas (Anexo IV, gráfico 3). Estos datos se deben a la existencia en el mundo natural de un mayor número de familias angiospérmicas por sobre los demás grupos botánicos, y a la profundización del estudio de determinadas familias de Helechos y Licofitas que se llevó a cabo en la cátedra desde sus orígenes a través de la formación de numerosos especialistas en ese grupo.

Finalmente, las $\frac{3}{4}$ partes de las muestras almacenadas en la colección fueron tomadas o pertenecen a ejemplares colectados en nuestro país (Anexo IV, gráfico 4), de las cuales casi la mitad proviene del noroeste (45%), mientras que, tanto la región pampeana (19%) como la región patagónica (17%), se encuentran en segundo lugar (Anexo IV, gráfico 5).

Debido a que la base de datos se encuentra en constante actualización, existe una gran cantidad de preparados que aún no han sido ingresados formalmente a la colección y que, por ende, no fueron tenidos en cuenta para elaborar los gráficos anteriores. Entre las muestras a ser ingresadas a corto plazo pueden mencionarse:

- Colección de preparados aeropalínológicos realizados con la Técnica de Wodehouse a partir de material recolectado en el área urbana de la ciudad de La Plata. Esta colección fue confeccionada a partir del desarrollo de la tesis doctoral de la Dra. Nitiu. Las familias que predominan en la colección son Ulmaceae (7%); Myrtaceae, Salicaceae y Oleaceae (5.5%); Phytolacaceae, Platanaceae y Poaceae (4.5%) Hasta el momento es la única colección aeropalínológica que cuenta el Laboratorio;
- Colección de preparados de Briofitas realizados por la Lic. Piñeiro a partir de material coleccionado en Patagonia. Los géneros representados son *Chorisodontium*, *Funaria*, *Tayloria*, *Acrocladium*, *Ulot*, *Sphagnum* y *Dicranum*;
- Colección de preparados realizados por la Lic. Michelena, pertenecientes a la flora palinológica de Buenos Aires y a otras contribuciones que dicha investigadora realizó durante su paso por la cátedra.

4.4 Colección de megasporas

La heterosporia ocupa un papel importante dentro la palinoteca. Esta colección comenzó en el año 1975, cuando la Dra. Morbelli abordó el estudio palinológico de las Licofitas, centrándose en la familia Selaginellaceae de Argentina. Posteriormente, como parte de su tesis doctoral, la Dra. Macluf estudió las Isoetaceae del Cono Sur, enriqueciendo la palinoteca con preparados de microsporas y megasporas. Del mismo modo, la Dra. Gardenal se especializó en el estudio palinológico de las familias de helechos acuáticos presentes en Sudamérica (Azollaceae, Salviniaceae y Marsileaceae), lo que también representó un importante aporte para la cátedra.

Las megasporas depositadas en la colección, se encuentran conservadas de diversas maneras:

- Portas excavados con y sin medio de montaje;
- Porta especímenes de doble vidrio, compartimentalizados y con capacidad para 60 espacios;
- Porta especímenes cilíndricos de bronce, sobre el cual se deposita el material metalizado, montado en cintas bifaz o pegamento. Este tipo de montaje es el utilizado para estudios con microscopía de barrido, tanto en megasporas como para estudio de microsporas y granos de polen.

4.5 Materiales tipo

Cuatro materiales tipo se encuentran depositados en la colección. Los primeros dos corresponden a esporas de isotipos, donados por el Dr. Pedro Bond Schwartzburd depositados en el herbario LP, cuyo estudio fue llevado a cabo por la Lic. Agustina Yañez como parte de su tesis doctoral sobre la familia Dennstaedtiaceae, actualmente en curso. Los tipos 3 y 4 son fragmentos donados por herbarios y analizados por el Dr. Gonzalo Marquez durante el estudio de las Cyaheaceae del Conosur. Finalmente, el último corresponde a residuos de procesamiento de material jurásico estudiado y descrito por Morbelli (1990).

- 1) *Hypolepis acantha* Schwartzb. Schwartzburd P. B. & Matos F. B. No. col. 1344. 26/06/2007. Brasil, Paraná. Antonina. Reserv Rio Cachoeira – SPVS. (LP: 36668). ISOTIPO: MP 4231, residuo y preparado. (Schwartzburd, 2012).
- 2) *Hypolepis rugosula* ssp. *Pradoana* Schwartzb. Schwartzburd P. B & Pereira, J. B. S. No. Col. 2310. 07/06/2011. Brasil, Rçio de Janeiro. Teresópolis, Parque Naciona Serra dos Órgaos. Matas Nebulares e Campos de

Altitude. Pedra do Sino, próximo ao Abrigo Qatro, em direção à caixa d'água. (LP: 36667). ISOTIPO: MP 4233 residuo y preparado. (Schwartzburd, 2012).

- 3) *Alsophila odonelliana* (Alston) M. Lehnert. Argentina. Salta, Orán, San Andrés, 1000 m. No. Col. 1944. *Willink 285* (LIL). ISOTIPO: MP 965 residuo y preparado. (Lehnert, 2005).
- 4) *Sphaeropteris cuatrecasii* Tryon. Colombia, Valle del Cauca, Sobre Las Brisas entre El Tabor y Alto de Mira. 22/10/1946. *Cuatrecasas 22423* (US). HOLOTIPO. (Tryon, 1971)
- 5) Residuos de procesamiento. Género *Trileites* sp. (Nº original: 7108, 7109, 0186, 0190). Género *Hughesisporites* sp. (Nº original: 6824, 6835, 0184). Género *Horstisporites* sp. (Nº original: 7111, 6830, 0188, 6832, 3415).

5 Docencia

La asignatura Palinología comenzó a dictarse para las carreras de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo en el año 1965. Del mismo modo en que se desempeñó como precursor de la colección, Juan Carlos Gamarro fue el primer Profesor titular de la cátedra, cargo que ejerció hasta 1979. Durante su paso por la docencia, el Dr. Gamarro organizó el plan de esta asignatura, priorizando a la palinología como disciplina morfológica. Dictó tanto clases teóricas como prácticas no sólo a los alumnos de la facultad, sino también a estudiantes que asistían desde otras localidades argentinas, así como reconocidos investigadores de Chile y Brasil. Debido a su amplio temario, su cátedra fue una asignatura anual, y dio comienzo a la investigación en Palinología dentro y fuera de la Facultad.

En la actualidad, la materia Palinología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) está orientada a alumnos y graduados de las orientaciones Botánica, Ecología y Paleontología de la Carrera de Biología, y a alumnos y profesionales de otras carreras como Geología y Antropología. Es una materia anual optativa, de grado y posgrado. Las clases están organizadas en teóricos y prácticos, con una carga horaria de 3 y 4 hs. respectivamente y la evaluación consiste en exámenes parciales teórico-prácticos con reconocimiento de material al microscopio óptico. El personal docente está representado por un Profesor Titular (Marta A. Morbelli), un Jefe de Trabajos Prácticos (Lilian Pasarelli) y tres ayudantes diplomados (Cecilia Macluf, María Raquel Piñeiro y Daniela Nitiu).

En relación al programa temático, la asignatura está dividida en dos unidades: Neopalínología (primer semestre) y Paleopalínología (segundo semestre). Se brinda información acerca de la Palinología básica, metodologías y sus aplicaciones. Se presenta un panorama sobre el estado actual del conocimiento de esta disciplina en el mundo y especialmente en Sudamérica y Argentina. Se provee de bibliografía básica clásica y actualizada (Menéndez y Azcuy 1969; Romero 1977; Morbelli 1980, 1990; Ottone 1996; Markgraf y Bianchi 1999; Ottone 2001; Schopf 2006). Se incentiva a los alumnos para la aplicación de esta disciplina en las distintas especialidades, así como también a desarrollar temas básicos que no han sido aplicados aún en nuestro país.

5.1 Colección didáctica

El rol que la Cátedra de Palinología lleva a cabo dentro de la vida académica de la facultad está en estrecho contacto con la actividad científica que paralelamente desarrolla. Esta relación recíproca se manifiesta en las colecciones.

Desde los orígenes de la asignatura, la implementación de clases prácticas motivó la necesidad de contar con una colección de

preparados didácticos. Actualmente, dicha colección continúa en constante crecimiento valiéndose, no sólo de la tarea docente, sino también de los investigadores que desarrollan su trabajo en el seno del laboratorio.

La colección didáctica cuenta con material actual y fósil y es la base de la cual se parte para trabajar los conceptos teóricos y prácticos de la materia. Su forma de almacenamiento es la misma que se utiliza para la colección científica. En este caso, únicamente se cuenta con preparados microscópicos y la información de los mismos se guarda en fichas ordenadas por período y tema (Anexo III, Fig. D).

En el Anexo V se resume el contenido de la colección didáctica actual (tabla 1) y fósil (tabla 2). Es importante destacar que los preparados de material fósil de esta colección son de gran valor científico pues fue a partir de la relación del Dr. Gamero y la Dra. Morbelli con investigadores del país y del exterior, que se recibieron materiales relativos a sus investigaciones como donaciones a la cátedra.

6 Desafíos futuros

Este año la Palinoteca de la Cátedra de Palinología cumple 50 años. Durante todo ese tiempo, la colección ha ido adquiriendo no sólo un enorme valor científico sino también patrimonial, debido a que representa el trabajo de numerosos y reconocidos investigadores que generaron conocimiento dentro de la institución.

Es por ello que actualmente comenzaron tareas de ordenamiento y restauración hacia el interior de la colección, impulsando el ingreso de nuevas muestras, actualizando y modernizando la base de datos, con la implementación de fichas unificadas para preparados de estudio bajo el microscopio óptico y sus correspondientes residuos de procesamiento.

Uno de los desafíos futuros de la cátedra es contar con un espacio físico que pueda unificar la colección, hoy repartida entre el Museo y el Edificio de Laboratorios, y que tenga espacio suficiente para el potencial crecimiento que continuará teniendo.

El grupo de investigación ha comenzado a trabajar en líneas de investigación novedosas para nuestro país como es el estudio del desarrollo de esporas de helechos, o la creación de un banco de esporas en colaboración con la Cátedra de Morfología Vegetal. Asimismo se pretende que, en un futuro no lejano, la cátedra cuente con un laboratorio de procesamiento de material, completamente equipado para realizar estudios de detalle utilizando microscopía electrónica de transmisión.

Referencias

- Archangelsky, S. 1972. Esporas de la formación Río Turbio (Eoceno). *Revista del Museo de La Plata* (sección Paleontología), 6(39): 65-100.
- Archangelsky, S. 1980. Palynology of the Lower Cretaceous in Argentina. *4^o International Palynological Conference (Lucknow), Proceedings*, 2: 425-428.
- Archangelsky, S. & Gamero, J.C. 1967. Spore and pollen types of the Lower Cretaceous in Patagonia (Argentina). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 1: 211-217.
- Azcuy, C.L. 1975. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la comarca Malanzan-Loma Larga, provincia de La Rioja, Argentina 1. Localización geográfica y geológica de la comarca y descripciones sistemáticas. *Ameghiniana*, 12(1): 1-69.
- Castro, M.T. 2005. *Análisis palinológico comparado de las Athyriaceae (Pteridophyta) del Cono Sur de América Meridional*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 137 p.
- Correa, M.N. 1998. Flora Patagónica, Parte I. *Colección Científica del INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires*.
- Dellazzana, J. 1976. Contribuição a palinologia da Formação Irati (Permiano) Rio Grande Do Sul, Brasil. *Ameghiniana*, 13(1): 1-42.

- Gardenal, P. 2009. *Morfología y ultraestructura de las esporas de filicophyta heterosporadas presentes en el Cono Sur de América Meridional*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 208 p.
- Giudice, G.E. 1994. [Revisión de las especies argentinas del género *Adiantum* L. (Adiantaceae, Pteridophyta)]. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 154 p.
- González Pérez, C.F. 2012. Referencias históricas del Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Trayectorias necesarias para entender su presente. *Aletheia*, 3(5).
- Lehnert, M. 2005. Reconsideration of *Alsophila odonelliana* (Cyatheaceae), an Andean tree fern. *Brittonia*, 57(3): 228-236.
- Llorens, M. 2005. [Palinología de la Formación Punta de Barco, Cretácico, Santa Cruz]. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 208 p.
- Macluf, C.C. 2012. *Análisis morfológico, palinológico y sistemático de las Isoetales del Cono Sur de América del Sur*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 255 p.
- Markgraf, V. & Bianchi, M.M. 1999. Paleoenvironmental changes during the last 17,000 years in western Patagonia: Mallin Aguado, Province of Neuquen, Argentina. *Bamberger Geographische Schriften*, 19: 175-193.
- Marquez, G.J. 2012. *Palinología de los helechos arborescentes (Cyatheaceae) del Cono Sur: Morfología y ultraestructura de las esporas de las Cyatheaceae del Cono Sur de América*. Editorial Eae. 148 p.
- Menéndez, C.A., & Azcuy C.L. 1969. Microflora carbónica de la localidad de Paganzo, provincia de La Rioja. Parte I. *Ameghiniana*, 6(2): 77-97.
- Michelena, I.G. 1993. Spores of Aspleniaceae (Pteridophyta) of Buenos Aires Province, Argentina. *Darwiniana*, 32 (2): 131-137.
- Michelena, I.G. 1998. Esporas de la familia Thelypteridaceae (Pteridophyta) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Polen*, 9: 25-34.
- Morbelli, M.A. 1980. Morfología de las esporas de Pteridophyta presentes en la región fuego-patagónica de la República Argentina. *Opera Lilloana*, 28: 1-138.
- Morbelli, M.A. 1990. Austral South American Jurassic megaspores. *Review of Palaeobotany and Palynology* 65: 209-216.
- Nitiu, D. S. 2006. *Estudio aeropalinológico de la Ciudad de La Plata*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 170 p.
- Ottone, E. 1996. Devonian palynomorphs from the Los Monos Formation, Tarija Basin, Argentina. *Palynology*, 20: 105-155.
- Ottone, E.G., Holfeltz, G.D., Albanesi, G.L. & Ortega G. 2001. Chitinozoans from the Ordovician Los Azules Formation, Central Precordillera, Argentina. *Micropaleontology*, 47(2): 97-110.
- Pasarelli, L. 1998. *Estudios sobre biología floral en especies de Solanum Sect. Cyphomandropsis*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 208 p.
- Ramos Giacosa, J.P. 2008. *Revisión sistemática, análisis cladístico y biogeográfico de la sección Lomariocycas (J.Sm.) C.V. Morton del género Blechnum L. (Blechnaceae, Pteridophyta) en América*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 145 p.
- Romero, E.J. 1973. *Estudio del polen de Fagaceas y Gimnospermas de la formación Río Turbio (Eoceno, Santa Cruz)*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 2 vol.
- Romero, E.J. 1977. Polen de gimnospermas y fagáceas de la formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. Unidad de Paleobotánica y Palinología, Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO). Buenos Aires, Argentina. Pp. 219.
- Schwartsburd, P.B. 2012. Three new taxa of *Hypolepis* (Dennstaedtiaceae) from the Brazilian Atlantic Forest, and a key to the Brazilian taxa. *Kew Bulletin*, 67(4): 815-825.
- Schopf, J.W. 2006. Fossil evidence of Archaean life. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1470): 869-885.
- Tellería, M.C. 1985. *Análisis palinológico de las mieles del noroeste de la Provincia de Buenos Aires*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 115 p.

- Tryon, R. 1971. The American tree ferns allied to *Sphaeropteris horrida*. *Rhodora*, 73(793): 1-19.
- Wolkheimer, W. 1972. Estudio palinológico de un carbón de Neuquén y consideraciones sobre paleoclimas jurásicos de Argentina. *Revista del Museo de La Plata (sección Paleontología)*, 6(40): 101-157.

Otras publicaciones relevantes

- Historia de la Universidad Nacional de La Plata. <http://www.unlp.edu.ar/articulo/2008/4/3/historia>. Consulta realizada el 21/09/2013.
- Historia del Museo de Ciencias Naturales de La Plata. <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/historia>. Consulta realizada el 21/09/2013.

ANEXO I. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ACREDITADOS DESARROLLADOS POR LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA DURANTE LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS

1991- 1993. “Estudio de esporas de las Pteridophyta del Noroeste de Argentina”. Responsable: Dra. Marta Morbelli. Institución otorgante: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET). Proyecto N° 5027/89.
1992-1996. “Estudio de esporas de las Pteridophyta del Noroeste de Argentina”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: Universidad Nacional de La Plata (UNLP). N° 146 y N° 196.
1996-1998. “Análisis del Fenómeno de la Heterosporía. I Parte. Lycophyta”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N°196.
1997-1999. “Estudios Morfológicos, Funcionales, Fitoquímicos y de Biología Reproductiva en Fanerógamas Sudamericanas. I. <i>Myrsinaceae</i> 2. <i>Santalaceae</i> 3. <i>Solanaceae</i> .” Responsable: Elías de la Sota. Institución otorgante: UNLP.
1997- 2000. “Desarrollo de la palinología básica y sus aplicaciones”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 274.
1997-2000. “Desarrollo de la Palinología Básica y sus aplicaciones”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: CONICET. PIP N° 5044.
1998-2000. “Caracteres Palinológicos de las Podostemaceae sudamericanas”. Responsable: Marta A. Morbelli. Institución otorgante: CONICET. PIP N° 5044.
1998-2001. “Desarrollo de la Palinología Básica y sus aplicaciones”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 274.
2001- 2004. “Desarrollo de la palinología básica y sus aplicaciones. Parte II”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 363.
2002-2004. “Palinología Básica y sus aplicaciones. Estudios Reproductivos en Angiospermas: Martyniaceae-Orchidaceae”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP.
2003-2004. “Desarrollo de la Palinología básica y sus aplicaciones Parte II”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 363.
2004-2007. “Biodiversidad y Palinología: estudios morfológicos, ultraestructurales, experimentales y de desarrollo en esporas de Pteridofitas sudamericanas”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SECyT). Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica (ANPC y T). N° de resolución: PICT N°12758. Tipo A, Categoría Prioridades. Código 01- 12.758.
2005-2009. “Desarrollo de la palinología básica y sus aplicaciones. Parte III. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 451.
2009-2012. “Desarrollo de estudios sobre Palinología Básica y Aplicada”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: CONICET. PIP N° 112-200801-0.
2009-2011. “Estudios en Palinología Básica y Aplicada”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. N° 584.
2010-2013. “Biodiversidad, Palinología y Conservación de Pteridofitas del Cono Sur de América”. Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: ANPCyT. PICT N° 0661
2013- 2015. “Estudios palinológicos en Licofitas y Helechos del Cono Sur de America” Responsable: Dra. Marta A. Morbelli. Institución otorgante: UNLP. Código de subsidio en trámite.

ANEXO II. RECURSOS HUMANOS, ESPACIO DE TRABAJO Y EQUIPAMIENTO DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA



Figuras A-B. Gabinetes de la Cátedra de Palinología en los laboratorios de la calle 64. Fig. Figuras C-H. Recursos humanos: C. Dr. Juan Pablo Ramos Giacosa. D. Dr. Gonzalo Marquez. E. Dra. Lilian Pasarelli. F. Dra. Gabriela Giudice. G. (de izquierda a derecha) Lic. Agustina Yañez, Cinthia San Martín, Dra. Daniela Nitú, Dra. Marta A. Morbelli, Lic. Andrea Mallo, Dra. Cecilia Macluf y Marcela Quetglas. H. Santiago Kelly. Figura I. Biblioteca de la cátedra. Figura J. Laboratorio de procesamiento situado en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata.

ANEXO III. LA PALINOTECA DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA



Figuras A-C. Colección científica de la cátedra: preparados microscópicos. Figura D. Fichas informativas de la colección didáctica fósil. Figuras E-G. Colección científica de la cátedra: residuos.

ANEXO IV. COLECCIÓN CIENTÍFICA DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA

Gráfico 1

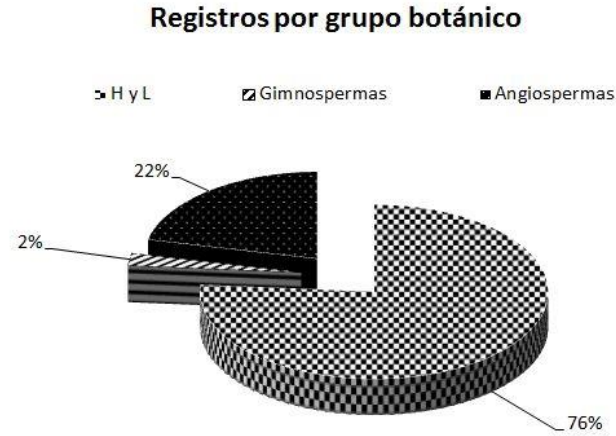


Gráfico 2

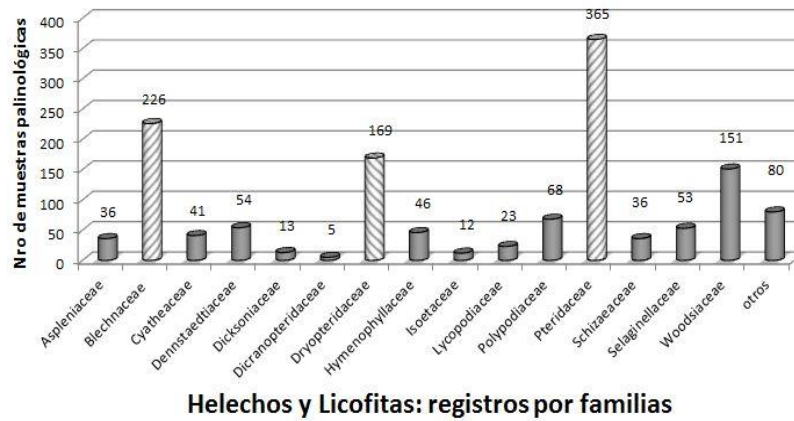


Gráfico 3



Gráfico 4

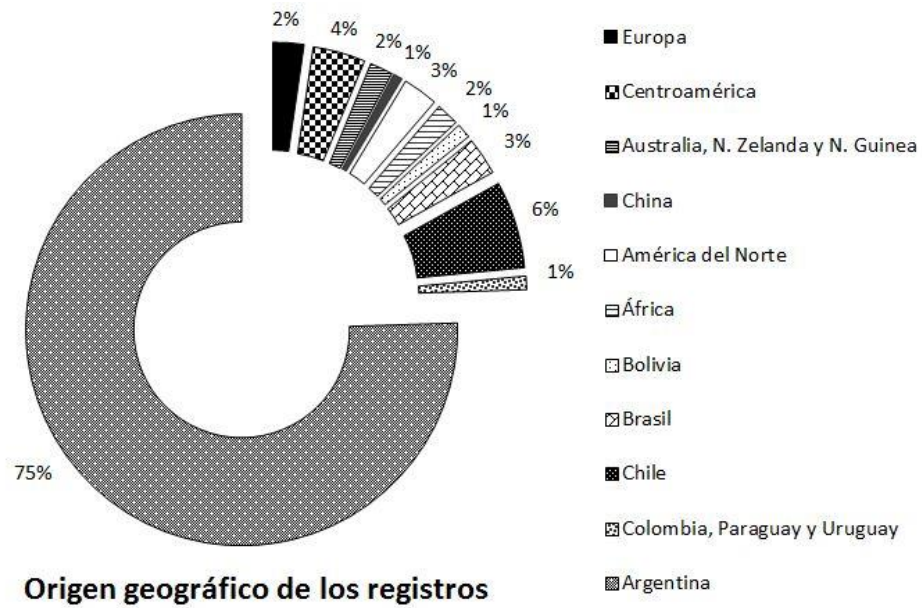


Gráfico 5



ANEXO V. COLECCIÓN DIDÁCTICA DE LA CÁTEDRA DE PALINOLOGÍA

Tabla 1

GRUPO BOTÁNICO	FAMILIAS	Nº DE PREPARADOS
Angiospermas	Acanthaceae, Alismataceae, Apiaceae, Aristolochiaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Buxaceae, Caprifoliaceae, Casuarinaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Eriocaulaceae, Fabaceae, Fagaceae, Gentianaceae, Iridaceae, Juncaceae, Labiaceae, Liliaceae, Lythraceae, Magnoliaceae, Malvaceae, Martyniaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Oleaceae, Onagraceae, Orchidaceae, Oxalidaceae, Palmae, Plumbaginaceae, Poaceae, Podostemaceae, Polypodiaceae, Polygalaceae, Potamogetonaceae, Proteaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Solanaceae, Tropaeolaceae, Typhaceae, Ulmaceae, Vitaceae, Winteraceae.	227
Gimnospermas	Araucariaceae, Cupresaceae, Cycadaceae, Ephedraceae, Ginkgoaceae, Pinaceae, Podocarpaceae.	22
Helechos y Licofitas	Aspleniaceae, Athyriaceae, Azollaceae, Equisetaceae, Isoetaceae, Lycopodiaceae, Marsileaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Salviniaceae, Schizaeaceae, Selaginellaceae.	57
Briofitas	Bartramiaceae, Polytrichaceae.	6
Hongos	indet	8

Tabla 2

PERÍODO	Nº DE PREPARADOS	ORIGEN GEOGRÁFICO	YACIMIENTO O FORMACIÓN	PUBLICACIÓN
Precámbrico	6	Ontario, Canadá	Yacimiento Guntflint	Schopf 2006
Ordovícico	7	Argentina	Formación Los Azules	Ottone et al. 2001
Devónico	6	Tarija basin	Formación Los Monos	Ottone 1996
Carbonífero	6	La Rioja	Formación Lagares, Formación Paganzo, Malanzan	Menendez & Azcuy 1969; Azcuy 1975
Pérmico	9	Rio Grande do Sul, Brasil	Formación Iratí	Dellazzana 1976
Triásico	11	San Juan, La Rioja	Cuenca de Ischigualasto	Menendez 1968
Jurásico	12	Neuquén, Argentina	carbón Caloviano de Neuquén	Wolkheimer 1972
Cretácico	21	Santa Cruz, Argentina	Anfiteatro Bajo Tigre	Archangelsky 1980; Archangelsky & Gamberro 1967
Terciario	28	Santa Cruz, Argentina	Formación Río Turbio	Archangelsky 1972
Cuaternario	4	Neuquén, Argentina	Mallín Aguado	Markgraf & Bianchi 1999

COLECCIONES DEL LABORATORIO DE PALEOBOTÁNICA Y PROCESAMIENTO DE MATERIAL SEDIMENTARIO DEL CICYTTP- DIAMANTE (CONICET), ENTRE RÍOS, ARGENTINA

Alejandro F. Zucol
Mariana Brea
Esteban Passeggi
María Jimena Franco

(cidzucol@infoaire.com.ar, cidmbrea@infoaire.com.ar, estebanpasseggi@cicyttp.org.ar,
jimenafr@gmail.com)

Laboratorio de Paleobotánica, Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la
Producción (CICYTTP-CONICET)
Dr. Matteri y España SN, E3105BWA Diamante, Argentina

1 Introducción

El Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICYTTP) es un organismo dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) que fue creado en 1995 en la ciudad de Diamante (Entre Ríos, Argentina). En el año 1997, se fundó el Laboratorio de Paleobotánica, conjuntamente con el Laboratorio de Procesamiento de Material Sedimentario y Paleontológico, cuando los Drs. Alejandro F. Zucol y Mariana Brea comienzan sus investigaciones paleobotánicas en esta Institución, introduciendo esta disciplina en la provincia de Entre Ríos. Más tarde, se sumaría el Dr. Esteban Passeggi como Técnico Profesional, a cargo de las tareas de procesamiento del segundo laboratorio mencionado. Prontamente, se tuvieron que sistematizar los materiales de estudio, tarea que en un primer momento respondió a la necesidad de estos investigadores. Tiempo después, se convirtieron en colecciones de carácter institucional de acceso público, por ello se establecieron distintas colecciones que albergan desde restos paleobotánicos hasta materiales botánicos de referencia y muestras sedimentológicas de distinta naturaleza.

El principal objetivo de estas colecciones es la preservación del

Patrimonio Arqueológico y Paleontológico Nacional en el marco de la Ley Provincial N° 9686, concordante con la Ley Nacional N° 25.743 y su Decreto Reglamentario que tiene por objeto la preservación y protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Provincia de Entre Ríos y el aprovechamiento científico y cultural del mismo. Como eje central, las mismas contribuyen a la investigación científica y la formación de recursos humanos, posibilitando el archivo y conservación de materiales de estudio. En esta colección se alojan los materiales fósiles que fueron base de las Tesis Doctorales realizadas por las Dras. Georgina Erra (2009), María Jimena Franco (2011), María de los Milagros Colobig (2011), Noelia I. Patterer (2012) y María Gabriela Fernández Pepi (2013); a las que se suman en su etapa de desarrollo, las Tesis Doctorales de los Licenciados R. Soledad Ramos, Jorge Sánchez, Silvina Contrera y Eliana Moya y dos Tesis de Licenciatura (Noelia Patterer, Jorge Sánchez) y otra en etapa de finalización (Heraldo Leiva).

Sus fundadores han desarrollado sus investigaciones en el marco de numerosos proyectos de investigación que permitieron incrementar las colecciones de muestras fósiles, residuos y preparados microscópicos.

Actualmente, estos dos

Laboratorios están integrados por los Dres Alejandro F. Zucol, Mariana Brea, Esteban Passeggi, María Jimena Franco, María de los Milagros Colobig y Noelia Patterer y los Lic. Adrián González, Jorge Sánchez, Eliana Moya y R. Soledad Ramos.

2 Estructura, sistematización y relaciones de protocolos de las colecciones

La estructura y sistematización de los materiales se organizó de acuerdo a cuatro repositorios principales de material de estudio que al momento totalizan unos 7000 registros: Colección de preparados microscópicos, Colección de megafósiles, Colección de material sedimentario y Colección de material vegetal de referencia (Figura 1), siendo los acrónimos utilizados para las distintas colecciones integrantes los siguientes:

- CIDPALBO-MIC: Microscopio óptico, Colección de preparados microscópicos.
- CIDPALBO-MEB: Microscopio electrónico, Colección de preparados microscópicos.
- CIDPALBO-MEG: Colección de megafósiles.
- CIDPALBO-MS: Colección de material sedimentario. AnexoPalboms.
- CIDPALBO-MV: Colección de muestras vegetales, Colección de material vegetal de referencia.
- CIDPALBO-RC: Colección de cenizas vegetales, Colección de material vegetal de referencia.
- CIDPALBO-CAR: Colección de material carbonizado, Colección de material vegetal de referencia.
- CIDPALBO-ALM Colección de material vegetal almidonoso, Colección de material vegetal de referencia.

3 Responsables y curadores

La colección CIDPALBO-MIC tiene como responsable de modo diferencial a A. F. Zucol para colecciones de microscopía óptica y M. J. Franco, microscopía electrónica, mientras que la

colección CIDPALBO-MEG tienen como responsable a M. Brea, y la colección CIDPALBO-MS a E. Passeggi. En lo referente a las colecciones de materiales de referencia la colección CIDPALBO-ALM tiene como responsable a M.M. Colobig, las CIDPALBO-MV y CIDPALBO-RC tienen como responsable a A. F. Zucol, y CIDPALBO-CAR a M. Brea y M. J. Franco.

Además, se cuenta con una colección de material didáctico sobre anatomía vegetal cuya responsable es M. Brea.

4 Metodologías y protocolos

4.1 Colección de preparados microscópicos - microscopio óptico

Esta colección es la más amplia (aproximadamente alberga un total de ca. 1600 preparados microscópicos de fitolitos, restos silíceos, maderas petrificadas, maderas actuales, almidones) cuyos materiales originarios provienen de las restantes colecciones, por lo cual, resulta la más variada en composición y protocolos previos, materiales y procesamiento de los mismos.

Para el ingreso del material al repositorio se consideran los siguientes tópicos:

- ID.
- Cantidad de preparados y origen de cada uno.
- Material de procedencia y protocolo de procesamiento.

Con posterioridad a su ingreso se solicita información acerca de la publicación y referencia del espécimen.

La organización de este repositorio se realiza por medio de un número cronológico de entrada junto a la descripción de la/s bandeja/s de almacenamiento de los preparados y el anaquel en que se encuentra la misma, los cuales en forma conjunta forman el ID de cada registro.

El principal tipo de montaje es fijo y se utilizan distintos polímeros sintéticos. También se conserva material en medio líquido, bien sellado para lograr su correcta preservación.

4.2 Colección de preparados microscópicos - microscopio electrónico

Los especímenes resguardados en esta colección se conforman por los remanentes obtenidos a partir de la preparación de material para la observación con microscopio electrónico de barrido (MEB). Para ello, el material a estudiar se monta en tacos porta espécimen, que posteriormente son metalizados antes de su observación en el microscopio. El protocolo utilizado para el estudio de maderas fósiles bajo el MEB incluye la obtención de pequeñas lascas del material permineralizado utilizando cortafierro y martillo en sus tres planos tradicionales de observación (corte transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial). El método consiste en montar estos pequeños cortes en tacos porta especímenes. Estos remanentes, que pueden ser únicos o varios por ejemplar o muestra utilizada (e.g. transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial) conforma un mismo registro (ID).

Información requerida para ingreso de material:

- ID.
- Cantidad de preparados y origen de cada uno.
- Material de procedencia y protocolo de procesamiento.

Con posterioridad a su procesamiento se solicita información acerca de la publicación y referencia del espécimen.

4.3 Colección de megafósiles

Repositorio destinado a la sistematización de restos megafosilíferos vegetales, los cuales de acuerdo a los procesos de fosilización pueden ser agrupados en: petrificaciones (principalmente síliceas y cálcicas), impresiones foliares, moldes, compresiones, carbonizaciones y/o momificaciones. Materiales que, de acuerdo a su naturaleza (y estado de conservación), son estudiados mediante la aplicación de diferentes metodologías. De

acuerdo a ello, se establecen diferentes modos de conservación, ya que en general las petrificaciones pueden conservarse embolsadas en bandejas ordenadas cronológicamente en los anaqueles, pero otros materiales, principalmente los posibles portadores de fragmentos orgánicos deben ser protegidos no sólo de la pérdida de material, sino también de posibles daños mecánicos, que modifiquen su estructura y conservación. Cuenta con *ca.* 160 muestras, entre las cuales el listado de holotipos se detalla en el Anexo I.

La información de ingreso del material, solicitada es:

- ID
- Tipo de material y origen: Leg. Fecha. Origen geográfico. Origen sedimentológico y ubicación en el perfil o de materiales a partir de los cuales se obtuvo la muestra. Fechado. Colector.
- Protocolo de procesamiento.

Con posterioridad a su procesamiento se solicitan los registros en otras colecciones surgidos de este material, registros de remanentes de procesamiento o réplicas del material (en este caso, constancia de la donación o incorporación en otras Instituciones), e información acerca de la publicación y referencia del espécimen.

Para el estudio de permineralizaciones, existen dos metodologías básicas: el método de los cortes delgados y el del *peeling*. El protocolo para la realización de cortes delgados de maderas petrificadas utiliza la misma metodología aplicada para la obtención de secciones delgadas de rocas. El método consiste en cortar un sector delgado de un tronco según los planos tradicionales de observación (corte transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial) mediante una máquina cortadora de rocas con disco de diamante, montar ese trozo sobre un portaobjeto con resina sintética, luego pulir y rebajar la sección expuesta hasta que sea tan delgada que pueda observarse por transparencia con microscopio óptico (por lo general entre 20 μm y 40 μm de espesor), pulir su superficie y cubrirla

con un cubreobjeto. Por su parte, el método del *peeling*, consiste en aplicar una agente disolvente de la matriz de petrificación sobre la superficie de corte, que para el caso de petrificaciones silíceas puede ser ácido fluorhídrico. Sobre la misma disolviendo su superficie mediante acetona, se coloca un film de acetato y una vez seco se realiza el despegado de la superficie conservando en el film los restos superficiales del fósil que no fueron afectados por el ácido. Luego se monta en portaobjetos para microscopio.

4.4 Colección de material sedimentario

Este repositorio se compone principalmente de muestras de origen sedimentario y pedológico, si bien también cuenta con distintos tipos de muestras clásticas y depósitos recientes, materiales de fogones, adheridos a tiestos, etc. de origen principalmente arqueológico o antrópico. En lo referente a su conservación, el material etiquetado y embolsado (en casos particulares se utilizan recipientes plásticos), se conserva en anaqueles (Anexo II) respetando el orden correlativo de entrada en la colección. Actualmente cuenta con ca. 3600 muestras.

La información de ingreso del material, solicitada es:

-ID

-Tipo de muestra y origen: Leg. Fecha de toma. Origen geográfico. Origen sedimentológico y ubicación en el perfil o de materiales a partir de la cual se obtuvo la muestra. Fechado.

-Protocolo de procesamiento.

Con posterioridad a su procesamiento se requieren los registros en otras colecciones surgidos de este material, registros de remanentes de procesamiento, e información acerca de la publicación y referencia de la muestra.

Para la obtención de microrrestos la metodología estándar incluye el secado, la porfirización y separación de material clástico grueso; cuarteo y obtención de la submuestra, a la que se le realizan los tratamientos preliminares (eliminación de sales solubles, eliminación de

carbonatos, barnices y cementos, eliminación de materia orgánica y dispersión). Posteriormente, este material es fraccionado de acuerdo a la granulometría, mediante su tamizado y sifonado, acorde a las fracciones que se desean obtener. Las fracciones seleccionadas, por último, se procesan densimétricamente, con la finalidad de separar los “componentes pesados y livianos” de las fracciones granulométricas a estudiar. Los líquidos pesados a utilizar y su densidad deben ajustarse dependiendo de la extracción simple de microrrestos silíceos o bien doble de microrrestos silíceos y esporopolenínicos. Para ello se realiza una doble separación densimétrica y requiere utilizar diferentes densidades del líquido pesado (Zucol et al., 2010). La separación densimétrica se realiza mediante el uso de politungstato de sodio, en solución acuosa, lo que permite el reciclado del principio activo en un elevado porcentaje y se evita la contaminación, el riesgo laboral y/o difícil reciclado de otros líquidos utilizados antiguamente para este procesamiento, como es el caso de bromoformo. Las fracciones obtenidas, luego de ser secadas, son pesadas previamente a su incorporación en el ANEXO Palboms de remanentes de procesamiento, en donde se conservan utilizando los propios papeles de filtro de su último lavado conservando el orden de su ID de entrada en la colección de muestras sedimentarias.

4.5 Colección de material vegetal de referencia

Esta colección se compone de muestras representativas de material vegetal que se ha muestreado en herbario, o bien, material vegetal recolectado en el campo, el cual posteriormente fue depositado en algún Herbario o Colección como el ejemplar de referencia. Se compone principalmente de ejemplares herborizados, muestras conservadas en otros medios de montaje y tortas, testigos o cubos de leños. Actualmente cuenta con ca. 530 muestras.

Información de ingreso solicitada:

- ID de muestra
- Especie / Familia.
- Órgano muestreado, responsable, fecha de ingreso en colección.
- Leg. Fecha. Origen geográfico Det. Obs. Identificación e Institución donde se encuentra el ejemplar de referencia.

Con posterioridad a su procesamiento se solicita información sobre registros en otras colecciones surgidos de este material, información acerca de la publicación y referencia del espécimen.

Si bien muchos de los protocolos aplicados en estos materiales se describen en las colecciones particulares como la de carbones, cenizas etc., las restantes metodologías resultan de uso frecuentes para los estudios botánicos, pudiéndose, para estos casos en particular, hacer referencia a la recopilación de metodologías realizadas por Arriaga (1986), en donde se resumen gran parte de los métodos conocidos.

4.6 Colección de cenizas vegetales

Este repositorio está destinado a la conservación de concentrados de procesamiento de materiales biominerales obtenidos a partir de muestras de vegetales actuales. Las mismas pueden haber sido alcanzadas mediante los distintos métodos de calcinación o bien por digestión química de tejidos. En ambos casos, los materiales se conservan en tubos de cierre hermético, tanto en seco como en solución conservante respectivamente. Actualmente cuenta con *ca.* 660 muestras.

Información de ingreso:

- ID
- Especie / Familia.
- Información de la muestra procesada:
 - Origen CIDPALBO-MV.
 - Órgano muestreado.
 - Tipo de procesamiento.

Con posterioridad a su procesamiento se solicita información sobre registros en otras colecciones surgidos de este material, información acerca de la publicación y referencia del espécimen.

La extracción de fitolitos a partir de tejidos vegetales puede realizarse mediante dos principales técnicas: la digestión química y la calcinación.

El procedimiento de digestión química consiste en la utilización de un agente fuertemente oxidante para digerir los componentes orgánicos de una muestra vegetal liberando materiales inorgánicos tales como fitolitos presentes en la planta.

El procedimiento de calcinación es el más tradicional y se basa en la incineración de los tejidos vegetales a altas temperaturas, pero dentro de un rango que permita reducir los tejidos orgánicos a cenizas dejando intactos los fitolitos y demás materiales inorgánicos.

Por otro lado, Labouriau (1983) demuestra, a partir del estudio comparativo de los resultados arrojados por la digestión química y una combinación digestión-calcinación, que no existen diferencias cuantitativas en las asociaciones de los fitolitos extraídos por ambas metodologías. En ambos casos, es necesario someter a las muestras vegetales a un pretratamiento a fin de remover desechos extraños (e.g. diatomeas, polen, células de otras plantas del herbario como así también, material edáfico y atmosférico que pueda estar presente en la superficie de las muestras a procesar) y ablandar los tejidos. Para ello, el material vegetal seco se coloca en agua destilada enjuagándolo varias veces para posteriormente, colocarlo en una solución al 2 % de detergente neutro por 24 hs. Se coloca el material en un baño ultrasónico durante 15 minutos. Este material es secado y es el que se considera como Materia vegetal Seca (MS). En lo que respecta a la digestión química, de acuerdo con la literatura especializada existen distintos procedimientos que pueden ser utilizados para extraer fitolitos de tejidos vegetales. En general, todos consisten en el uso de fuertes agentes oxidantes para digerir los materiales orgánicos aislando los inorgánicos. La rapidez con la cual se disuelven los tejidos depende tanto de la cantidad del material procesado como de su naturaleza. La digestión de materiales

duros tales como cáscaras, cortezas o maderas puede insumir 8-10 horas o más. Entre los agentes oxidantes puede utilizarse solución de Schulze (HNO_3 concentrado y KClO_3), también se pueden utilizar como combinaciones oxidantes solución Sulfo-crómica ($\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$) o solución de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4) con posterior adición de Agua Oxigenada (H_2O_2) al 30% (100 vol.). El resultado de este procesamiento recibe un enjuague final con acetona, lo cual facilita su secado o bien un secado en estufa a baja temperatura. Este material seco se conserva en Tubos Eppendorf, o bien luego del lavado con acetona, se deja en los mismos con solución conservante.

El procedimiento de calcinación (De Campos & Labouriau 1969; Da Silva & Labouriau 1979; Labouriau 1983) combina la calcinación con la digestión química desarrollada específicamente para remover los metales alcalinos y alcalinos-térreos bajo la forma soluble de cloruros. Para ello, a partir de la MS a procesar se carboniza en mufla a 200°C durante 2 horas. El material carbonizado se trata con solución 5 N de ácido clorhídrico en caliente y posteriormente se lava hasta desaparición de cloruros. Posteriormente, este remanente es calcinado en mufla a 800°C durante 2 horas, y se obtienen las cenizas vegetales que se guardan en Tubos Eppendorf.

4.7 Colección de carbones

Fragmentos de carbones realizados a partir de materiales vegetales actuales y materiales carbonosos recolectados en sitios arqueológicos o localidades fosilíferas.

Información de ingreso:

-ID

-Especie / Familia (en caso que corresponda).

-Información de la muestra procesada:

Origen CIDPALBO-MV para material vegetal, o datos de procedencia para material arqueológico.

Órgano muestreado para material vegetal actual.

Tipo de procesamiento.

Con posterioridad a su

procesamiento se solicitan los registros en otras colecciones surgidos de este material, información acerca de la publicación y referencia del espécimen.

El procesamiento de los fragmentos de carbones realizados a partir de materiales vegetales actuales se inicia colocando el material vegetal en crisoles de porcelana para ser procesados en mufla a 570°C durante ca. 30 minutos, luego del cual se obtiene el material carbonizado. En el caso de restos antracológicos de origen arqueológico, el material se fragmenta de modo tal de obtener los planos tradicionales de observación y determinación de maderas (i.e. corte transversal y longitudinal radial y tangencial).

4.8 Colección de materiales vegetales almidonosos

Microrrestos almidonosos obtenidos mediante el procesamiento de material vegetal actual, y a partir de muestras sedimentarias, de tiestos de cerámica, tártaro dental e instrumentos líticos de origen arqueológico. Cuenta con ca. 85 muestras.

Información de ingreso:

-ID.

-Fecha de ingreso.

-Referencia de material actual muestreado o material arqueológico de origen.

Con posterioridad a su procesamiento se solicitan los registros en otras colecciones surgidos de este material, e información acerca de la publicación y referencia del espécimen.

Para la obtención y conservación de almidón a partir de órganos vegetales se siguen las normativas expuestas por Babot (2007, 2009). Mientras que para la separación del contenido almidonoso de muestras de naturaleza arqueológicas se utiliza la metodología propuesta por Pearsall *et al.* (2004) y Horrocks (2005), con adaptaciones: a partir de una alícuota de muestra de unos 5 gr se agregan 6 ml de hexametáfosfato de sodio (calgón) en tubo de centrifuga de 50 ml y se deja reposar unas horas, agitando ocasionalmente. Posteriormente se lleva a un volumen de 50 ml con agua destilada y

se centrifuga durante 2 minutos a 2500 RPM desechando el sobrenadante. En el mismo tubo de centrífuga se agrega solución de politungstato de sodio con densidad ajustada a 1,7 g/cc, hasta un volumen de 20 ml. Se agita suavemente y se centrifuga durante 5 minutos a 2000 RPM. Luego, por volcado se trasvasa el sobrenadante a otro tubo de centrífuga de 50 ml, en donde se diluye la solución mediante el agregado de agua destilada hasta enrasar a 50 ml. Se centrifuga durante 5 minutos a 2000 RPM para sedimentar los granos de almidón y se extrae el sobrenadante. Se agregan en el tubo de centrífuga, 5 ml de agua y 10 gotas de detergente no iónico y luego de revolver el contenido se centrifuga 10 minutos a 2500 RPM. Se elimina el sobrenadante y se agregan 10 gotas de glicerina, y se centrifuga. El agua sobrenadante contenida en el tubo se extrae con pipeta Pasteur y se guarda en tubos tipo Eppendorf.

5 Enseñanza

Los integrantes de ambos laboratorios dictan cursos de grado y posgrado en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, Argentina. Por este motivo se cuenta con colecciones de material didáctico, y como se destacó anteriormente, se han desarrollado tesis de licenciatura y tesis doctorales en varias universidades (Universidad Autónoma de Entre Ríos, Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Córdoba, Universidad Nacional de Rosario, Universidad de Buenos Aires).

6 Consideraciones finales

Tanto el equipamiento de laboratorio utilizado para el procesamiento sedimentológico como microscopios, lupas, cámaras de fotos y computadoras, disponibles en ambos laboratorios fueron adquiridos con recursos provenientes de diferentes proyectos de investigación financiados por CONICET y ANPCyT desde el año 1998 hasta la fecha. El mobiliario y el

espacio han sido provistos por la Unidad Ejecutora del CONICET, el CICYTTP (Anexo II). El Laboratorio de Procesamiento de Material Sedimentario donde se realiza el procesamiento físico-químico de las muestras, cumple con el procesamiento vigente sobre contaminación, tratamiento y eliminación de residuos siguiendo los protocolos de seguridad e higiene.

Referencias

- Arriaga, M.O. 1986. Metodología adaptada al estudio de hábitos alimentarios en insectos herbívoros. *Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Botánica, 2: 103-111.
- Babot, M.P. 2007. Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del Noroeste Argentino. En: B. Marconetto, P. Babot y N. Oliszewski - Comp. *Paleoetnobotánica del cono Sur: Estudios de caso y propuestas metodológicas*. Cap. 5: 95-125.
- Babot, M.P. 2009. Procesamiento de tubérculos y raíces por grupos agropastoriles del noroeste argentino prehispánico. Análisis de indicadores en residuos de molienda. En: Capparelli, A., Chevallier, A. y R. Pique, *La alimentación en la América precolombina y colonial. Una aproximación interdisciplinaria*. Treballs D' Etnoarqueologia, 7: 67-81.
- Brea, M., Zucol, A.F. & Franco. M.J. 2013. A new Bambusoideae (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae: Guaduinae) from the Ituzaingó Formation (Pliocene-Pleistocene), Entre Ríos, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 192: 1-9.
- Brea, M., Zucol, A.F. & Patterer. N.I. 2010. Fossil woods from late Pleistocene sediments from El Palmar Formation, Uruguay Basin, Eastern Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 163: 35-51.
- Colobig, M.M. 2011. *Estudios paleoetnobotánicos en sitios del borde oriental de Tandilia (Provincia de Buenos Aires). Pautas de aprovechamiento y uso de recursos vegetales en las sociedades de*

- cazadores-recolectores. Tesis Doctoral, Facultad de Humanidades y Artes. Universidad Nacional de Rosario, 246 p. Inédito.
- Da Silva, S.T. & Labouriau. L.G. 1970. Corpos silicosos de gramíneas dos Cerrados. 3. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, sec. Botânica, 5: 617-182.
- De Campos, A.C. & Labouriau. L.G. 1969. Corpos silicosos de gramíneas dos Cerrados. 2. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, sec. Botânica, 4: 143-151.
- Erra, G. 2010. *Estudio fitolítico de la Formación Tezanos Pinto (Pleistoceno Tardío-Holoceno Temprano) en la provincia de Entre Ríos, Argentina*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 277 p. Inédito.
- Fernández Pepi, M.G. 2013. *Estudios fitolíticos de las comunidades vegetales del ecotono fueguino como una herramienta para reconocer sus variaciones de composición en el pasado reciente*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 252 p. Inédito.
- Franco, M.J. 2009. Leños fósiles de Anacardiaceae en la Formación Ituzaingó (Plioceno), Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina. *Ameghiniana*, 46: 587-604.
- Franco, M.J. 2010. *Soroceaxylon entrerriensis* gen. et sp. nov. (Moraceae) de la Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno), Cuenca del río Paraná, Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 27: 508-519.
- Franco, M.J. 2011. *Estudios paleobotánicos de la Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno), Cuenca del Río Paraná, Argentina*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 368 p. Inédito.
- Franco, M.J. 2012. Maderas fósiles de Lauraceae de la Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno), cuenca del río Paraná, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s.*, 14: 307-324.
- Franco, M.J. & Brea, M. 2008. Leños fósiles de la Formación Paraná (Mioceno Medio), Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina: registro de bosques estacionales mixtos. *Ameghiniana*, 45: 699-717.
- Franco, M.J. & Brea, M. 2010. *Microlobiusxylon paranaensis* gen. nov. et sp. nov. (Fabaceae-Mimosoideae) from the Pliocene-Pleistocene of Ituzaingó Formation, Paraná Basin, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 13: 103-114.
- Franco, M.J. & Brea, M. 2013. Leños de Leguminosas de la Formación Ituzaingó, Entre Ríos, Argentina: Implicancias paleoecológicas y paleobiogeográficas. *Ameghiniana*, 50: 167-191.
- Horrocks, M. 2005. A combined procedure for recovering phytoliths and starch residues from soils, sedimentary deposits and similar materials. *Journal of Archaeological Science*, 32: 1169-1175.
- Labouriau, L.G. 1983. Phytolith work in Brazil. A minireview. *The phytolitharian Newsletter*, 2: 6-11.
- Patterer, N.I. 2012. *Análisis fitolíticos de la Formación El Palmar (Pleistoceno Superior) en la Cuenca del Río Uruguay (este de Argentina)*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 307 p. Inédito.
- Pearsall, D.M., Chandler-Ezell, K. & Zeidler, J.A. 2004. Maize in ancient Ecuador: results of residue analysis of stone tools from the Real Alto site. *Journal of Archaeological Science*, 31: 423-442.
- Ramos, R.S., Brea, M. & Kröhling, D.M. 2012. Leños fósiles de la Formación El Palmar (Pleistoceno Tardío) en el parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina. *Ameghiniana*, 49: 606-622.
- Ramos, R.S., Brea, M. & Pardo, R. 2014. A new fossil wood of *Peltophoroxydon* (Leguminosae: Caesalpinioideae) from the El Palmar Formation (late Pleistocene), Entre Ríos, Argentina. *IAWA Journal* (en prensa).
- Zucol, A.F., Passeggi, E., Brea, M., Patterer, N.I., Fernández Pepi, M.G. & Colobig, M.M. 2010. Phytolith analyses for the Potrok Aike Lake Drilling Project. Sample treatment protocols for the PASADO Microfossil Manual. En: H. Corbella y N.I. Maidana (Eds.), *1ª Reunión Internodos del Proyecto Interdisciplinario Patagonia Austral y 1er Workshop Argentino del Proyecto Potrok Aike Maar Lake Sediment Archive Drilling Project*. Proyecto Editorial PIPA (Buenos Aires), Programas y Resúmenes: 81-84.

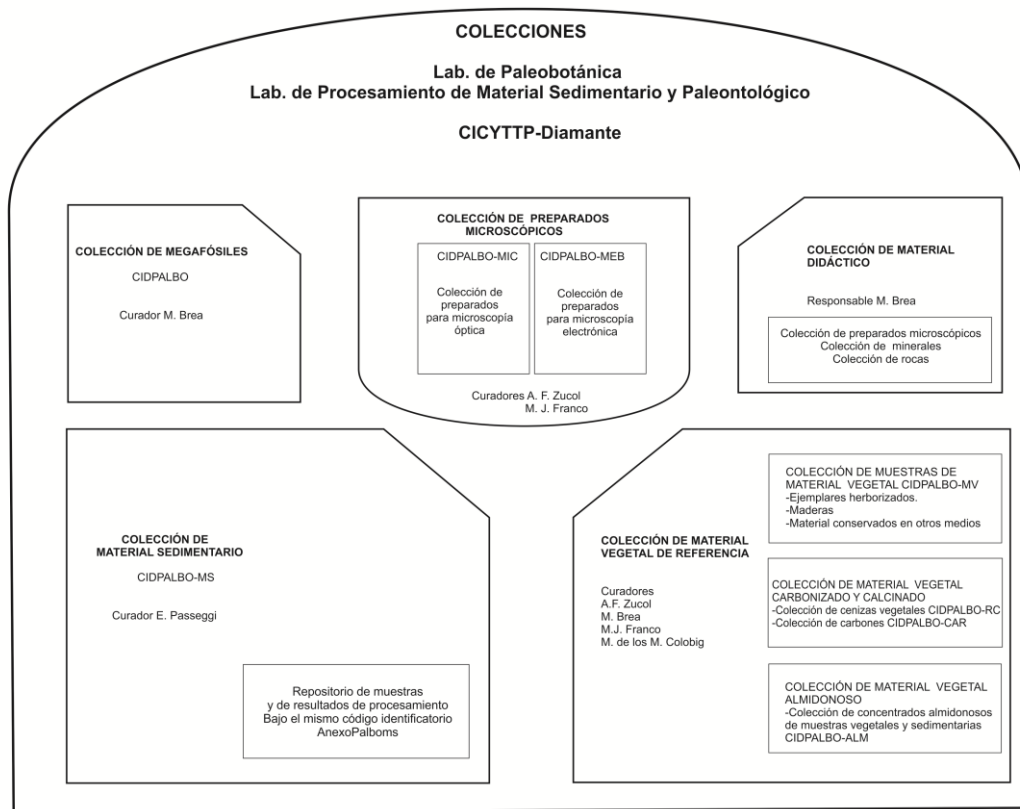


Figura 1. Organigrama de estructura de las colecciones del Laboratorio de Paleobotánica y Procesamiento de Material Sedimentario y Paleontológico.

ANEXO I. LISTADO DE TIPOS DEPOSITADOS EN LAS COLECCIONES

-Nuevos géneros de plantas (orden cronológico)

Solanumxylon Franco y Brea 2008

Especie tipo. *Solanumxylon paranensis* Franco y Brea 2008

Publicaciones. Franco y Brea, 2008

Amburanoxylon Brea, Zucol y Patterer 2010

Especie tipo. *Amburanoxylon tortorellii* Brea, Zucol y Patterer 2010

Publicaciones. Brea *et al.*, 2010

Holocalyxylon Brea, Zucol y Patterer 2010

Especie tipo. *Holocalyxylon cozzoi* Brea, Zucol y Patterer 2010

Publicaciones. Brea *et al.*, 2010

Soroceaxylon Franco 2010

Especie tipo. *Soroceaxylon entrerriensis* Franco 2010

Publicaciones. Franco, 2010

Microlobiusxylon Franco y Brea 2010

Especie tipo. *Microlobiusxylon paranaensis* Franco y Brea 2010

Publicaciones. Franco y Brea, 2010

Curtiembroxylon Franco 2012

Especie tipo. *Curtiembroxylon poledrii* Franco 2012

Publicaciones. Franco, 2012

-Nuevas especies de plantas (orden cronológico)

Solanumxylon paranensis Franco y Brea 2008

Holotipo. CIDALBO-MEG 24, CIDPALBO-MIC 594 (Franco y Brea, 2008, figura 5.1-8).

Localidad tipo. Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Paraná (Mioceno tardío)

Publicaciones. Franco y Brea, 2008.

Astroniumxylon parabalansae Franco y Brea 2008

Holotipo. CIDALBO-MEG 22, CIDPALBO-MIC 592 (Franco y Brea, 2008, figura 4.1-8).

Localidad tipo. Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Paraná (Mioceno tardío)

Publicaciones. Franco y Brea, 2008.

Piptadenioxylon paraexcelsa Franco y Brea 2008

Holotipo. CIDALBO-MEG 23, CIDPALBO-MIC 523 (Franco y Brea, 2008, figura 6.1-8).

Localidad tipo. Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Paraná (Mioceno tardío)

Publicaciones. Franco y Brea, 2008.

Astroniumxylon bonplandianum Franco 2009

Holotipo. CIDALBO-MEG 27, CIDPALBO-MIC 677 (Franco, 2009, figuras 3.1-6 y 4.1-7).

Localidad tipo. Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Paraná (Mioceno tardío)

Publicaciones. Franco, 2009.

Amburanoxylon tortorellii Brea, Zucol y Patterer 2010

Holotipo. CIDPALBO-MEG 13, CIDPALBO-MIC 489 (Brea *et al.*, 2010, Plate 4.1-12)

Localidad tipo. Santa Ana, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación El Palmar (Pleistoceno tardío).

Publicaciones. Brea *et al.*, 2010.

Holocalyxylon cozzoi Brea, Zucol y Patterer 2010

Holotipo. CIDPALBO-MEG 18, CIDPALBO-MIC 492 (Brea *et al.*, 2010, Plate 3.1-9)

Localidad tipo. Santa Ana, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación El Palmar (Pleistoceno tardío).

Publicaciones. Brea *et al.*, 2010.

Mimosoxylon caccavariae Brea, Zucol y Patterer 2010

Holotipo. CIDPALBO-MEG 15, CIDPALBO-MIC 491 (Brea *et al.*, 2010, Plate 1.1-8)

Localidad tipo. Santa Ana, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación El Palmar (Pleistoceno tardío).

Publicaciones. Brea *et al.*, 2010.

Prosopisinoxylon castroae Brea, Zucol y Patterer 2010

Holotipo. CIDPALBO-MEG 17, CIDPALBO-MIC 493 (Brea *et al.*, 2010, Plate 2.1-9)

Localidad tipo. Santa Ana, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación El Palmar

(Pleistoceno tardío).

Publicaciones. Brea *et al.*, 2010.

Soroceaxylon entrerriensis Franco 2010

Holotipo. CIDPALBO-MEG 52, CIDPALBO-MIC 702 (Franco, 2010, Figura 3.1–9 y Figura 4.1–8)

Localidad tipo. Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno).

Publicaciones. Franco, 2010.

Microbbiusxylon paranaensis Franco y Brea 2010

Holotipo. CIDPALBO-MEG 25, CIDPALBO-MIC 675 (Franco y Brea, 2010, Figura 3.A–H y Figura 4.A–F)

Localidad tipo. Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno).

Publicaciones. Franco y Brea, 2010.

Curtiembroxylon poledrii Franco 2012

Holotipo. CIDPALBO-MEG 82, CIDPALBO-MIC 1054 (Franco, 2012, Figura 6.A–I)

Localidad tipo. Curtiembre, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno).

Publicaciones. Franco, 2012.

Beilschmiedioxylon parataubertiana Ramos, Brea y Kröhling 2012

Holotipo. CIDPALBO-MEG 9, CIDPALBO-MIC 163 (Ramos *et al.*, 2012, Figura 2.1–13)

Localidad tipo. Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación El Palmar (Pleistoceno tardío).

Publicaciones. Ramos *et al.*, 2012.

Terminalioxylon lajaum Ramos, Brea y Kröhling 2012

Holotipo. CIDPALBO-MEG 10, CIDPALBO-MIC 164 (Ramos *et al.*, 2012, Figura 3.1–12)

Localidad tipo. Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación El Palmar (Pleistoceno tardío).

Publicaciones. Ramos *et al.*, 2012.

Prosopisinoxylon americanum Franco y Brea 2013

Holotipo. CIDPALBO-MEG 61, CIDPALBO-MIC 711 (Franco y Brea, 2013, Figura 4.1–16 y Figura 5.9–11)

Localidad tipo. Arroyo Feliciano, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno).

Publicaciones. Franco y Brea, 2013.

Gleditsioxylon paramorphoides Franco y Brea 2013

Holotipo. CIDPALBO-MEG 48, CIDPALBO-MIC 698 (Franco y Brea 2013, Figura 6.1–16)

Localidad tipo. Toma Vieja, Paraná, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno).

Publicaciones. Franco y Brea, 2013.

Guadua morronei Brea, Zucol y Franco 2013

Holotipo. CIDPALBO-MEG 104, CIDPALBO-MIC 1155 (Brea, Zucol y Franco 2013, Plate 1.1–3; 2.1–10; 3.1–6)

Localidad tipo. Arroyo Espinillo, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación Ituzaingó (Plioceno-Pleistoceno).

Publicaciones. Brea *et al.*, 2013.

Peltophoroxylon uruguayensis Ramos, Brea y Pardo 2014

Holotipo. CIDPALBO-MEG 111, CIDPALBO-MIC 1368 (Ramos *et al.*, 2014, Figura 2.1–16; 3.1–8)

Localidad tipo. Colonia Ayuí, Entre Ríos, Argentina.

Estratigrafía. Formación El Palmar (Pleistoceno tardío).

Publicaciones. Ramos *et al.*, 2014.

ANEXO II. ILUSTRACIONES DE LA INSTITUCIÓN



Fig. 1-2. Colección Paleobotánica del CICYTTP-CON ICET. 3-4. Colección de preparados microscópicos. 5. Archivo de muestras de mano de material sedimentario. 6. Laboratorio de Procesamiento de Material Sedimentario y Paleontológico. 7. Vista del Laboratorio de Paleobotánica.

COLEÇÕES PALINOLÓGICAS BRASILEIRAS

Vânia Gonçalves-Esteves¹
Cláudia Barbieri Ferreira Mendonça¹
Francisco de Assis Ribeiro dos Santos²

(esteves.vr@gmail.com; cb.mendonca@gmail.com, fasantos@uefs.br)

¹Laboratório de Palinologia. Departamento de Botânica, Museu Nacional, UFRJ
Quinta da Boa Vista, Horto Botânico, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Laboratório de Micromorfologia Vegetal, Departamento de Ciências Biológicas, UEFS
Av. Transnordestina s.n., Novo Horizonte, CEP 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil

1 Introdução

Considerando que a diversidade biológica, conforme o artigo 2º da Convenção sobre Diversidade Biológica, é “a variabilidade entre os organismos vivos de qualquer origem incluindo, entre outros, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, e os complexos ecológicos de que fazem parte; isto inclui diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas”. Neste contexto, as palinotecas são as coleções biológicas brasileiras responsáveis pela concatenação da maior parte possível da diversidade palinológica no Mundo. Palinotecas. Elas são mais que coleções de lâminas, são assim depositórios de parte de nossa biodiversidade – atual e pretérita. Assim, apresentamos um diagnóstico do estado da arte das palinotecas brasileiras, feito a partir de uma pesquisa com auxílio do NEPAL (Núcleo de Especialistas em Palinologia da Sociedade Botânica do Brasil) que se encarregou de enviar a todas as instituições um questionário sobre a situação de cada uma das palinotecas. Será tratada aqui a análise das 16 respostas recebidas.

Atualmente, a flora brasileira no tocante às Angiospermas, Gimnospermas, Pteridófitas e Briófitas vem tendo um acréscimo quase que diário de novos registros, estando hoje com 31.995 de espécies Angiospermas, 1.537 de Briófitas, 4.626 de Fungos, 30 de Gimnospermas e 1.221 de Samambaias e Licófitas (Lista de Espécies da Flora do Brasil 2013 *in* <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Esses grupos totalizam assim, 39.409 espécies.

O esperado é que em nossas palinotecas houvesse uma grande parte de representação dessas espécies, afinal, é preciso que a diversidade palinológica seja amostrada e disponibilizada para que suas informações possam ser de uso por todos os pesquisadores e pela população em geral. Contudo, o levantamento aqui feito mostra que temos pouca representatividade dessas espécies em nossas palinotecas.

É preciso mencionar que este estudo apresenta algumas lacunas de amostragem, pois algumas palinotecas existentes não tiveram seus dados disponibilizados por seus gestores por várias razões, mas ainda assim as 16 palinotecas aqui destacadas são as mais importantes e maiores no território nacional (Quadro 1).

A atividade da maioria das palinotecas teve início a partir do ano 2000, contudo a palinoteca mais antiga é a do Departamento de Botânica do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNBOT/UFRJ), que foi fundada em 1949. Subsequentemente vieram as palinotecas do Instituto de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/GEO) em 1968 e a do Instituto de Botânica de São Paulo em 1969 (Tabela 1). A palinoteca mais recentemente fundada está na região Norte na Universidade Federal do Oeste do Pará, cujas atividades foram iniciadas em 2012.

Na década de 1970, a Palinologia no Brasil teve grande impulso com a publicação da tese da Dra. Maria Léa Salgado-Labouriau (1931-2013), transformada em livro “Contribuição à Palinologia dos Cerrados” (Academia Brasileira de Ciências). Os estudos que precederam essa publicação tiveram início em 1961, e deram origem à palinoteca do Instituto de Botânica (São Paulo), em 1969.

Na década de 1990, apenas duas palinotecas surgiram no Brasil, a da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA (São Leopoldo – RS) em 1997, e a da Universidade Estadual de Feira de Santana – PUEFS (Feira de Santana – BA) em 1998. Os anos 2000 foram os mais profícuos para as coleções palinológicas no Brasil – nove surgiram, quatro só na região Nordeste.

2 Distribuição no Brasil

Há uma assimetria na distribuição das palinotecas no Brasil. As regiões Sudeste e Nordeste contam cada uma com cinco palinotecas, a região Sul tem três e as

regiões Norte e Centro-Oeste têm, respectivamente, duas e uma (Quadro 1).

O estado da Bahia com quatro palinotecas é que tem maior expressividade nessas coleções. A Palinoteca da UEFS (PUEFS) foi um importante centro nucleador de novas palinotecas no Estado de modo que há uma perspectiva de crescimento nesse estado da coleção da diversidade palinológica de sua flora. E três destas palinotecas estão em diferentes *campi* da Universidade do Estado da Bahia (em Alagoinhas, em Caetité e em Senhor do Bonfim).

A região Centro-Oeste é a menos assistida nesse tipo de coleção, talvez por falta de palinólogos centrados em instituições nessa região o que diminui a existências dessas coleções. É preciso ressaltar que não foi amostrada, mas há na Universidade de Brasília uma importante coleção palinológica desenvolvida pela Dra. Maria Léa Salgado Labouriau, instituição onde trabalhou por muitos anos até a sua morte em 2012.

3 Staff técnico científico

As palinotecas brasileiras ao contrário de outras coleções biológicas contam com pouco pessoal técnico-científico para gerenciamento e estudo de seu acervo. A palinoteca do Instituto de Botânica (IBt/SP) é que tem maior destaque nesse quesito, pois conta com quatro pesquisadores e um técnico. A maioria das palinotecas (sete) conta com apenas dois pesquisadores; e seis delas não possuem técnicos para assistência às atividades de pesquisa (Tabela 1). As dezesseis palinotecas amostradas contam, em conjunto, com 32 pesquisadores e 14 técnicos. Em termos de pessoal associado à palinoteca, a do MNGeo/UFRJ é destaque pois conta com três pesquisadores e três técnicos.

3.1 Formação de recursos humanos

As palinotecas são verdadeiros laboratórios didáticos para formação de pessoal altamente especializado no estudo palinológico em suas mais variadas vertentes. Os pesquisadores das palinotecas estão vinculados a quatorze programas de pós-graduação de alto nível na CAPES. A maioria dos pesquisadores está em programas da área de Botânica, mas há também na área de Geologia e de Zoologia/Entomologia (Tabela 2).

A formação dos novos pesquisadores na área de palinologia está a se ampliar. Atualmente, nessas 16 palinotecas, há 53 estudantes de graduação fazendo sua iniciação científica. Em pós-graduação, há vinte estudantes de doutorado e 19 de mestrado. Essa

população de estudantes nas palinotecas é muito flutuante, não só devido à finalização de suas pesquisas como também à dinâmica que é essa atividade de estágio entre os jovens estudantes universitários que a todo o momento estão a procurar os professores e pesquisadores para acompanhá-los nas pesquisas.

Assim as palinotecas são sítios de formação palinológica para futuros profissionais que se especializam em subáreas da Palinologia e que, mais adiante, estarão buscando postos de trabalhos em laboratórios de empresas específicas (p.e., Petrobras e Embrapa) e também nas universidades e instituições de ensino superior, aonde a maioria irá se dedicar ao ensino e à pesquisa nas áreas de Geologia (Paleontologia, Paleopalynologia e Sedimentologia), Botânica (Morfologia Polínica e Palintaxonomia) ou Agronomia (Melissopalynologia).

4 Acervo palinológico

A maioria das palinotecas lida com o registro da flora atual (Palinoteca de referência), ou com ambas as floras – atual e pretérita. Apenas a palinoteca do Centro de Pesquisa Professor Manoel Teixeira da Costa do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (CPMTC/UFMG) faz o registro apenas de material fóssil, sem fazer a coleção da flora atual. Algumas palinotecas também fazem registro de amostras palinológicas obtidas de estudos relacionados com a Arqueologia, Palinologia Forense, Melissopalynologia, entre outras aplicações, e entre elas se destacam as amostras de produtos apícolas (Melissopalynotecas) como parte do acervo de sete palinotecas (Tabela 2).

Se retomarmos o número de espécies atuais citado inicialmente para a flora brasileira (39.409), para compará-lo ao número de registros das coleções de referência (associados a um herbário) nas palinotecas estudadas, a palinoteca com o maior destaque é a da ULBRA com 4.000 entradas. Se avaliarmos que poder haver uma repetição de entrada de espécimes diferentes de um mesmo táxon na mesma palinoteca, concluiremos que possivelmente a diversidade palinológica em nossas coleções de referência ainda é pequena, mesmo nas palinotecas mais antigas. Nas palinotecas analisadas, apenas metade delas tem mais que 2.000 registros; cinco delas têm menos que 500 registros (Tabela 2). Estes números são aterrorizantes em face da necessidade de dados palinológicos para um entendimento mais bem acurado da história climática no planeta, e considerando a flora e a extensão territorial brasileiras, muito

dessa história deveria estar contada pelos dados palinológicos de nossas palinotecas.

O mesmo acontece com as coleções de palinomorfos fósseis nas Paleopalinotecas, onde o acervo compreende a diversidade das plantas fósseis do Fanerozóico. Nelas se preservam as lâminas com matéria orgânica obtidas a partir do tratamento químico de rochas de superfície e subsolo e que representam um tempo determinado baseado nas espécies palinológicas (Traverse 2007).

Diferentemente de outras coleções biológicas, o registro de um espécime em uma coleção palinológica requer como parte do trabalho de rotina, primeiramente um tratamento químico especializado segundo o tipo de material a ser estudado num laboratório de processamento equipado com capela para trabalhos com ácidos inorgânicos como HF, HCl, HNO₃, e outros compostos químicos (e.g. Traverse 2007). *A posteriori* deve ser feita uma descrição do material contido na lâmina com um microscópio de luz transmitida para o seu registro no acervo da coleção e ainda é necessária a feitura de imagens para adição às descrições com câmera fotográfica ou videocâmara digital com boa resolução. Além disso, também podem ser usados microscópio eletrônico de varredura (MEV) e de transmissão (TEM), os que requerem outras técnicas de montagem e permitem fazer uma caracterização palinológica mais detalhada, especialmente para a determinação taxonômica das espécies atuais, para as quais esses métodos mais sofisticados são imprescindíveis nesse processo de identificação (e.g. Traverse 2007). Desta forma, o trabalho de curadoria de uma palinoteca requer pessoal qualificado tanto dos pesquisadores quanto dos técnicos, para um trabalho que é dispendioso de tempo e de recursos financeiros. Talvez esta seja as principais razões para o pouco desenvolvimento das palinotecas no Brasil. Urge uma investida governamental no contexto da ampliação do acervo palinológico nacional.

No referente à informatização e disponibilização do acervo na internet,

apenas a palinoteca da ULBRA atende a estes requisitos, as demais fazem o registro regular de seu acervo, mas sem a sua respectiva informatização e disponibilização na internet.

5 Infraestrutura de trabalho

Todas as palinotecas contam com a infraestrutura mínima no laboratório para o seu trabalho de rotina. Eles dispõem de verba para sua manutenção em condições razoáveis de trabalho, e reposição dos equipamentos de uso permanente (capelas, centrífugas, microscópio óptico, equipamento digital ou analógico para captura de imagens - fotomicrografias), assim como o respectivo material de consumo (e.g. químicos). Das 16 palinotecas analisadas, 12 contam com acesso à microscopia eletrônica de varredura. Por outro lado, apenas três palinotecas contam com acesso à microscopia eletrônica de transmissão (MNBot/UFRJ, UFRGS/BIO e ULBRA). A palinoteca do Instituto de Biologia da UFRGS (UFRGS/BIO) é a única a ter acesso à microscopia Confocal. Esta palinoteca tem acesso a todos os tipos de microscopia citados.

6 Agradecimentos

Os autores, VGLE, CBFM e FARS, agradecem *in memoriam* à Dra. Maria Léa Salgado-Labouriau, pelo exemplo na lida completa e incessante com a Palinologia, que tem sido inspiração para eles e para os novos palinólogos. Ao CNPq pela bolsa de produtividade concedida a VGLE e FARS. Especiais agradecimentos são devidos à Dra. Mercedes di Pasquo pelas sugestões ao manuscrito deste texto.

Referências

- Lista de Espécies da Flora do Brasil. 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 23.out.2013.
- Traverse, A. 2007. *Paleopalynology*. 2nd. ed. Springer, Dordrecht. 814 pp.

Quadro 1. Coleções brasileiras de pólen (palinotecas) analisadas.

Sigla	Instituição
REGIÃO NORTE	
INPA	Instituto de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Biodiversidade, Laboratório de Palinologia, Manaus - AM
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Laboratório de Botânica Taxonômica, Seção de Palinologia, Santarém - PA
REGIÃO NORDESTE	
PUEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Micromorfologia Vegetal, Feira de Santana - BA
UFMA	Universidade Federal do Maranhão, Laboratório de Estudos sobre Abelhas, São Luís - MA
UNEB/ALG	Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências e Exatas e da Terra II, Laboratório de Estudos Palinológicos, Alagoinhas - BA
UNEB/CAT	Universidade do Estado da Bahia, Campus VI, Laboratório de Estudos Palinológicos, Caetité - BA
UNEB/SBF	Universidade do Estado da Bahia, Laboratório de Estudos Palinológicos, Senhor do Bonfim - BA
REGIÃO CENTRO-OESTE	
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso, ICET, DGG, Laboratório de Paleontologia, Cuiabá-MT
REGIÃO SUDESTE	
CPMTC/UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências Centro de Pesquisa Professor Manoel Teixeira da Costa, Laboratório de Palinologia, Belo Horizonte - MG
IBt/SP	Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisas em Palinologia, São Paulo - SP
MNBot/UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Botânica, Laboratório de Palinologia, Rio de Janeiro - RJ
MNGeo/UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Geologia, Laboratório de Paleoecologia Vegetal, Rio de Janeiro - RJ
UNESP/FCAV	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Laboratório de Sistemática Vegetal e Palinologia, Jaboticabal - SP
REGIÃO SUL	
UFRGS/BIO	Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Laboratório de Palinologia, Porto Alegre - RS
UFRGS/GEO	Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Laboratório de Palinologia Marlene Marques Toigo, Porto Alegre - RS
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil, Campus Canoas, Laboratório de Palinologia, Canoas - RS

Tabela 1. Coleções brasileiras de pólen: dados quantitativos das principais palinotecas existentes no Brasil e seu staff técnico científico.

Palinoteca	Ano de início	Staff					
		Pesquisadores	Técnicos	Estudantes			
				Doutorado	Mestrado	Iniciação científica	Outros
REGIÃO NORTE							
INPA	1975	2	1	2	1	1	0
UFOPA	2012	2	0	0	0	3	2
REGIÃO NORDESTE							
PUEFS	1998	2	1	3	3	1	3
UFMA	2000	2	1	1	0	2	0
UNEB/ALG	2009	1	0	0	3	3	2
UNEB/CAT	2008	1	0	0	0	5	0
UNEB/SBF	2011	2	0	0	1	4	3
REGIÃO CENTRO-OESTE							
UFMT	2011	1	2	0	1	2	0
REGIÃO SUDESTE							
CPMTC/UFMG	2009	1	0	1	1	2	0
IBt/SP	1969	4	1	1	3	0	1
MNBot/UFRJ	1949	2	1	5	2	6	6
MNGeo/UFRJ	2002	3	3	3	2	4	0
UNESP/FCAV	2010	3	2	4	2	8	0
REGIÃO SUL							
UFRGS/BIO	1984	2	0	1	1	2	3
UFRGS/GEO	1968	3	1	5	4	7	0
ULBRA	1997	1	1	0	1	3	3

Tabela 2. Coleções brasileiras de pólen: dados do acervo palinológico registrado nas palinotecas. [S = sim; N = não]

Palinotecas	Registros (lâminas)	Escala de tempo		Amostras				Trat. químico	Análise		Dados				Programas de pós-graduação* e relacionamento com os pesquisadores
		Actuopalinoologia	Paleopalinoologia	Grãos de pólen e esporos	Sedimentos	Produtos apicais	Outros		Fotomicroscopia	MEV / MET / Confocal	Acervo informatizado (dados da coleção)	Banco digital de dados palinológicos	Descrições	Disponibilidade na internet	
REGIÃO NORTE															
INPA	3.835	S	N	S	N	N	N	S	S	N/N/N	S	S	S	N	PPGBot/INPA PPGEntomologia/INPA
UFOPA	200	S	N	S	N	S	N	S	S	N/N/N	N	N	N	N	----
REGIÃO NORDESTE															
PUEFS	2.765	S	N	S	S	S	S	S	S	S/N/N	N	N	N	N	PPGBot/UEFS PPGZoo/UEFS
UFMA	379 (1.260)	S	N	S	N	S	N	S	S	N/N/N	N	N	N	N	PPGBV/UFMA
UNEB/ALG	2.086	S	N	S	N	S	S	S	S	S/N/N	S	S	S	N	PPGBV/UNEB
UNEB/CAT	177	S	N	S	N	S	N	S	S	S/N/N	N	N	N	N	---
UNEB/SBF	(1.905)	S	S	S	S	N	S	S	S	S/N/N	N	N	N	N	---
REGIÃO CENTRO-OESTE															
UFMT	410 (1.230)	S	S	S	S	N	N	S	S	N/N/N	N	N	N	N	PPGGeo/UFMT
REGIÃO SUDESTE															
CPMTC/UFMG	163	N	S	N	S	N	N	S	S	S/N/N	N	N	S	N	PPGGeo/UFMG
IBt/SP	2.500 (17.000)	S	S	S	S	S	S	S	S	S/N/N	S	N	N	N	PPGBV/IBt
MNBot/UFRJ	3.990 (18.500)	S	N	S	N	S	S	S	S	S/S/N	N	N	N	N	PPGBot/MN/UFRJ PPGBio/UERJ
MNGeo/UFRJ	(1.886)	S	S	S	S	N	N	S	S	S/N/N	N	N	N	N	PPGeo/UFRJ
UNESP/FCAV	1.052	S	N	S	N	N	N	S	S	S/N/N	N	N	N	N	----
REGIÃO SUL															
UFRGS/BIO	3.032 (15.160)	S	S	S	S	N	N	S	S	S/S/S	S	N	N	N	PPGBot/UFRGS
UFRGS/GEO	(10.170)	S	S	S	S	N	N	S	S	S/N/N	N	N	N	N	PPGGeo/UFRGS
ULBRA	4.000	S	S	S	S	N	N	S	S	S/S/N	S	S	S	S	----

* PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO: PPGBot/INPA – Programa de Pós-Graduação em Botânica (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia); PPGEntomologia/INPA - - Programa de Pós-Graduação em Entomologia (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia); PPGBV/UFMA - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação (Universidade Federal do Maranhão); PPGGeo/UFMT - Programa de Pós-Graduação em Geociências (Universidade Federal do Mato Grosso); PPGBot/UEFS - Programa de Pós-Graduação em Botânica (Universidade Estadual de Feira de Santana); PPGZoo/UEFS - Programa de Pós-Graduação em Zoologia (Universidade Estadual de Feira de Santana); PPGBV/UNEB - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal (Universidade do Estado da Bahia); PGBot/MN/UFRJ - Programa de Pós-Graduação em Botânica (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro); PPGBio/UERJ - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (Universidade do Estado do Rio de Janeiro); PPGeo/UFRJ - Programa de Pós-Graduação em Geologia (Universidade Federal do Rio de Janeiro); PPGBV/IBt - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (Instituto de Botânica); PPGGeo/UFMG - Programa de Pós-Graduação em Geologia (Universidade Federal de Minas Gerais); PPGBot/UFRGS - Programa de Pós-Graduação em Botânica (Universidade Federal do Rio Grande do Sul); PPGGeo/UFRGS - Programa de Pós-Graduação em Geologia (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

A COLEÇÃO DE LÂMINAS DE GRÃOS DE PÓLEN DO SERVIÇO DE RECURSOS VEGETAIS E OPOTERÁPICOS DA FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS (FUNED), MINAS GERAIS, BRASIL

Esther M.A.F. Bastos
Paula de S. S. T. Calaça
Cláudia Marques Gonçalves Simeão
Aline Bianca Ferreira de Souza
Rânia Mara Santana

(rania.santana@funed.mg.gov.br)

Serviço de Recursos Vegetais e Opoterápicos da Fundação Ezequiel Dias
Rua Conde Pereira Carneiro, 80, Gameleira, CEP 30.510-010, Belo Horizonte, MG, Brasil

1 Introdução

A Fundação Ezequiel Dias (Funed) foi inaugurada em 1907, quando o cientista Oswaldo Cruz convidou o médico Ezequiel Caetano Dias para fundar, em Belo Horizonte, uma filial do Instituto Manguinhos, hoje Fiocruz do Rio de Janeiro. O objetivo inicial era disseminar os conhecimentos científicos pelo país, desenvolvendo e ampliando pesquisas nas áreas de Ciências Biológicas, além de produzir soros e vacinas.

Hoje, cento e seis anos depois, a Funed (Figura 1A) é umas das maiores instituições de saúde, ciência e tecnologia do país, e tem como prioridades: a produção de medicamentos e soros; o suporte laboratorial às atividades de Vigilância Epidemiológica e Sanitária como Laboratório Central de Saúde Pública de Minas Gerais; o desenvolvimento de pesquisas científicas, e a formação e capacitação de recursos humanos. A Funed trabalha para que o conhecimento adquirido seja transferido para a incorporação de novos produtos e para a inovação e melhoria dos serviços prestados. Com isso, ao longo destes mais de 100 anos de história, diversas coleções biológicas foram se formando na instituição.

Considerando a importância dos acervos biológicos para a conservação *ex situ* da biodiversidade, em 2009 os pesquisadores da Funed obtiveram

recursos especificamente para a organização e estruturação dos acervos institucionais. Como fruto deste esforço, a Funed publicou a portaria número 35 de 20 de julho de 2011, cujo objetivo foi instituir as políticas institucionais relacionadas ao reconhecimento de suas coleções biológicas. Posteriormente, foi elaborado um Manual das Coleções Biológicas da Funed, que contém a política de acesso aos acervos das coleções e informa sobre as regras de utilização dos espécimes tombados e sobre os cuidados necessários com os mesmos.

2 Coleção de lâminas de grãos de pólen

Dentre as diversas coleções biológicas da Funed, está a coleção de lâminas de grãos de pólen (Funed-POL) do Serviço de Recursos Vegetais e Opoterápicos (SRVO).

Esta coleção teve seu início em 1986 como resultado dos inúmeros projetos na linha de pesquisa de recursos alimentares de abelhas levando a coleção Funed-POL a ser reconhecida como referência em palinologia aplicada aos estudos nessa área. A coleção de lâminas de grãos de pólen do SRVO conta atualmente com uma equipe de três doutores, um mestre, um biólogo e alunos de graduação em Ciências Biológicas. Seu acervo possui cerca de 5000 lâminas de, aproximadamente,

1400 espécies botânicas, distribuídas em 667 gêneros e 132 famílias (Tabela 1). As lâminas são armazenadas em armário de madeira (Figura 1B) em gavetas próprias (Figura 1C), em ordem sequencial de número de tombo. Todas as informações do laminário estão digitalizadas em arquivo Access.

O acervo da coleção Funed-pol é basicamente constituído por lâminas originadas de espécies vegetais coletadas em Minas Gerais, em áreas de Cerrado, campos antrópicos, campos rupestres, Mata Seca e Mata Atlântica, durante estudos sobre recursos alimentares utilizados por abelhas. Neste tipo de estudo, paralelamente à coleta de alimento das abelhas (mel e pólen) é feito um levantamento botânico das espécies floridas no raio de voo das abelhas. As espécies botânicas coletadas são depositadas em herbários parceiros, que realizam a identificação do material.

O acervo é constituído em sua maior parte por lâminas acetolisadas, porém há também lâminas preparadas à fresco. Atualmente a maior parte do material que é inserido no acervo da coleção é preparada por meio do processo de acetólise de Erdtman (1960), pois neste processo os grãos de pólen sofrem a perda do seu conteúdo intracelular, tornando mais evidente sua superfície com suas ornamentações, que são utilizadas no processo de descrição e identificação. Além disso, as lâminas com material acetolisado possuem maior durabilidade. Para cada espécie de planta, são confeccionadas duas lâminas que são inseridas na coleção.

As lâminas produzidas ou recebidas pelo SRVO são avaliadas quanto a qualidade dos grãos de pólen e recebem um número de tombo, que é unívoco para cada novo material depositado. A etiqueta da lâmina contém as informações sobre o local de coleta, tipo de preparo da lâmina, identificação taxonômica e coletor. Paralelamente as seguintes informações são registradas no banco de dados em Access: código (número de tombo), família, gênero e epíteto específico, número e local de coleta, coletor, data de coleta, método de

processamento (a fresco ou acetolisado), método de montagem, data da montagem, observações, caso haja, código do herbário onde está depositada a exsicata, responsável pela montagem da lâmina, se foi realizada ou não a captura de imagem do grão, a latitude e longitude do local da coleta ou do município, código de barras da lâmina e sua descrição polínica caso tenha sido feita. Todas as informações referentes ao banco de dados da coleção passam por backups diários por meio do servidor da Fundação e semanais no HD externo do SRVO.

A coleção também recebe doações de lâminas de grãos de pólen já confeccionadas obtidas em parcerias nos projetos de dissertações e teses. Nossa Palinoteca recebe diversas visitas técnicas para consulta ao seu acervo, além da elaboração e desenvolvimento de trabalhos científicos, dentre monografias, dissertações, teses e artigos.

A digitalização do banco de dados com as informações do acervo e o tombamento da coleção foi iniciado em 2009, quando as coleções da Funed receberam auxílio do Programa Biota Minas, da Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig), que possibilitou a organização, modernização e ampliação da coleção Funed-POL.

Em 2012 a coleção passou a integrar o sistema de informações speciesLink, que é uma ferramenta que integra em tempo real dados primários de coleções científicas do Brasil e do Mundo. O acervo da palinoteca do SRVO está disponível para consulta pública através do link: <http://splink.cria.org.br/manager/detail?resource=Funed-Pol&setlang=pt>. O sistema de informações speciesLink é uma ferramenta mantida pelo Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA (<http://www.cria.org.br>).

A coleção Funed-Pol passou a integrar desde junho de 2012 o Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (HVFF), que é um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) financiado pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq),

cuja missão é a de prover à sociedade em geral, e ao poder público e comunidade científica em especial, infraestrutura de dados de qualidade de acesso público e aberto integrando as informações dos acervos do país. Na página do HVFF são disponibilizadas as imagens dos grãos de pólen das lâminas do acervo da Funed-Pol (Figura 1D, <http://inct.florabrasil.net/>). Atualmente, já foram digitalizadas cerca de 25% das espécies do acervo. Trata-se da primeira coleção de lâminas de grãos de pólen a integrar o HVFF com imagens das lâminas de grãos de pólen.

A digitalização das imagens dos grãos de pólen (Figura 1D) se dá por meio de fotodocumentação, utilizando o microscópio óptico (Olympus BX50) com uma câmera de vídeo acoplada (Olympus DP25) e o software CellSens. Os grãos de pólen de cada espécie são capturados em vista polar e equatorial e nos aumentos de 400x e 1000x. As imagens são nomeadas utilizando o código de barras de cada lâmina e são salvas em formato TIFF. Após conferência e seleção das melhores imagens por um responsável técnico, estas são enviadas ao Centro de Referência/Specieslink, por meio de programa de compartilhamento de dados. Ao final da transferência das imagens envia-se um e-mail ao Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) informando que novas imagens estão disponíveis na pasta FTP da coleção Funed-Pol para disponibilização no site.

3 Eventos de popularização da ciência

O SRVO participa do projeto de Popularização da Ciência que é desenvolvido pela Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento (Figuras 2A-C), cujo objetivo é levar os conhecimentos científicos associados às coleções e aos diversos laboratórios da Funed, para a população em geral. O público alvo são escolas e a população em geral e no ano de 2013 o projeto atendeu mais de 30.000 pessoas. A forma de trabalho é por meio de exposições itinerantes que são transportadas em um caminhão.

Nestes eventos a coleção Funed-Pol divulga a botânica e a palinologia explicando diversos aspectos da relação existente entre abelhas e plantas. Para isso são levadas imagens de grãos de pólen de diversas espécies vegetais com o objetivo de mostrar a diversidade de formas e tamanhos dos mesmos. Um modelo de uma flor da família Leguminosae é utilizado para explicar como ocorre o processo de polinização. Outros materiais como jogos, banners e palestras também são oferecidos pela equipe da Funed-Pol aos visitantes.

O SRVO considera de suma importância participar de projetos de extensão como esse, com o objetivo de divulgar a importância ecológica e econômica das plantas, das abelhas e dos grãos de pólen.

4 Considerações Finais

A coleção Funed-Pol foi recentemente estruturada e as informações de seu acervo disponibilizadas online. Isto representou um grande avanço e proporcionou um maior intercâmbio com outros pesquisadores que atuam principalmente na área de estudos dos recursos vegetais utilizados por polinizadores.

5 Agradecimentos

Agradecemos à Fapemig, pelo apoio financeiro para a organização e tombamento da coleção Funed-Pol, pelo curso de capacitação dos curadores. Ao INCT e CNPq, pela aquisição de um computador e pela disponibilização de uma bolsa de apoio técnico para a coleção. Ao CRIA pelo suporte técnico e manutenção das informações e imagens de nosso acervo na rede Species Link e Herbário Virtual da Flora e dos Fungos.

Referências

Erdtman, G. 1960. The acetolysis method: a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54, p. 561-564.



Figura 1. A: Vista do prédio principal da Fundação Ezequiel Dias - Funed (Foto Assessoria de Comunicação Social). B: Vista do laminário da Coleção de Grãos de Pólen do SRVO: Funed-Pol (Foto: P.S.S.T. Calaça). C: Detalhe da lâmina de grãos de pólen acetolisada e etiquetada (Foto: P.S.S.T. Calaça). D: Fotodocumentação da imagem do grão de pólen para formação do banco de imagens (Foto: R.M. Santana).



Figura 2. A-C: Exposições sobre abelhas e plantas realizadas em São Sebastião das Águas Claras, Itabirito e Turmalina, MG, Brasil em 2012 e 2013 (Foto do arquivo do SRVO).

Tabela 1. Número de gêneros do acervo distribuídos nas famílias botânicas da coleção Funed-Pol.

Família	Número de gêneros
Acanthaceae	11
Agavaceae	3
Alismataceae	1
Alstroemeriaceae	1
Amaranthaceae	5
Amaryllidaceae	2
Anacardiaceae	12
Annonaceae	4
Apiaceae	1
Apocynaceae	21
Aquifoliaceae	1
Araliaceae	1
Arecaceae	5
Aristolochiaceae	1
Asclepiadaceae	2
Asteraceae	90
Balsaminaceae	1
Begoniaceae	4
Bignoniaceae	27
Bixaceae	2
Bombacaceae	5
Boraginaceae	3
Brassicaceae	5
Bromeliaceae	4
Buddlejaceae	1
Burseraceae	2
Butomaceae	1
Cactaceae	3
Campanulacea	3
Cannaceae	1
Cleomaceae	1
Caprifoliaceae	*
Caricaceae	2
Caryocaraceae	1
Cecropiaceae	1
Celastraceae	3
Clethraceae	1
Chrysobalanaceae	4
Clusiaceae	2
Cochlospermaceae	1
Cochlospernaceae	1
Combretaceae	2
Commelinaceae	3
Convolvulaceae	4
Convolvulaceae	3
Costaceae	1
Crassulaceae	3
Cucurbitaceae	3
Cyperaceae	6
Dilleniaceae	3
Ebenaceae	2
Elaeocarpaceae	1
Ericaceae	1
Eriocaulaceae	1
Erythroxylaceae	1
Euphorbiaceae	23
Fabaceae	79
Flacourteaceae	3
Gentianaceae	1
Geraniaceae	1
Gesneriaceae	2
Gutiferae	*
Heliconiaceae	1
Hypoxidaceae	1
Icacinaceae	3
Iridaceae	3

Familia	Número de gêneros
Juglandaceae	1
Lamiaceae	8
Lacistemaceae	1
Lamiaceae	15
Lauraceae	4
Lecythidaceae	2
Liliaceae	2
Loganiaceae	4
Loranthaceae	2
Lythraceae	5
Magnoliaceae	1
Malpighiaceae	13
Malvaceae	36
Melastomataceae	16
Meliaceae	4
Monimiaceae	1
Moraceae	5
Myrcinaceae	1
Myrtaceae	8
Nyctaginaceae	3
Ochnaceae	2
Olacaceae	2
Oleaceae	2
Onagraceae	5
Orchidaceae	2
Oxalidaceae	1
Passifloraceae	1
Phytolaccaceae	1
Piperaceae	*
Plantaginaceae	2
Poaceae	11
Polygalaceae	4
Polygonaceae	3
Pontederiaceae	3
Portulacaceae	1
Primulaceae	1
Proteaceae	1
Punicaceae	1
Ranunculaceae	1
Rhamnaceae	3
Rosaceae	6
Rubiaceae	30
Rutaceae	4
Salicaceae	1
Sapindaceae	9
Sapotaceae	1
Saxifragaceae	*
Scrophulariaceae	1
Smilacaceae	1
Solanaceae	13
Styracaceae	1
Symplocaceae	1
Thymeliaceae	1
Turneraceae	1
Ulmaceae	2
Umbelliferae	4
Velloziaceae	2
Verbanaceae	1
Verbenaceae	9
Violaceae	1
Vitaceae	1
Vochysiaceae	3
Winteraceae	1
Xyridaceae	1
Zingiberaceae	1
Linaceae	1
Total	667

LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA DA UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL (ULBRA)

Andreia Cardoso Pacheco Evaldt
Francini Rosa Paz
Soraia Girardi Bauermann*

(*andreia.pacheco@ulbra.br, francini.paz@gmail.com, soraia.bauermann@ulbra.br*)

Laboratório de Palinologia, ULBRA, Campus Canoas, Prédio 29, Sala 206
Av. Farroupilha, 8001, CEP 92.425-900, Canoas, RS, Brasil
Tel.: 55.51.3477.4000 ramal 2654. www.ulbra.br/palinologia (*Coordenadora)

1 Introdução

A Universidade Luterana do Brasil, Campus Canoas, encontra-se localizada na região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Iniciou suas atividades em 1911, como Escola São Paulo de Canoas, tendo como intuito alfabetizar os filhos dos imigrantes alemães. Em 1969, foi fundada a escola técnica Cristo Redentor e somente em 1972, surge a Faculdade Canoense de Ciências Administrativas, que mais tarde seria modificada para Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

O *campus* Canoas da ULBRA tem 285 laboratórios, que atendem as demandas de pesquisa e ensino da graduação e pós-graduação e entre os laboratórios de maior expressividade por sua produção científica está o Laboratório de Palinologia.

Criado em 1997, o Laboratório de Palinologia é um importante centro de pesquisa de biodiversidade polínica atual e fóssil. Ao longo destes anos, construiu uma palinoteca reconhecida internacionalmente e vem desenvolvendo importantes estudos que contribuem para o conhecimento da paleovegetação, dinâmica vegetacional, paleoclimas e rotas migratórias. Além disso, desenvolve estudos de taxonomia polínica, aeropalínologia e melissopalínologia.

Em 2012, o Laboratório de Palinologia mudou-se para um novo espaço com melhor infraestrutura

(Anexo I, fig. 1-10). As novas instalações possibilitaram a implementação de modernas técnicas para reconstituição ambiental, refinando ainda mais os resultados alcançados através dos projetos de pesquisa desenvolvidos.

2 Coleção palinológica: científica e didática

Através dos projetos desenvolvidos pelos pesquisadores do Laboratório de Palinologia nos últimos 16 anos, formaram-se duas importantes coleções palinológicas: a coleção de referência (Palinoteca atual), que está constituída de 1.379 espécimes e 6.875 lâminas; e a coleção de lâminas oriundas de projetos (Palinoteca), onde estão depositadas 6.112 lâminas. Atualmente a coleção científica constitui-se de 12.987 lâminas. Todas as lâminas estão catalogadas no Livro Tombo e receberam número de registro único (P-). No Livro Tombo são registradas ainda informações relevantes sobre a coleta do material, procedência e técnica utilizada. As lâminas estão depositadas em nove armários "laminários" confeccionados especificamente para armazenar a coleção, com controle de luminosidade. A coleção possui registro de entrada e saída de material, que é rigorosamente preenchido, garantindo controle e precisão nas informações. O Laboratório de Palinologia dispõe ainda de uma coleção didática para apoio aos

professores em cursos e disciplinas, que conta atualmente com 117 lâminas.

2.1 *Palinoteca Atual*

A Palinoteca Atual da ULBRA constitui a mais completa coleção de referência depositada em Instituição particular da Região Sul do Brasil. A coleção registra majoritariamente táxons representantes do bioma Pampa e Mata Atlântica, de diversas formações vegetacionais do Rio Grande do Sul, incluindo a mais completa coleção de pólenes da Savana Estépica Parque, formação vegetacional única no Brasil de ocorrência restrita ao extremo oeste do Rio Grande do Sul. A coleção está constituída também por representantes de outros estados como: Acre, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Rondônia, Santa Catarina e São Paulo; além de outros países da América do Sul: Argentina, Bolívia, Equador e Venezuela. A coleção científica conta ainda com representantes da Antártica, Guatemala, México e Espanha.

Através de convênios firmados e parcerias de trabalhos, a coleção científica recebeu doações de 150 lâminas da Universidade de Göttingen e Universidade de São Paulo.

Dentre as famílias botânicas mais representadas na Palinoteca Atual estão: Acanthaceae, Adiantaceae, Aizoaceae, Alismataceae, Alstroemeriaceae, Amaranthaceae, Anacardiaceae, Apiaceae, Apocynaceae, Aquifoliaceae, Araliaceae, Arecaceae, Aristocachiaceae, Asclepiadaceae, Aspleniaceae, Asteraceae, Berberidaceae, Betulaceae, Bignoniaceae, Bixaceae, Blechnaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Bromeliaceae, Buxaceae, Cabombaceae, Cactaceae, Calyceraceae, Campanulaceae, Canellaceae, Capparaceae, Caprifoliaceae, Caryocaraceae, Caryophyllaceae, Cecropiaceae, Celastraceae, Cepropiaceae, Chenopodiaceae, Chrysobalanaceae, Cloranthaceae, Clusiaceae, Cochlospermaceae,

Combretaceae, Convolvulaceae, Corylaceae, Cucurbitaceae, Cunoniaceae, Cyatheaceae, Cyperaceae, Dicksoniaceae, Dilleniaceae, Dryopteridaceae, Ebenaceae, Ephedraceae, Ericaceae, Eriocaulaceae, Erythroxylaceae, Escalloniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Fagaceae, Giammitidaceae, Gunneraceae, Hymenophyllaceae, Hypoxidaceae, Icacinaceae, Krameriaceae, Lamiaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Linaceae, Lithraceae, Lomariopsidaceae, Lophosoriaceae, Loranthaceae, Lycopodiaceae, Magnoliaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Marcgraviaceae, Mayacaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Menyanthaceae, Mimosaceae, Monimiaceae, Myrsinaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Olacaceae, Oleaceae, Onagraceae, Orobanchaceae, Oteridaceae, Oxalidaceae, Passifloriaceae, Phytolaccaeae, Picramniaceae, Pinaceae, Piperaceae, Plantaginaceae, Plumbaginaceae, Poaceae, Podocarpaceae, Polygalaceae, Polygonaceae, Polypodiaceae, Polytrichaceae, Potamogetonaceae, Pteridaceae, Rhamnaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sabiaceae, Salicaceae, Sapindaceae, Schizaeaeceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Sterculiaceae, Taxodiaceae, Thymelaeaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Urticaceae, Verbenaceae, Violaceae, Vitaceae, Vivianiaceae, Winteraceae, Woodsiaceae.

Todas as lâminas são registradas no Livro Tombo, juntamente com as informações: nome científico, família, data e local de coleta, coletor, técnico responsável pelo processamento, metodologia utilizada, quantidade de lâminas montadas, número de registro da planta no herbário e demais informações relevantes. No livro tomo são registradas ainda as informações morfológicas e medidas de cada espécime analisado.

2.2 *Palinoteca*

Na palinoteca estão depositadas todas as lâminas provenientes de análise

de mel (melissopalínologia), chuva polínica, amostras de superfície e amostras de afloramentos e perfis sedimentares (turfeiras, calhas, etc). A maior parte da coleção é proveniente de perfis sedimentares holocênicos procedentes de turfeiras, entretanto o Laboratório de Palinologia apresenta um importante acervo de amostras pleistocênicas, contendo o registro completo mais antigo do RS, a turfeira de Cambará do Sul que data 42.840 anos AP.

Cada amostra é registrada no “Livro Tombo de Entrada de Material” do Laboratório de Palinologia e recebe uma ficha de processamento. Nestas fichas são anotados todos os procedimentos adotados para recuperação dos palinómorfs, tais como quantidade e tipo de reagente químico utilizado, tratamento das amostras, marcador externo adotado e laboratorista.

As lâminas palinológicas são oriundas principalmente dos projetos de pesquisa desenvolvidos, incluindo também trabalhos de graduação (trabalhos de conclusão de curso e iniciação científica), e pós-graduação (dissertações de mestrado e teses de doutorado).

2.3 Coleção Didática

Além da coleção de referência e da palinoteca, o Laboratório de Palinologia conta ainda com a coleção didática. A coleção didática têm como objetivo oferecer material para realização de cursos de capacitação em palinologia, além das lâminas serem oferecidas em formato de empréstimo ou doação como apoio para trabalhos didáticos e comparações.

A coleção didática é composta por 117 lâminas, sendo representada pela espécie *Ilex paraguensis*, a planta da erva-mate, além das famílias: Anacardiaceae, Apiaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Bignoniaceae, Canellaceae, Caprifoliaceae, Cunoniaceae, Cyperaceae, Dicksoniaceae, Elaeocarpaceae, Ericaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Meliaceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Onagraceae, Poaceae, Rosaceae,

Tiliaceae, Winteraceae. A coleção conta ainda com lâminas de Melissopalínologia, Palinologia do Quaternário e chuva polínica.

3 Ensino em Palinologia

Na ULBRA, os alunos do curso de graduação em Ciências Biológicas têm contato com a palinologia nas disciplinas de Paleontologia e Ecologia de Ecossistemas e Paisagens, que são obrigatórias.

No pós-graduação, o curso de especialização em Gerenciamento Ambiental, oferece na disciplina de Ecologia de Ecossistemas a oportunidade dos alunos conhecerem os usos e aplicações da palinologia como ferramenta para reconstrução, manejo e conservação de ecossistemas. Ambas as disciplinas são ministradas pela coordenadora do Laboratório de Palinologia. O Laboratório de Palinologia oferece ainda oficinas para professores de redes pública e privada que objetivam capacitar o professor para trabalhar com palinologia em sala de aula (Bauermann & Evaldt 2009).

4 Capacitação em Palinologia

4.1 Capacitação na Graduação e Pós Graduação

O Laboratório de Palinologia orienta e co-orienta alunos dos cursos de Ciências Biológicas, Geografia, Geologia e áreas afins que queiram desenvolver estágios de iniciação científica na área, ou realizar trabalhos de conclusão de curso (TCCs), bem como dissertações de mestrado e teses de doutorado. A estrutura está disponibilizada não apenas para alunos da ULBRA, mas também para alunos de instituições parceiras como UNIVATES, UNISINOS, UFRGS, UFFS, UFSC, UFMG, USP e UNOCHAPECÓ.

5 Página na internet

O Laboratório de Palinologia, através de auxílio financeiro

FAPERGS/ULBRA, divulga imagens de grãos de pólen, em microscopia ótica, de parte dos espécimes constituintes de seu acervo no site www.ulbra.br/palinologia.

Inicialmente, foram disponibilizadas imagens de grãos de pólen dos principais representantes da flora polínica atual do Rio Grande do Sul, acompanhadas de uma breve descrição. Sempre que possível, foi adicionada a foto da planta ao lado do pólen.

No site são disponibilizadas ainda informações sobre os projetos de pesquisa em desenvolvimento e pdf dos trabalhos publicados pelos integrantes do Laboratório de Palinologia, nas suas versões completas.

6 Considerações finais

Nos seus 15 anos de existência, o Laboratório de Palinologia desenvolveu dois livros (Silva *et al.* 2010, Bauermann, 2011, Bauermann *et al.* 2013), 43 artigos científicos (*e.g.* Behling *et al.* 1999, Behling *et al.* 2001, Bauermann *et al.* 2002, Behling *et al.* 2004, Neves *et al.* 2004, Bauermann *et al.* 2005 a, Bauermann *et al.* 2005 b, Behling *et al.* 2005, Cancelli *et al.* 2005, Cancelli *et al.* 2006, Neves *et al.* 2006, Cancelli *et al.* 2007, Bauermann *et al.* 2008, Evaldt *et al.* 2009, Bauermann *et al.* 2010, Cancelli *et al.* 2010, Lima *et al.* 2010, Macedo *et al.* 2010, Evaldt *et al.* 2011, Radaeski *et al.* 2011, Hadler & Bauermann 2012), orientou ou co-orientou no desenvolvimento de 10 Trabalhos de Conclusão de curso (Avila 1997, Pedron 1997, Cancelli 2005, Nascimento 2009, Flores 2010, Paula 2011, Radaeski 2011, Ribeiro 2011, Nobre 2013 & Ramos 2013), 5 Dissertações de Mestrado (Ferrazzo 2008, Cancelli 2009, Macedo 2010, Dantas 2010, Evaldt 2013) e uma Tese de Doutorado (Lima 2010).

Ao disponibilizar gratuitamente e na íntegra os trabalhos publicados, espera-se contribuir para a disseminação do conhecimento da biodiversidade polínica, fornecendo subsídios para a realização de estudos nas várias áreas do saber, além de promover ações de

educação e pesquisa através de livre acesso ao acervo contido na palinoteca do Laboratório de Palinologia da ULBRA.

A nova infraestrutura do Laboratório de Palinologia possibilitou a aquisição de novos equipamentos e armários para melhor armazenamento das lâminas palinológicas. O ambiente totalmente climatizado garante maior durabilidade e melhor conservação do laminário e a presença em tempo integral de um laboratorista especializado no processamento das amostras e na catalogação, garante controle e manutenção da coleção depositada, cujo processo de digitalização já foi iniciado.

Referências

- Avila, I.R. 1997. *Espectros de chuva polínica no município de Novo Hamburgo*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 35p.
- Bauermann, S.G., Radaeski, J.N., Evaldt, A.C.P., Queiroz, E.P. Prieto, A.R. & Silva, C.I. 2013. *Pólen nas angiospermas diversidade e evolução*. Canoas: ULBRA, 216 p.
- Bauermann, S.G. 2011. Áreas úmidas: registros únicos da vida de todos nós. *Revista educação Ambiental em Ação*. 36.
- Bauermann, S.G. & NEVES, P.C.P. 2005. Métodos de estudos em Palinologia do Quaternário e de Plantas Atuais. *Cadernos La Salle*, 2: 99-107.
- Bauermann, S.G., Macedo, R.B., Behling, H., Pillar, V. & Neves, P.C.P. 2008. Dinâmicas vegetacionais, climáticas e do fogo com base em palinologia e análise multivariada no Quaternário Tardio no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 11(2): 87-96.
- Bauermann, S.G., Evaldt, A.C.P., Zanchin, J.R. & Bordignon, S.A. de L. 2010. Diferenciação polínica de *Butia*, *Euterpe*, *Geonoma*, *Syagrus* e *Thrinax* e implicações paleoecológicas de Arecaceae para o Rio Grande do Sul. *Iheringia*, Sér. Bot., 65(1): 35-46.
- Bauermann, S.G., Evaldt, A.C.P. 2009. Contando A História da Vida Através dos Grãos de Pólen. In: Marina Bento Soares. (Org.). *Livro Digital de Paleontologia: a paleontologia na sala*

- de aula. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, v. 1.
- Bauermann, S.G., Neves, P.C.P. das, Marques-Toigo, M. & Ashraf, A. R. 2005. Evidences of Holocene transgression on Domingos Petrolini Swamp, southern coastal plain, Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of geoscientific Research in Northeast Asia*, 8(1): 98-103.
- Bauermann, S.G., Marques-Toigo, M., Behling, H. & Neves, P.C.P. 2002. Aspectos tafonômicos em Palinologia de Quaternário. *Pesquisas, Sér. Bot.*, 52: 223-239.
- Behling, H., Pillar, V.D. & Bauermann, S.G. 2005. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (Southern Brazil). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 133: 235-248.
- Behling, H., Pillar, V.D., Orloci, L. & Bauermann, S.G. 2004. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 203: 277-297.
- Behling, H., Bauermann, S.G. & Neves, P.C.P. 2001. Holocene environmental changes in the São Francisco de Paula region, Southern Brazil. *Journal of South American Earth Science*, 14: 631-639.
- Behling, H. & Bauermann, S.G. 1999. Holocene environmental changes from the São Francisco de Paula region in southern Brazil. In: *VII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, Porto Seguro: Associação Brasileira de estudos do Quaternário.
- Cancelli, R.R., Evaldt, A.C.P., Bauermann, S.G., Souza, P.A., Bodignon, S.A. de L. & Matzenbacher, N.I. 2010. Catálogo palinológico de táxons da família Asteraceae Martinov, no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, 65(2): 201-280.
- Cancelli, R. R. 2009. *Palinotaxonomia, registros quaternários e implicações paleoambientais de Asteraceae no Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 173p.
- Cancelli, R.R., Evaldt, A.C.P. & Bauermann, S.G. 2007. Contribuição à morfologia polínica da família Asteraceae Martinov, no Rio Grande do Sul – Parte I. *Pesquisas, Botânica*, 58: 347-374.
- Cancelli, R.R., Schneider, A.A. & Bauermann, S.G. 2006. Morfologia polínica do gênero *Pluchea* Cass. (Asteraceae), no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9: 149-156.
- Cancelli, R.R. 2005. *Morfologia polínica do gênero Stenachaenium Benth. (Asteraceae), no Rio Grande do Sul, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Biológicas, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 42p.
- Cancelli, R.R., Bauermann, S.G. & Scheneider, A. 2005. Pollen Morphology of Genus *Stenachaenium* Benth. (Asteraceae) in Rio Grande do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Morphological Sciences*, 1: 206-207.
- Dantas, M. 2010. *Mastofauna pleistocênica da Fazenda Charco, Poço Redondo, Sergipe - interpretações paleoambientais*. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Aracaju, 188p.
- Evaldt, A.C.P. 2013. *Reconstituição paleoambiental em remanescente de savana estépica no extremo oeste do Rio Grande do Sul, com base em palinomorfos do Quaternário*. Dissertação de Mestrado em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 137p.
- Evaldt, A.C.P., Bauermann, S.G., Cancelli, R.R., Acioli, M. & Neves, P.C.P. 2011. Morfologia polínica de Passifloraceae Juss. ex Kunth. no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 9(1): 75-87.
- Evaldt, A.C.P., Bauermann, S.G., Fuchs, S.C.B., Diesel, S. & Cancelli, R.R. 2009. Grãos de pólen esporos do Vale do Rio Caí, nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas. *Gaea*, 5(2): 86-106.
- Ferrazo, M. 2008. *Reconstituição paleoambiental com base em palinomorfos do Quaternário do baixo vale do rio Doce, ES, Brasil*. Dissertação

- de Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 188p.
- Flores, E.S. 2010. *Levantamento florístico arbóreo do campus universitário ULBRA, Canoas, RS, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Biológicas, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 74p.
- Hadler, P., Dias, A.S. & Bauermann, S.G. 2012. Multidisciplinary studies of Southern Brazil Holocene: Archaeological, palynological and paleontological data. *Quaternary International*, 281: 1-8.
- Lima, L.F.P, Evaldt, A.C.P., Bauermann, S.G. & Miotto, S.T.S. 2010. Pollen morphology of Brazilian Fevillea (Cucurbitaceae). *Grana*, 49(4): 263-268.
- Lima, G. L. 2010. *Estratigrafia e palinologia de depósitos colúvio-aluviais no Planalto de São Bento do Sul e no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina*. Tese de Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 251p.
- Macedo, R.B., Souza, P.A., Bauermann, S.G. & Bordignon, S.A.L. 2010. Palynological analysis of a late Holocene core from Santo Ant.nio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 82(3): 731-745.
- Macedo, R.B. 2010. *Análise palinológica do Quaternario, municipio de Santo Antônio Da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 170p.
- Nascimento, J.K. 2009. *Palinoflora de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Biológicas, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 32p.
- Neves, P.C.P. & Bauermann, S.G. 2004. Catálogo palinológico de coberturas quaternárias no estado do Rio Grande do Sul (Guaíba e Capão do Leão), Brasil. Descrições taxonômicas – Parte II: Bryophyta e Pteridophyta. *Pesquisas, Sér. Bot.*, 55: 227-251.
- Neves, P.C.P.; Bauermann, S.G. Rossoni, M.G., Coiro, J.R.R., Toigo, M.M. & Ashraf, A.R. 2004. Considerations about occurrence of pollen grains of the Valeriana eichleriana (C. A. Muller) Graebner, in sediments of the Upper Quaternary in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal Geoscience Research*, 7(1): 1-7.
- Neves, P.C.P., Bauermann, S.G., Bitencourt, A.L.V., Souza, P.A. de, Marchioretto, M.S., Bordignon, S.A. de L. & Mauhs, J. 2006. Palinoflora do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Phytolaccaceae R. Br. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9: 157-164.
- Nobre, S.B. 2013. *Caracterização polínica de méis de Apis mellifera L. (Hymenoptera, Apini) provenientes do Litoral Norte, Rio Grande do Sul, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Biológicas, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 26p.
- Paula, R. 2011. *Produção polínica de espécies do Parque Estadual do Espinilho, RS, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 35p.
- Pedron, L. 1997. *Polinese*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 49p.
- Radaeski, J.N. 2011. *Palinologia da família Asteraceae nos cerros da Campanha Oeste do RS, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Biológicas, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 48 p.
- Radaeski, J.N., Evaldt, A.C.P., Lima, G.L. & Bauermann, S. G. 2011. Grãos de pólen das formações campestres sul-brasileiras. *Revista de Iniciação Científica da ULBRA*, 9: 59-67.
- Ramos, A.F. 2013. *Produção polínica de Solanum sisymbriifolium*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 22p.
- Ribeiro, T.C. 2011. *Produção polínica das espécies nativas do gênero Eryngium L. (Apiaceae) no RS, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 45p.
- Silva, C.I., Ballesteros, P.L.O., Palmero, M.A., Bauermann, S.G., Evaldt, A.C.P. & Oliveira, P.E. 2010. *Catálogo polínico: palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero Xylocopa no Triângulo Mineiro*. Uberlândia: Edufu, 153 p.

ANEXO 1. LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA DA ULBRA



Figura 1. Vista parcial do Centro de Pesquisa em Biodiversidade. 2. Corredor de acesso ao Laboratório de Palinologia. 3. Sala de processamento das amostras. 4. Corredor de entrada do Laboratório de Palinologia. 5. Sala de microscopia, com microscópio estereoscópico e microscópios ópticos. 6. Armários de armazenamento (laminários) das coleções de referência atual e fóssil (Palinoteca Atual e Palinoteca). 7. Microscópio Leica DMLB utilizado para captura de imagens. 8. Lâmina contendo registro mais antigo de palinomorfos para o Pleistoceno no RS, 42.840 anos AP (Behling *et al.*, 2004). 9. Laminas da coleção de referência (palinoteca). 10. Logotipo do Laboratório de Palinologia.

MELISSOPALYNOLOGY IN THE BRAZILIAN AMAZON: A DATABANK OF POLLEN TYPES CITED IN THE LITERATURE

Wagner Antonio Tenório Freitas
Jaílson Santos de Novais

(*wagner_freitas15@hotmail.com, novais.js@gmail.com*)

Laboratório de Botânica Taxonômica, Instituto de Ciências da Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
Rua Vera Paz, s/n, Salé, 68035-110, Santarém, Pará, Brazil

Abstract

This manuscript presents a compilation of publications concerning Melissopalynology in the Brazilian Amazon region, including a databank of the pollen types cited in those works reflecting the regional floras used by those bees, and a list of 28 publications that cite 610 pollen types from 94 botanical families. The best represented plant families in terms of the numbers of pollen types encountered were Fabaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae, and Malvaceae. Of the 49 bee species (17 genera) cited in the databank, *Apis mellifera* L. was the most frequent (10 publications). The pollen types shared by the largest numbers of bee species included *Cecropia*, *Tapirira guianensis*, *Byrsonima*, and *Miconia*. The publications examined focused on the Brazilian states of Amazonas, Pará, Rondônia, and Roraima in the northern region of that country, as well as Amazon Forest areas in Maranhão State (northeastern Brazil). There are still extensive areas of the Amazon in which no melissopalynological studies have yet been undertaken, so that additional research will be needed to fill this gap in our knowledge of the palyno-diversity in that region.

Key-words: Honey. Palynology. Pollen. State of the art.

Resumo

Este manuscrito compila os trabalhos publicados sobre Melissopalínologia na Amazônia brasileira. É apresentado um banco de dados reunindo todos os tipos polínicos citados nesses trabalhos, refletindo a flora regional explorada pelas abelhas. Foram registradas 28 publicações, as quais incluem 610 tipos polínicos, reunidos em 94 famílias

botânicas. Dentre estas, as mais bem representadas em número de tipos polínicos foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Asteraceae e Malvaceae. Das 49 espécies de abelhas (17 gêneros) incluídas no banco de dados, *Apis mellifera* L. foi a mais frequente (10 publicações). Os tipos polínicos compartilhados pelo maior número de espécies de abelhas incluíram *Cecropia*, *Tapirira guianensis*, *Byrsonima* e *Miconia*. Os trabalhos inventariados abrangem os estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, na região Norte, e áreas amazônicas do estado do Maranhão, no Nordeste do Brasil. Ainda há uma extensa área geográfica da Amazônia para a qual inexistem estudos melissopalínológicos. Sendo assim, pesquisas abrangentes são necessárias, a fim de preencher essa lacuna no conhecimento sobre a palinodiversidade brasileira.

Palavras-chave: Estado da Arte. Mel. Palinologia. Pólen.

1 Introduction

Melissopalynology is the study of the botanical and geographical origins of the products made by or collected by bees (such as honey, pollen, "bee-bread", propolis, and royal jelly) undertaken by examining the pollen grains encountered in those substances (Louveau *et al.*, 1978; Nair, 1985; Jones & Bryant, 1996; Bhattacharya *et al.*, 2006; Sánchez-Sánchez & Baldi-Coronel, 2010).

Systematic studies of the pollen types encountered in apicolous products (those produced from the foraging activities of *Apis mellifera* L., 1758) and those of meliponini origin (produced

from the foraging activities of native stingless bees) are still quite scarce in Brazil, and practically inexistent in some of its geographical regions. This situation makes the palynological and botanical identification of bee-derived products quite difficult – information that might otherwise contribute to the commercial value of those products.

Melissopalynology has been studied in Brazil only since the 1960s (Santos, 1964), and these investigations were originally restricted to just a few states for many decades due to the shortage of qualified human resources and adequate laboratory infrastructures. As such, very little systematized information is available concerning the identities of the pollen grains encountered in apicolous and meliponini products, and while than 100 native bee species are thought to exist in the Amazon region (Silveira *et al.*, 2002) – some of them with potential for producing honey (and other commercial products) – almost nothing is known about the floral resources they use.

The only compilation of information concerning Melissopalynology in Brazil was published by Barth (2004), but just two paragraphs were dedicated to work in the Amazon region (*e.g.*, Absy *et al.*, 1980; Santos, 1991; Marques-Souza & Kerr, 2003). This author did, however, cite a number of pollen types referred to in those papers – but did not mention the bee species associated with them.

The present manuscript therefore sought to inventory the published information concerning Melissopalynology, focusing on the Brazilian Amazon, and elaborate a databank listing all of the pollen types cited in those works (derived from the pollen spectra of apicolous and meliponini products). This information is intended to be useful to future melissopalynological projects in the Amazon, especially in geographical regions that have not yet been carefully examined.

2 Methodology

An inventory of melissopalynological publications from the Brazilian Amazon was undertaken by consulting digital databases and appropriate scientific periodicals (*e.g.*, CAPES – www.periodicos.capes.gov.br – and SciELO – www.scielo.br), using keywords related to melissopalynological themes (*e.g.* bee, pollen analysis, honey, melissopalynology, palynology); Masters dissertations and Doctoral theses, especially those of the Postgraduate Program of the National Institute of Amazonian Research (Manaus, Amazonas) were likewise consulted. Dissertations and theses were included only if the data had not yet been published in scientific journals.

Based on the published articles encountered, we consulted the *curriculum vitae* (available on the *Plataforma Lattes* – lattes.cnpq.br) of all of the researchers that had published at least one article about Melissopalynology in the Amazon region. This allowed us to investigate the existence of published articles not encountered in our earlier digital and library searches; when necessary, the authors were contacted (by e-mail) to secure copies of their works.

Information from all of the publications was entered into a databank (using Microsoft Excel® software), considering the following descriptors: plant family; pollen type; bee species; collection locality; reference. All of the botanical entries (morphological and taxonomic) were reviewed and updated by consulting the Missouri Botanical Garden online database (www.tropicos.org). The bee species names were reviewed and updated according to Moure's Bee Catalogue (moure.cria.org.br/catalogue).

3 Results and conclusions

3.1 The Melissopalynology in the Brazilian Amazon

The earliest study of Melissopalynology in the Brazilian Amazon was published by Absy & Kerr (1977), followed by Absy *et al.* (1980, 1984).

Dr. Maria Lúcia Absy, together with Dr. Warwick Estevam Kerr, initiated melissopalynological studies in the Amazon region as researchers at the National Institute of Amazonian Research (INPA). The contributions of Dr. Absy to the Melissopalynology of the Amazon region have been enormous, principally in the decades after 1980, in the execution of research projects and in orienting dissertations and theses in the graduate program at INPA (Santos, 1991; Marques-Souza, 1993, 1999; Oliveira, 2003; Silva, 1998, 2005; Rech, 2010; Novais, 2013). Some of the professionals that graduated in Palynology continue to work in the Amazon region.

In addition to INPA, the Paraense Emílio Goeldi Museum in Belém, Pará State, has contributed for many decades to palynological studies in the Amazon (Carreira *et al.*, 1986; Carreira & Jardim, 1994). Dr. Léa Maria Medeiros Carreira, a researcher at that institution, has authored a number of important pollen catalogs for the Amazon region (Carreira *et al.*, 1996; Carreira & Barth, 2003), although most palynological work undertaken at the Goeldi Museum (at the Botany's Coordination) has been related to pollen morphology. Moreover, at the Earth Sciences and Ecology's Coordination of the Goeldi Museum, Dr. Cristina do Socorro Fernandes de Senna has worked especially with palaeopalynology.

Other laboratories established more recently in the Amazon region have undertaken melissopalynological studies, including: the Laboratory of Apicolous and Pollination Studies at the Federal University of Pará (Altamira campus), headed by Dr. Francisco Plácido Magalhães Oliveira; ; the Laboratory of Taxonomic Botany at the Federal University of Western Pará, in Santarém,

where the present authors work; and the Laboratory of Bee Research at the Federal University of Maranhão (Northeastern Brazil), in São Luís, where Dr. Patrícia Maia Correia de Albuquerque studies melissopalynology and bee ecology (and has research projects in the Amazon region).

3.2 Melissopalynological databank for the Brazilian Amazon

The databank presented here includes data from 28 texts published between 1977 and 2013 citing 610 pollen types from 94 botanical families (Appendix I).

In the Appendix II, we have tried to list some Brazilian palynothecas where the slides resultant from the publications cited here are probably deposited. Most of these data can be found in Gonçalves-Esteves *et al.* (in press). Pollen libraries remain fundamental to increase our knowledge on plant biodiversity and its interactions with the surrounding fauna.

The family Fabaceae comprises the largest number of pollen types encountered in our databank – 129 types, with 48 being included within the subfamily Caesalpinioideae, 36 in Faboideae, 44 in Mimosoideae, and one type identified only as Fabaceae (Fig. 1). *Mimosa* (Mimosoideae) and *Cassia* (Caesalpinioideae), with 14 and 12 pollen types respectively, were the most well represented genera of Fabaceae in the databank (Appendix I). After Fabaceae, the most well represented families were: Euphorbiaceae (30 pollen types), Arecaceae and Malvaceae (28 types each), Rubiaceae (25), Asteraceae (22), and Myrtaceae (21) (Fig. 1).

A total of 49 bee species are included in the databank, with 17 genera being represented: *Aparatrigona* Moure, 1951 (1 sp.); *Apis* Linnaeus, 1758 (1 sp.); *Cephalotrigona* Schwarz, 1940 (1 sp.); *Frieseomelitta* Ihering, 1912 (3 spp.); *Melipona* Illiger, 1806 (10 spp.); *Nannotrigona* Cockerell, 1922 (2 spp.); *Nogueirapis* Moure, 1953 (1 sp.);

Oxytrigona Cockerell, 1917 (2 spp.);
Partamona Schwarz, 1939 (8 spp.);
Plebeia Schwarz, 1938 (1 sp.);
Ptilotrigona Moure, 1951 (1 sp.);
Scaptotrigona Moure, 1942 (3 spp.);
Scaura Schwarz, 1938 (2 spp.);
Schwarzula Moure, 1946 (1 sp.);
Tetragona Lepeletier & Serville, 1828 (1 sp.);
Tetragonisca Moure, 1946 (1 sp.);
and *Trigona* Jurine, 1807 (10 spp.)
(Appendix III).

The pollen types most frequently shared by these bees (considering the publications inventoried) were: *Cecropia* (Urticaceae), cited as being associated with 51.02% of the bee species; *Tapirira guianenses* (Anacardiaceae), 46.94%; *Byrsonima* (Malpighiaceae), 46.94%; and *Miconia* (Melastomataceae), 44.90% (Fig. 2).

Apis mellifera was associated with the greatest richness of pollen types (256) in the databank (Appendix I, Fig. 3), although this high pollen species richness may also reflect the fact that this bee has been the object of the largest number of publications (Carreira *et al.*, 1986; Marques-Souza *et al.*, 1993; Carreira & Jardim, 1994; Oliveira *et al.*, 1998; Silva & Rebouças, 1996; Silva, 1998; Silva & Absy, 2000; Marques-Souza & Kerr, 2003; Silva, 2005; Marques-Souza *et al.*, 2011) (Appendices I and IV) due to its abundant honey production. Native bee species should receive more research attention, however, in light of their roles in pollinating most of the native plant species that constitute the enormous biodiversity of the Amazon region.

Pollen – both corbicular and stocked – was the principal material analyzed in 16 of the publications inventoried (Appendix IV). Honey was analyzed in 13 publications, while stomach nectar was examined only by Absy *et al.* (1980) (Appendix IV). Ferreira & Absy (2013) examined (for the first time) post-emergence residues of *Melipona (Melikerria) interrupta* Latreille, 1811.

3.3 Geographical extensions of the inventoried research publications

Melissopalynology studies have been restricted to just a few localities in the Brazilian Amazon within the states of Amazonas (16 publications), Pará (6), Roraima (3), and Rondônia (1), all of which are located in the northern region of that country (Appendix IV). Few research projects have been undertaken in Maranhão State in areas with Amazon forest vegetation (Kerr *et al.*, 1987; Marques *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2011) (Appendix IV).

Among the 39 municipalities cited in the publications, Manaus (Amazonas State) was the focus of 12 research projects (Appendix IV), no doubt due to the fact that INPA is headquartered in that city.

Considering the vast territorial extent of the Amazon region, melissopalynological research will need to be expanded dramatically to be able to fill the gaps in our knowledge concerning the plants used by native bees, and the scarcity of human resources in the area of Amazonian Melissopalynology will need to be remedied by investments in the training and fixation of qualified professionals in institutions of higher learning and research in the region.

4 Acknowledgments

The authors would like to thank the Universidade Federal do Oeste do Pará for the Iniciação Científica (IC) grant awarded to the first author during the course of this project; the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico for the current IC grant to the same author; our coworkers at the Laboratório de Botânica Taxonômica (LABOT/UFOPA) for their valuable discussions; the authors that provided printed or digital copies of their published research on Melissopalynology for the databank; Dr. Mercedes di Pasquo for her invitation to contribute to this volume of the *Boletín de la ALPP*, and for

her constant attention during the elaboration of this manuscript.

References

- Absy, M.L. & Kerr, W.E. 1977. Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. *Acta Amazonica*, 7(3): 309-315.
- Absy, M.L., Bezerra, E.B. & Kerr, W.E. 1980. Plantas nectaríferas utilizadas por duas espécies de *Melipona* da Amazônia. *Acta Amazonica*, 10(2): 271-281.
- Absy, M.L., Camargo, J.M. F., Kerr, W.E. & Miranda, I.P.A. 1984. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera: Apoidea), para coleta de pólen na região do médio Amazonas. *Revista Brasileira de Biologia*, 44(2): 227-237.
- Barth, O.M. 2004. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. *Scientia Agricola*, 61(3): 342-350.
- Bhattacharya, K., Majumdar, M.R. & Bhattacharya, S.W. 2006. A textbook of palynology: basic and applied. Kolkata, New Central Book Agency. 352pp.
- Camargo, J.M.F. & Pedro, S.R.M. 2013. Meliponini Lepeletier, 1836. In: Moure, J.S., Urban, D. & Melo, G. A. R. (Org.). *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical region - online version*. Available at <http://www.moure.cria.org.br/catalogue>. Accessed Dec/03/2013.
- Carreira, L.M.M. & Barth, O.M. 2003. Atlas de pólen da vegetação de canga da Serra de Carajás (Pará, Brasil). Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. 112pp.
- Carreira, L.M.M. & Jardim, M.A.G. 1994. Análise polínica dos méis de alguns municípios do estado do Pará - II. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica*, 10(1): 83-89.
- Carreira, L.M.M., Jardim, M.A.G., Moura, C.O., Pontes, M.A.O. & Marques, R.V. 1986. Análise polínica nos méis de alguns municípios do Estado do Pará. In: Simpósio Internacional do Trópico Úmido, 1., Belém, 1984. *Anais*. Belém, CPATU, EMBRAPA, v. II, p. 79-84.
- Carreira, L.M.M., Lopes, J.R.C., Silva, M.F. & Nascimento, L.A.S. 1996. Catálogo de pólen das leguminosas da Amazônia brasileira. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. 137pp.
- Ferreira, M.G.F. & Absy, M.L. 2013. Pollen analysis of the post-emergence residue of *Melipona (Melikerria) interrupta* Latreille (Hymenoptera: Apidae) bred in the central Amazon region. *Acta Botanica Brasilica*, 27(4): 709-713.
- Gonçalves-Esteves, V.L., Mendonça, C.B. & Santos, F.A.R. 2014. Coleções palinológicas brasileiras. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 14: 9-14 (this volume).
- Jones, G.D. & Bryant Jr., V.M. 1996. Melissopalynology. In: Jansonius, J. & McGregor, D.C. (Ed.). *Palynology: principles and applications*. v. 3. Dallas, AASP Foundation, p. 933-938.
- Kerr, W.E., Absy, M.L. & Marques-Souza, A.C. 1986/1987. Espécies nectaríferas e poliníferas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae, Apidae), no Maranhão. *Acta Amazonica*, 16/17: 145-156.
- Louveaux, J., Maurizio, A. & Vorwohl, G. 1978. Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59(4): 139-153.
- Marques, L.J.P., Muniz, F.H., Lopes, G.S. & Silva, J.M. 2011. Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. *Acta Botanica Brasilica*, 25(1): 141-149.
- Marques-Souza, A.C. 1993. *Espécies de plantas visitadas para coleta de pólen por cinco tipos de meliponíneos da Amazônia*. 114p. Master's Dissertation in Biological Sciences (Botany). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Marques-Souza, A.C. 1999. *Características da coleta de pólen de alguns meliponíneos da Amazônia Central*. 248p. Ph.D. Thesis in Biological Sciences (Botany). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Marques-Souza, A.C. 1996. Fontes de pólen exploradas por *Melipona compressipes manaosensis* (Apidae, Meliponinae), abelha da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 26(1/2): 77-86.
- Marques-Souza, A.C. & Kerr, W.E. 2003. Mel amargo de breu (*Protium* sp., Burseraceae). *Acta Amazonica*, 33(2): 339-340.
- Marques-Souza, A.C., Absy, M.L. & Kerr, W.E. 2007. Pollen harvest features of the Central Amazonian bee *Scaptotrigona*

- fulvicutis* Moure 1964 (Apidae: Meliponinae), in Brazil *Acta Botanica Brasilica*, 21(1): 11-20.
- Marques-Souza, A.C., Moura, C.O. & Nelson, B.W. 1996. Pollen collected by *Trigona williana* (Hymenoptera: Apidae) in Central Amazonia. *Revista de Biología Tropical*, 44(2): 567-573.
- Marques-Souza, A.C., Absy, M.L., Condé, P.A.A. & Coelho, H.A. 1993. Dados da obtenção de pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná (RO), Brasil. *Acta Amazonica*, 23(1): 59-76.
- Marques-Souza, A.C., Miranda, I.P.A., Moura, C.O., Rabelo, A. & Barbosa, E.M. 2002. Características morfológicas e bioquímicas do pólen coletado por cinco espécies de meliponíneos da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, 32(2): 217-229.
- Martins, A.C., Rêgo, M.M.C., Carreira, L.M.M. & Albuquerque, P.M.C. 2011. Espectro polínico de mel de tiúba (*Melipona fasciculata* Smith, 1854, Hymenoptera, Apidae). *Acta Amazonica*, 41(2): 183-190.
- Nair, P.K.K. 1985. *Essentials of palynology*. New Delhi, Today & Tomorrow. 129pp.
- Novais, J.S. 2013. *Estudos palinológicos de produtos meliponícolas provenientes do Baixo Amazonas e da caatinga do Nordeste do Brasil*. Manaus. 201p. Ph.D. Thesis in Biological Sciences (Botany). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Novais, J.S. & Absy, M.L. 2013. Palynological examination of the pollen pots of native stingless bees from the Lower Amazon region in Pará, Brazil. *Palynology*, 37(2): 218-230.
- Novais, J.S. & Absy, M.L. 2014. First melissopalynological records in honeys from *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) in Lower Amazon, Brazil: pollen spectrum and concentration. *Journal of Apicultural Research* (in press).
- Oliveira, F.P.M. 2003. *Recurso polínico de abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em floresta urbana na Amazônia*. 122p. Ph.D. Thesis in Biological Sciences (Botany). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Oliveira, F.P.M., Absy, M.L. & Miranda, I.S. 2009. Recurso polínico coletado por abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponinae) em um fragmento de floresta na região de Manaus - Amazonas. *Acta Botanica Brasilica*, 39(3): 505-518.
- Oliveira, F.P.M., Carreira, L.M.M. & Jardim, M.A.G. 1998. Caracterização polínica do mel de *Apis mellifera* L. em área de floresta secundária no município de Igarapé-Açu - Pará. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Botânica*, 14(2):157-176.
- Rech, A.R. 2010. *Recursos polínicos utilizados por 23 espécies de Meliponini Lepeletier, 1836 para coleta de pólen ao longo da bacia do rio Negro, Amazonas - Brasil*. 76p. Master's Dissertation in Biological Sciences (Botany). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Rech, A.R. & Absy, M.L. 2011a. Pollen sources used by species of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) along the Rio Negro channel in Amazonas, Brazil. *Grana*, 50(2): 150-161.
- Rech, A.R. & Absy, M.L. 2011b. Pollen storages in nests of bees of the genera *Partamona*, *Scaura* and *Trigona* (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 55(3): 361-372.
- Sánchez-Sánchez, J. & Baldi-Coronel, B. 2010. Características microscópicas y origen botánico. In: Baldi-Coronel, B. *La miel: una mirada científica*. Paraná, UNER, p. 103-134.
- Santos, C.F.O. 1964. Avaliação do período de florescimento das plantas apícolas no ano de 1960, através do pólen contido nos méis e dos coletados pelas abelhas (*Apis mellifera* L.). *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, 21: 253-264.
- Santos, T.C.T. 1991. *Dados da obtenção de pólen por operárias de Melipona seminigra merrillae Cock. em Manaus*. 92p. Master's Dissertation in Biological Sciences (Botany). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Silva, I.A.A., Silva, T.M.S., Camara, C.A., Queiroz, N., Magnani, M., Novais, J.S., Soledade, L.E.B., Lima, E.O., Souza, A.L. & Souza, A.G. 2013. Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas, Northern Brazil. *Food Chemistry*, 141: 3552-3558.
- Silva, S.J.R. 1998. Recursos tróficos de abelhas *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Savana do Estado de Roraima: fontes de néctar e pólen. 88p. Master's Dissertation in Biological

- Sciences (Entomology). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Silva, S.J.R. 2005. *Fontes de pólen, pólen tóxico e mel amargo utilizados por abelhas (Apis mellifera L.) africanas e seus híbridos com italianas e cárnicas, na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil*. 142p. Ph.D. Thesis in Biological Sciences (Entomology). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Silva, S.J.R. & Absy, M.L. 2000. Análise do pólen encontrado em amostras de mel de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) em uma área de Savana de Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, 30(4): 579-588.
- Silva, S.J.R. & Rebouças, M.A.P. 1996. Plantas melíferas de Roraima - parte II. *Boletim Integrado do Museu de Roraima*, 4(1): 31-38.
- Silveira, F.A., Melo, G.A.R. & Almeida, E.A.B. 2002. *Abelhas brasileiras: sistemática e identificação*. Fernando A. Silveira, Belo Horizonte.

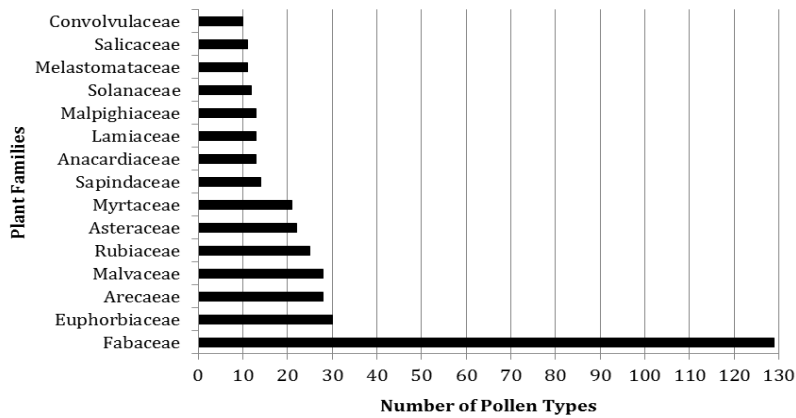


Figure 1. Plant families most well-represented in the inventory, in terms of their numbers of pollen types.

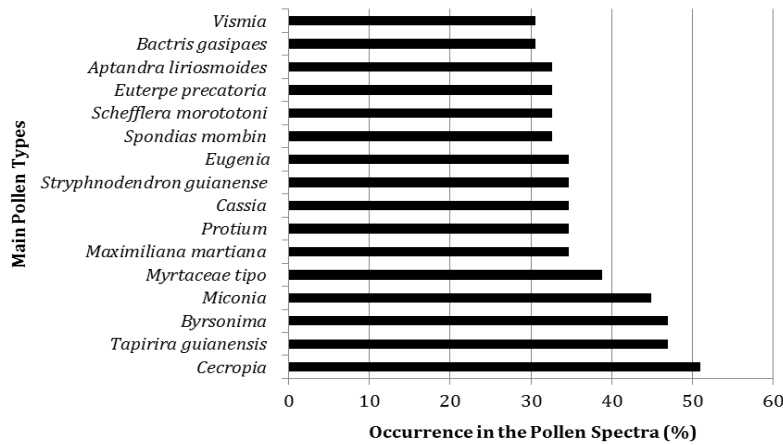


Figure 2. Pollen types associated with more than 30% of the bee species cited in the publications examined.

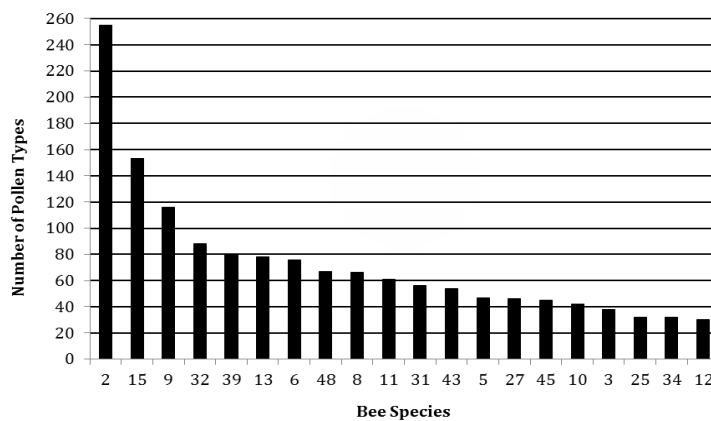


Figure 3. Bee species that demonstrated the greatest numbers of pollen types in the publications examined. The numbers assigned to the bee species correspond to the list presented in Appendix III.

Plant Family*	Pollen Type	Bee Species																																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49					
	<i>Copaifera officinalis</i>		N	P	R																																																		
	<i>Crudia amazonica</i>							W																										C															C						
	<i>Cynometra bauhiniaefolia</i>									C																																													
	<i>Dialium</i>															O																																							
	<i>Eperua duckeana</i>																																		W																				
	<i>Hymenaea</i>		R						V	β																																													
	<i>Hymenaea courbaril</i>						O				O																																												
	<i>Macrobium</i>																																																			K			
	<i>Macrobium multijugum</i>																										X																	X											
	<i>Mora</i>					O												C											X						C																				
	<i>Mora paraensis</i>	W								C								α																				C																	
	<i>Peltogyne</i>		L																																																				
	<i>Peltogyne paniculata</i>		N																																																				
	<i>Peltogyne purpurea</i>		R																																																				
	<i>Peltogyne venosa</i>																																																						
	<i>Recordoxylon</i>							V																																															
	<i>Schizobium</i>																																																Y						
	<i>Schizobium amazonicum</i>			W							β																																							S					
	<i>Sclerobium</i>																T																																			T			
	<i>Senna</i>								V									α																																					
	<i>Senna alata</i>								V																																														
	<i>Senna/Cassia</i>																																																			Z			
	<i>Tachigalia hypoleuca</i>																							X			X																								W			X	X
	<i>Tamarindus indicus</i>		L						V																																														
	Caesalpinioideae type		D	G	R																																																		
FABA-F	<i>Aeschynomene</i>	G					J	E		O										T																																			
	<i>Aeschynomene sensitiva</i>																B	B																																		C	C		
	<i>Aldina</i>	G																																																					
	<i>Aldina latifolia</i>																						X							X																									
	<i>Andira</i>															O																																						S	

Plant Family*	Pollen Type	Bee Species																																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49		
	<i>Bowdichia virgilioides</i>		N	L																																																
	<i>Clitoria racemosa</i>			T																																																
	<i>Dalbergia</i>						J								O																																					
	<i>Derris</i>		M																																																	
	<i>Derris sericea</i>							E																																												
	<i>Desmodium</i>																																																			
	<i>Desmodium tortuosum</i>		G																																																	
	<i>Dioclea</i>																	X																																		
	<i>Dipterix</i>																												S																							
	<i>Erythrina</i>		I																																																	
	<i>Hymenobium petraeum</i>							E																																												
	<i>Machaerium</i>		G				J						H	H														S																			C					
	<i>Machaerium inundatum</i>		G																																																	
	<i>Monopteryx uauco</i>																																																			
	<i>Mucuna</i>		R																																																	
	<i>Phaseolus</i>																X																																			
	<i>Poecilanthus effusa</i>		M																																																	
	<i>Pueraria phaseoloides</i>																																																			
	<i>Stylosanthes</i>											T																																								
	<i>Swartzia</i>		G				C	J	O																																											
	<i>Swartzia dolichopoda</i>																																																			
	<i>Swartzia pendula</i>																										X																									
	<i>Swartzia laurifolia</i>		N																																																	
	<i>Tephrosia brevipes</i>																																																			
	<i>Vatairea</i>						O																																													
	<i>Vataireopsis</i>																																																			
	<i>Vataireopsis speciosa</i>						O																																													
	<i>Zollernia paraensis</i>																																																			
	<i>Zornia</i>																																																			
	<i>Zornia echinocarpa</i>																																																			
	Faboidae type		M																																																	
FABA-M	<i>Acacia</i>		I	P																																																
	<i>Acacia lorentensis</i>		N	L																																																

Plant Family*	Pollen Type	Bee Species																																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49				
	<i>Sida glomerata</i>		N	R																																																		
	<i>Theobroma grandiflorum</i>																																																		X			
	<i>Triumfetta altheoides</i>		N																																																			
	<i>Urena lobata</i>			T																																																		
	<i>Waltheria</i>		L	P																																													Y					
	<i>Waltheria americana</i>		L	N																																																		
	<i>Waltheria vicosissima</i>		N																																																			
	Malvaceae type		G			H																																												K				
MARA	Marantaceae type		R																																																			
MAYA	<i>Mayaca</i>		N																																																			
MELA	<i>Bellucia grossularioides</i>			T		H	O		J	O		O		H		H	O																																	T		K		
	<i>Bellucia imperialis</i>														B		A	B	F																															X				
	<i>Clidemia</i>																																																					
	<i>Clidemia hirta</i>																																																	Z	Y			
	<i>Miconia</i>		Q	R	T	C	H	O		J	O	E	C	β	O		B	C	H	C					X			X	X																					C	O	X		
	<i>Miconia myrianthera</i>			T		H	O		J	O			O	T	H		F	H	O																																S		T	
	<i>Miconia poeppigii</i>																																																			S		T
	<i>Mouriri</i>									E	V		O																																							T		
	<i>Pterolepis</i>									V																																												
	<i>Tibouchina</i>									V																																												
	Melastomataceae type		G						C										C		A																															C		
MELI	<i>Carapa guianensis</i>																																																					X
	<i>Melia</i>						O					O				O																																			S			
	<i>Swietenia macrophylla</i>						H																																												S			
	<i>Trichilia hirta</i>																																																				Y	
	Meliaceae type								J							O																																				S	O	

Plant Family*	Pollen Type	Bee Species																																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
	<i>Vochysia guianensis</i>		L																																															

Abbreviations (Appendix I) *ACAN, Acanthaceae. ACHA, Achariaceae. ALIS, Alismataceae. AMAR, Amaranthaceae. ANAC, Anacardiaceae. ANNO, Annonaceae. APIA, Apiaceae. APOC, Apocynaceae. AQUI, Aquifoliaceae. ARAL, Araliaceae. AREC, Arecaceae. ASPA, Asparagaceae. ASTE, Asteraceae. BIGN, Bignoniaceae. BIXA, Bixaceae. BORA, Boraginaceae. BRAS, Brassicaceae. BROM, Bromeliaceae. BURS, Burseraceae. CALO, Calophyllaceae. CANN, Cannabaceae. CAPP, Capparaceae. CARI, Caricaceae. CARYOC, Caryocaraceae. CARYOP, Caryophyllaceae. CHRY, Chrysobalanaceae. CLEO, Cleomaceae. CLUS, Clusiaceae. COMB, Combretaceae. CONV, Convolvulaceae. CUCU, Cucurbitaceae. CUNO, Cunoniaceae. CYPE, Cyperaceae. DILL, Dilleniaceae. DIOS, Dioscoreaceae. ERYT, Erythroxyaceae. EUPH, Euphorbiaceae. FABA, Fabaceae. FABA-C, Fabaceae-Caesalpinioideae. FABA-F, Fabaceae-Faboideae. FABA-M, Fabaceae-Mimosoideae. GENT, Gentianaceae. GOUP, Goupiaceae. HUMI, Humiriaceae. HYPE, Hypericaceae. ICAC, Icacinaceae. LACI, Lacistemataceae. LAMI, Lamiaceae. LAUR, Lauraceae. LECY, Lecythidaceae. LORA, Loranaceae. LYTH, Lythraceae. MALP, Malpighiaceae. MALV, Malvaceae. MARA, Maranthaceae. MAYA, Mayacaceae. MELA, Melastomataceae. MELI, Meliaceae. MORA, Moraceae. MYRI, Myristicaceae. MYRS, Myrsinaceae. MYRT, Myrtaceae. NYCT, Nyctaginaceae. OCHN, Ochnaceae. OLAC, Olacaceae. ONAG, Onagraceae. OXAL, Oxalidaceae. PASS, Passifloraceae. PEDA, Pedaliaceae. PHYL, Phyllanthaceae. PHYT, Phytolaccaceae. PIPE, Piperaceae. PLAN, Plantaginaceae. POAC, Poaceae. PODO, Podocarpaceae. POLYGA, Polygalaceae. POLYGO, Polygonaceae. POLYP, Polypodiaceae. PONT, Pontederiaceae. PORT, Portulacaceae. PROT, Proteaceae. RHIZ, Rhizophoraceae. RUBI, Rubiaceae. SALI, Salicaceae. SAPI, Sapindaceae. SAPO, Sapotaceae. SIMA, Simaroubaceae. SOLA, Solanaceae. SYMP, Symplocaceae. TALI, Talinaceae. URTI, Urticaceae. VERB, Verbenaceae. VITA, Vitaceae. VOCH, Vochysiaceae.

APPENDIX II - Information about some Brazilian palynothecas where the slides resultant from the publications cited in this manuscript are probably deposited. Brazilian States: AM, Amazonas; MA, Maranhão; PA, Pará; RR, Roraima. Time Scale: A/P, Actuopalynology/Palaeopalynology.

State	Institution	Palynotheca's Curator	A/P
AM	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	Dr. Maria Lúcia Absy	A/P
MA	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	Dr. Patrícia Maia Correia de Albuquerque	A
PA	Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG)	Dr. Léa Maria Medeiros Carreira	A/P
PA	Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)	Dr. Jaílson Santos de Novais	A
PA	Universidade Federal do Pará (UFPA)	Dr. Francisco Plácido Magalhães de Oliveira	A
RR	Museu Integrado de Roraima (MIRR)	Lic. Cice Maduro Batalha	A

APPENDIX III - List of the bee species cited in melissopalynological studies undertaken in the Brazilian Amazon (1977 - 2013).

Code	Bee Species
1	<i>Aparatrigona impunctata</i> Ducke, 1916
2	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758
3	<i>Cephalotrigona femorata</i> Smith, 1854
4	<i>Frieseomelitta silvestrii faceta</i> [nom. nud.]*
5	<i>Frieseomelitta varia</i> Lepeletier, 1836
6	<i>Frieseomelitta</i> sp.
7	<i>Melipona (Eomelipona) tumupasae</i> Schwarz, 1932
8	<i>Melipona (Melikerria) compressipes</i> Fabricius, 1804
9	<i>Melipona (Melikerria) fasciculata</i> Smith, 1854
10	<i>Melipona (Melikerria) interrupta</i> Latreille, 1811
11	<i>Melipona (Michmelia) seminigra seminigra</i> Friese, 1903
12	<i>Melipona (Michmelia) fulva</i> Lepeletier 1836
13	<i>Melipona (Michmelia) paraensis</i> Ducke, 1916
14	<i>Melipona (Michmelia) rufiventris</i> Lepeletier, 1836
15	<i>Melipona (Michmelia) seminigra merrillae</i> Friese, 1903
16	<i>Melipona (Michmelia) seminigra pernigra</i> Moure & Kerr, 1950
17	<i>Nannotrigona (Scaptotrigona) postica flavisetis</i> [nom. nud.]*
18	<i>Nannotrigona minuta</i> (Lepeletier, 1836)
19	<i>Nogueirapis butteli</i> Friese, 1900
20	<i>Oxytrigona flaveola</i> Friese, 1900
21	<i>Oxytrigona tataira</i> (Smith, 1863)
22	<i>Partamona ailyae</i> Camargo, 1980
23	<i>Partamona epiphytophila</i> Pedro & Camargo, 2007
24	<i>Partamona ferreirai</i> Pedro & Camargo, 2003
25	<i>Partamona mourei</i> Camargo, 1980
26	<i>Partamona pearsoni</i> (Schwarz, 1938)
27	<i>Partamona vicina</i> Camargo, 1980
28	<i>Partamona</i> sp.1
29	<i>Partamona</i> sp.2
30	<i>Plebeia minima</i> Gribodo, 1893
31	<i>Ptilotrigona lurida</i> (Smith, 1854)
32	<i>Scaptotrigona fulvicutis</i> Moure, 1964
33	<i>Scaptotrigona polysticta</i> Moure, 1950
34	<i>Scaptotrigona</i> sp.
35	<i>Scaura tenuis</i> (Ducke, 1916)
36	<i>Scaura latitarsis</i> (Friese, 1900)
37	<i>Schwarzula coccidophila</i> Camargo & Pedro, 2002
38	<i>Tetragona goettei</i> (Friese, 1900)
39	<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)
40	<i>Trigona amalthea</i> (Olivier, 1789)
41	<i>Trigona branneri</i> Cockerell, 1912
42	<i>Trigona chanchamayoensis</i> Schwarz, 1948
43	<i>Trigona cilipes</i> (Fabricius, 1804)
44	<i>Trigona dalatorreana</i> Friese, 1900
45	<i>Trigona fulviventris</i> Guérin, 1844
46	<i>Trigona fuscipennis</i> Friese, 1900
47	<i>Trigona pallens</i> (Fabricius, 1798)
48	<i>Trigona williana</i> Friese, 1900
49	<i>Trigona recursa</i> Smith, 1863

*incertae sedis (Camargo & Pedro, 2013).

APPENDIX IV - Scientific publications concerning Melissopalynology in the Brazilian Amazon (1977 - 2013), listing the references, the geographical origins of the samples, the types of materials utilized in the studies, and the bee species examined. Brazilian states cited: AM, Amazonas; MA, Maranhão; PA, Pará; RO, Rondônia; RR, Roraima. The numbers assigned to the bee species correspond to the list presented in Appendix III.

Code	Reference	Locality	Material	Bee Species
A	Absy & Kerr, 1977	Manaus (AM)	Pollen	15
B	Absy <i>et al.</i> , 1980	Manaus (AM)	Stomach Nectar	13, 15
C	Absy <i>et al.</i> , 1984	Parintins (AM) São Sebastião do Uatumã (AM) Aveiro (PA) Brasília Legal (PA) Capanema (PA) Itaituba (PA) Oriximiná (PA) Santarém (PA)	Pollen	4, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 25, 27, 28, 29, 31, 38, 40, 42, 43, 46, 47
D	Carreira <i>et al.</i> , 1986	Belém (PA) Benevides (PA) São Francisco do Pará (PA) Tomé-Açu (PA)	Honey	2
E	Kerr <i>et al.</i> , 1986/1987	São Luís (MA)	Pollen, Honey	9
F	Santos, 1991	Manaus (AM)	Pollen	15
G	Marques-Souza, 1993	Manaus (AM)	Pollen	5, 8, 13, 15, 48
H	Marques-Souza <i>et al.</i> , 1993	Ji-Paraná (RO)	Pollen	2
I	Carreira & Jardim, 1994	Afuá (PA) Peixe-Boi (PA) São Caetano de Odivelas (PA) Vigia (PA)	Honey	2
J	Marques-Souza, 1996	Manaus (AM)	Pollen	8
K	Marques-Souza <i>et al.</i> , 1996	Manaus (AM)	Pollen	48
L	Silva & Rebouças, 1996	Almirante Tamandaré (RR) Alto Alegre (RR) Boa Vista (RR) Cantá (RR) Uiramutã (RR)	Honey	2
M	Oliveira <i>et al.</i> , 1998	Igarapé-Açu (PA)	Honey	2
N	Silva, 1998	Manaus (AM)	Pollen, Honey	2
O	Marques Souza, 1999	Manaus (AM)	Pollen	6, 8, 11, 15, 34
P	Silva & Absy, 2000	Uiramutã (RR)	Honey	2
Q	Marques-Souza & Kerr, 2003	Mucajá (RR)	Honey	2
R	Silva, 2005	Manaus (AM)	Pollen, Honey	2
S	Marques-Souza <i>et al.</i> , 2007	Manaus (AM)	Pollen	32
T	Oliveira <i>et al.</i> , 2009	Manaus (AM)	Pollen	3, 12, 15, 45
U	Marques <i>et al.</i> , 2011	Santa Luzia do Paruá (MA)	Honey	2
V	Martins <i>et al.</i> , 2011	Palmeirândia (MA)	Honey	9
W	Rech & Absy, 2011a	Barcelos (AM) Santa Isabel do Rio Negro (AM) São Gabriel da Cachoeira (AM)	Pollen	1, 3, 19, 20, 30, 31, 34, 37, 39

Code	Reference	Locality	Material	Bee Species
X	Rech & Absy, 2011b	Barcelos (AM) Iranduba (AM) Novo Airão (AM) Santa Isabel do Rio Negro (AM) São Gabriel da Cachoeira (AM)	Pollen	22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 41, 43, 44, 48, 49
Y	Ferreira & Absy (2013)	Manacapuru (AM)	Post-Emergence Residue	10
Z	Novais & Absy, 2013	Belterra (PA) Santarém (PA)	Pollen	39
α	Silva <i>et al.</i> , 2013	Boca do Acre (AM) Coari (AM) Lábrea (AM) Manaus (AM) Maués (AM) Pauini (AM) Rio Preto da Eva (AM)	Honey	15
β	Novais & Absy (2014)	Belterra (PA) Santarém (PA)	Honey	39

LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA ALVARO XAVIER MOREIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - MUSEU NACIONAL, BRASIL

Vania Gonçalves-Esteves
Claudia Barbieri Ferreira Mendonça

(esteves.vr@gmail.com, cb.mendonca@gmail.com)

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, s/n, São Cristóvão,
Rio de Janeiro, RJ, 20940-040

1 Introdução

O Laboratório de Palinologia foi criado pelo Professor Álvaro Xavier Moreira em 1949, pertence à Universidade Federal do Rio de Janeiro e está localizado na Unidade Museu Nacional, no Horto Botânico, Quinta da Boa Vista São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ. Em 1994 o laboratório passou a ser reconhecido como **Laboratório de Palinologia Álvaro Xavier Moreira** em homenagem ao seu fundador. O primeiro trabalho de Palinologia publicado por este Professor foi em 1958 e intitulado “Novo índice a ser introduzido na terminologia Palinológica”. Sua produção esteve voltada para a palinologia, principalmente, da família Asteraceae. Em 1988 o Professor Xavier faleceu e o laboratório recebeu, por concurso, a Professora Vania que atuou sozinha, como docente, até 2011, quando ingressou a Professora Cláudia. Atualmente, o Laboratório conta com dois professores e um técnico de nível superior (Pedro Cesar Teixeira de Souza), todos em regime de 40h e dedicação exclusiva. Ao longo de sua trajetória, o laboratório teve como principal linha de pesquisa a morfologia polínica e a palinotaxonomia e, no momento, desenvolve, também, estudos nas seguintes aplicações da Palinologia: Aeropalinologia, Melissopalino-logia e Palinologia Ecológica (interação animal-planta).

2 Coleção de Palinologia: Palinoteca

O Laboratório de Palinologia está organizado em três tipos de coleção: actuopalino-logia, com um material de referência (Palinoteca de Referência), outra com material oriundo da interação inseto-planta (Palinoteca Ecológica) e uma coleção com material utilizado em aulas (Palinoteca Didática).

A Palinoteca com material de referência (PR) contém ca. 4.000 espécimens tratados pelo método de acetólise de Erdtman (1960) ou pela acetólise láctica- ACLAC (Raynal & Raynal 1971). A terminologia segue Punt *et al.* (2007).

A Palinoteca Ecológica (PE) contém ca. 5.000 lâminas com amostras oriundas do trato digestório de *Chrysoperla externa* Hagen (“bicho-lixeiro”) e *Coleomegilla maculata* DeGeer (“joaninha”), além de lâminas montadas com fitas adesivas de coletas retiradas de partes do corpo de beija-flores e morcegos. Estão depositadas, ainda, lâminas oriundas do estudo melissopalino-lógico (mel e própolis) de apiários localizados na Ilha Grande, Mangaratiba, Rio de Janeiro.

A Palinoteca Didática (PD) contém ca. 1000 lâminas compreendendo vários grupos vegetais: Angiospermas, Gimnospermas, Licófitas, Samambaias e Briófitas. A metodologia utilizada foi a preconizada por Erdtman

(1960) e para os grãos de pólen frágeis ou muito frágeis foi ACLAC.

3 Ensino de Palinologia

O Laboratório tem inserção no Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Campus do Fundão), com o oferecimento da disciplina Palinologia, optativa para o bacharelado.

O Laboratório tem oferecido, também, cursos de educação continuada que visam à reciclagem de professores do ensino fundamental e médio, além de atividades de extensão durante as comemorações do aniversário do Museu Nacional.

Na Pós-graduação o Laboratório oferece as disciplinas de “Palinologia” e “Palinotaxonomia de Vegetais Vasculares” no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica) do Museu Nacional/UFRJ e no Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da UERJ.

Objetivando a formação de recursos humanos, o laboratório orienta alunos de:

- ICJr – ensino médio – do Colégio Pedro II, Cap da UFRJ e do Colégio Militar do Rio de Janeiro, desde 2002, recebendo aproximadamente seis alunos por ano tanto em estágio inicial quanto no estágio avançado. Esses alunos, recebem bolsa de ICJr da FAPERJ e do CNPq e, após adquirirem a formação básica, desenvolvem atividades de pesquisa, apresentando os resultados em eventos científicos regionais. As lâminas resultantes desses trabalhos enriquecem a coleção didática.
- IC – graduação – alunos oriundos de diversas universidades tanto particulares quanto federais e estaduais que desenvolvem seus trabalhos de conclusão de curso (monografias). Os resultados de seus estudos enriquecem a produção do laboratório bem como a coleção de referência e a ecológica.

- Aperfeiçoamento – alunos que já concluíram sua graduação e estão em cursos de especialização e extensão ou iniciando pré-projetos objetivando a seleção de mestrado e/ou doutorado.
- Pós-graduação – tanto em nível de mestrado (35 alunos) quanto de doutorado (15 alunos) que já defenderam suas dissertações ou teses ou estão em desenvolvimento. Esses alunos estão inscritos nos Programas de Pós-graduação de Ciências Biológicas (Botânica) do Museu Nacional/UFRJ, no Programa de Biologia Vegetal da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e do Programa de Pós-graduação em Fitossanidade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

O Laboratório, também, recebeu bolsistas Pos-Doc do CNPq para desenvolver pesquisas relacionadas à Palinologia Ecológica, à Palinotaxonomia e à Paleopalínologia.

4 Projetos de Pesquisa

Os projetos desenvolvidos pela equipe do Laboratório vêm recebendo apoio sob a forma de Auxílios à Pesquisa de Entidades de Fomento tais como FAPERJ e CNPq além de Bolsas de Iniciação Científica, Mestrado e Doutorado do CNPq, CAPES e FAPERJ.

Tradicionalmente o Laboratório desenvolve projetos que são utilizados como temas de monografias, dissertações e teses. Dentre eles, pode-se destacar:

- Tipos polínicos das restingas do Estado do Rio de Janeiro (Albuquerque *et al.* 2013; Candido *et al.* 2013; Fourny *et al.* 2010 e Souza *et al.* 2010);
- Palinotaxonomia de espécies brasileiras de Asteraceae (Carrijo *et al.* 2013; Loeuille *et al.* 2012; Magenta *et al.* 2010; Mendonça *et al.* 2010; Pereira *et al.* 2010).

Referências

- Albuquerque, A.A.E., Lima, H A., Gonçalves-Esteves, V., Benevides, C.R. & Rodarte, A.T.A. 2013. *Myrsine parvifolia* (Primulaceae) in sandy coastal plains marginal to Atlantic rainforest - a case of anemophily or ambophily?. *Revista Brasileira de Botânica*, 36: 65-79.
- Cândido, R.S., Fourny, A.C.S., Lopes, R.C. & Gonçalves-Esteves, V. 2013. *Hippeastrum* species from restinga vegetation areas, in Rio de Janeiro State, Brazil, and their characterization by palynological attributes. *Acta Botanica Brasílica*, 27: 661-668.
- Carrijo, T.T., Garbin, M.L., Leite, W.P., Mendonça, C.B.F., Esteves, R. L. & Gonçalves-Esteves, V. 2013. Pollen morphology of some related genera of Vernonieae (Asteraceae) and its taxonomic significance. *Plant Systematics and Evolution*, 299: 1275-1283.
- Erdtman, G. 1960. *Pollen Morphology and plant taxonomy: angiosperms*. New York: Almqvist and Wiksell, 553p.
- Fourny, A.C.S., Mendonça, C.B.F., Lopes, T.C.C. & Gonçalves-Esteves, V. 2010. Palinologia de espécies de Gesneriaceae Rich. & Juss. ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 24: 812-824.
- Loeuille, B., Souza-Souza, R.M.B., Abreu, V.H.R., Mendonça, C.B.F., Gonçalves-Esteves, V. 2012. Pollen morphology of the genus *Eremanthus* Less. (Vernonieae, Asteraceae). *Acta Botanica Brasílica*, 26: 46-57.
- Magenta, M.A.G., Nunes, A.D., Mendonça, C.B.F. & Gonçalves-Esteves, V. 2010. Palynotaxonomy of Brazilian *Viguiera* (Asteraceae) Species. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 45 (3-4): 285-299.
- Mendonça, C.B.F., Carrijo, T.T., Esteves, R.L. & Gonçalves-Esteves, V. 2010. *Lessingianthus* H. Rob. (Vernonieae-Asteraceae): generic and infrageneric relationships based on pollen morphology. *Nordic Journal of Botany*. 28: 1-10.
- Pereira, A.C.M., Esteves, R.L., Mendonça, C.B.F. & Gonçalves-Esteves, V. 2010. Notas nomenclaturais em *Stiffitia* J.C. Mikan (Stifftieae-Asteraceae). *Acta Botanica Brasílica*, 24: 877-881.
- Punt W, Blackmore S, Nilsson S, Le Thomas A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Paleobotany and Palynology*, 143: 1-81.
- Raynal A. & Raynal J. 1971. Une technique de préparation des grains de pollen fragilis. *Adansonia*, 11(1): 77-79.
- Souza, M.A., Mendonça, C.B.F. & Gonçalves-Esteves, V. 2010. Palinologia de espécies de Nyctaginaceae Juss. ocorrentes nas restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 24: 104-110.

ANEXO. IMAGENS DAS INSTALAÇÕES

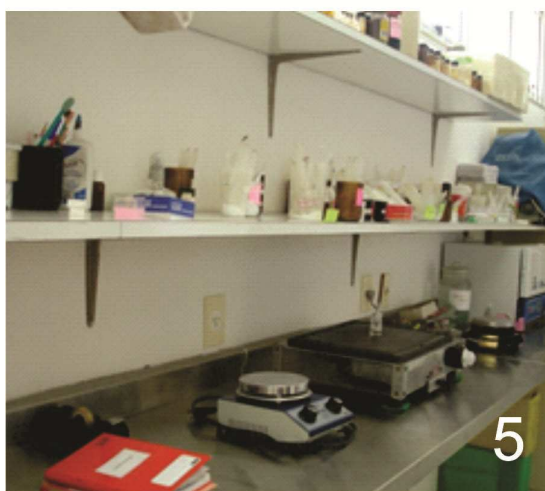


Fig. 1. Laboratório de microscopia. Fig. 2 a 4. Laboratório de preparação. Fig. 5. Laboratório de montagem de lâminas. Fig. 6. Palinoteca de referência (PR).

**PALINOTECAS DO LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA,
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA, INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Maria Luisa Lorscheitter*
Lionel Roth
Ebrailon Masetto
Marcelo Menoncin
Gabriela Baum

(*mlorsch@uol.com.br, licoroth@gmail.com, mebrailon@yahoo.com.br,
marcelomenoncingt@hotmail.com, baumgabriela@gmail.com*)

Laboratório de Palinologia, Depto. de Botânica, Inst. de Biociências, UFRGS
Av. Bento Gonçalves 9500, CEP 91540-000. Porto Alegre, RS, Brasil
Tel: 55.51.33087568 - *Coordenadora

1 Introdução

O Laboratório de Palinologia do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) vem desenvolvendo, desde 1984, pesquisas especialmente em palinologia de sedimentos quaternários, objetivando estudos de paleoclimas e paleoambientes ligados à dinâmica da vegetação do Sul do Brasil nos últimos milênios.

Grande esforço é investido na formação de recursos humanos, incluindo pesquisas com alunos de graduação (através de Bolsas de Iniciação Científica) e de Pós-graduação em Botânica da UFRGS (Mestrado e Doutorado). Também são desenvolvidas pesquisas em colaboração com especialistas de outras instituições, nacionais e estrangeiras.

Todas as atividades de pesquisa do Laboratório encontram-se subordinadas a um projeto amplo, denominado "*Estudos Integrados de Palinologia do Quaternário do Rio Grande do Sul*", através do qual são obtidos auxílios especialmente da Pró-Reitoria da UFRGS e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através de Bolsas e recursos financeiros. O Laboratório está arranjando em duas salas, uma para processamento químico e outra para microscopia (Anexo I, figs. 1-2).

A sala para processamento químico é climatizada e bem vedada para evitar contaminação por pólen atmosférico. Dispõe de capela com exaustor, sistema de gás central, destilador, centrífugas, estufas e demais instrumentais para processamento químico de amostras.

A sala de microscopia dispõe de computadores e microscópios de rotina, além de um fotomicroscópio com equipamento de captura de imagem (microscópio + computador + software). Esta sala também abriga a palinoteca da flora atual do Rio Grande do Sul e a palinoteca de material sedimentar, que são fundamentais para a pesquisa e fonte de documentação de todos os trabalhos desenvolvidos no Laboratório.

O Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizado no Campus do Vale, disponibiliza acesso a equipamentos para microscopia eletrônica de varredura e de transmissão, que vem contribuindo em muito para as pesquisas do Laboratório, referentes à palinologia de plantas atuais.

2 Palinotecas

2.1 Palinoteca de referência da flora atual do Rio Grande do Sul

Inicialmente, a necessidade imperativa de obtenção de material atual

de referência para pesquisa de palinóforos preservados em sedimentos (base para estudos paleoambientais) motivou o desenvolvimento paralelo de uma palinoteca que refletisse os principais táxons da flora atual do Rio Grande do Sul, extremo Sul do Brasil.

Esta palinoteca de material atual de referência iniciou em 1984, junto com o Laboratório de Palinologia. Encontra-se institucionalizada, ligada ao Herbário ICN do Departamento de Botânica da Universidade, e localizada no Laboratório.

O número de espécies aumenta continuamente nesta palinoteca de referência, que inclui angiospermas, gimnospermas, pteridófitos e briófitos. Na atualidade a palinoteca conta com um acervo de cerca de 3000 espécies. Esta coleção está sendo digitalizada por microscopia óptica para um banco de dados do Laboratório.

A coleta de material polínico de plantas atuais para a palinoteca é obrigatoriamente feita em exsiccatas de herbário, em especial do Herbário ICN, do Departamento de Botânica da UFRGS. Com este procedimento é assegurada a fidedignidade de cada material da palinoteca com a respectiva planta. Esta palinoteca serve de material de referência básico para todas as pesquisas desenvolvidas no Laboratório.

Todo o material para a palinoteca é acetolisado. Até uma semana após a confecção das lâminas são medidos os eixos polar e equatorial de 25 grãos, utilizando ocular de fio móvel. A média de cada eixo é transformada em micrômetros para inferir tamanho. Com a média é estabelecida também a forma do grão, através da relação P/E. As lâminas permanentes são mantidas em posição horizontal, em prateleiras especiais, por ordem de entrada (Anexo I, Fig. 3).

Para cada espécie são incluídos, num livro de registro e por ordem de entrada, o nome científico, família, número na palinoteca e na exsiccata de herbário, além de outras informações: coletor da planta, local e data de coleta, determinador, data e tempo de duração da acetólise. São transcritas as 25 medidas de

eixo polar e 25 de eixo equatorial e respectivos micrômetros. É também registrada no livro uma caracterização sucinta dos grãos quanto à forma, posição e número de aberturas, além do tipo de escultura da exina.

Cada espécie tratada é também incluída em fichário, por ordem de família, gênero e espécie, com indicação número na palinoteca e no herbário. Todo o material de pesquisa é obrigatoriamente incluído na palinoteca. São confeccionadas cinco lâminas por espécie, o que abrange até o momento uma coleção de 15000 lâminas permanentes.

2.1.1 Digitalização do acervo

A digitalização do material referente à palinoteca da flora atual do Rio Grande do Sul iniciou em 2012, tendo como objetivo abranger toda a coleção. Para tanto é utilizado um microscópio DIAPLAN Leica, com câmera digital Leica DFC 295 através do *software* LAS de captura de imagens Leica V3.7.0. Até o momento já foram concluídas as fotomicrografias das Ordens Piperales, Ranunculales e Caryophyllales, segundo APG III (Bremer *et al.* 2009), num total de 300 espécies. Esse banco de dados será disponibilizado para consulta de modo *on line* em futuro próximo.

2.1.2 Resultados da pesquisa

Vem sendo desenvolvida uma pesquisa para elaboração de um catálogo de esporos de pteridófitos da flora do Rio Grande do Sul, em colaboração com pesquisadores de instituições alemãs: *Universität Tübingen* (Tübingen) e *Senckenberg Research Institute* (Frankfurt).

As espécies são todas tratadas de modo semelhante, permitindo comparações. Para cada espécie são anexadas descrições dos esporos em fotomicrografias óptica e eletrônica de varredura. Também é anexada uma caracterização sucinta do esporófito, com foto de uma exsiccata de herbário. As informações são complementadas com o

habitat e a distribuição geográfica da espécie no Rio Grande do Sul (Anexo II). Seis fascículos já foram publicados, estando o sétimo em preparação (Lorscheitter *et al.* 1998, 1999, 2001, 2002, 2005, 2009). Um total de 213 espécies de pteridófitos do Estado já foi tratado neste estudo (Anexo III), todas incluídas na palinoteca, o que enriqueceu em muito a coleção. Outros trabalhos de palinologia de plantas atuais envolvendo o Laboratório encontram-se em Scherer *et al.* (2011) e Pereira *et al.* (2012).

2.2 Palinoteca de material do Quaternário

2.2.1 Perfis sedimentares

A coleção de lâminas de palinomorfos preservados em sedimentos quaternários é decorrência das pesquisas em perfis sedimentares do Rio Grande do Sul, desenvolvidas no Laboratório com o objetivo de estudar paleoambientes em distintas regiões do Estado. Envolve sequências marinhas, lacustres, de turfeiras e de matas paludosas. Os principais locais de estudo até o momento foram o Cone de Rio Grande (sedimentos marinhos), Planalto, Serra do Sudeste, Depressão Central e Planície Costeira do Estado.

O material é acetolisado após a adição de esporos exóticos de *Lycopodium clavatum* e do tratamento convencional com ácido fluorídrico, ácido clorídrico e hidróxido de potássio. Após é feita a filtragem em malha de 250 µm. Sete lâminas permanentes são feitas para cada amostra trabalhada. As lâminas são depositadas na palinoteca exclusiva para material sedimentar, de acordo com o perfil estudado, seguindo a ordem de profundidade de cada amostra. Cerca de 400 amostras já foram coletadas em diferentes perfis sedimentares do Estado. Centenas de táxons encontram-se registrados nos espectros polínicos desta palinoteca de material sedimentar, com acesso através da utilização de lâminas-ponto. Esta palinoteca perfaz um total de 2800 lâminas permanentes. Cabe destacar

que os cistos de dinoflagelados registrados nas amostras de perfis sedimentares da Planície Costeira constituem uma ferramenta que vem possibilitando detectar oscilações do nível do mar durante o Holoceno no Sul do Brasil.

2.2.2 Resultados da pesquisa taxonômica

Vários trabalhos taxonômicos foram realizados visando catálogos com fotomicrografias e descrições de material polínico preservado em sedimentos dos distintos perfis sedimentares coletados no Estado (Anexo IV), objetivando assim fornecer mais uma fonte de referência para subsidiar estudos de paleoambientes do Sul do Brasil.

Planalto: Itaimbezinho (Roth 1990; Roth & Lorscheitter 2008), Alpes de São Francisco (Leonhardt 2007; Leonhardt & Lorscheitter 2007, 2008, 2010a), Banhado Amarelo (Scherer 2008; Scherer & Lorscheitter 2008, 2009; Spalding & Lorscheitter 2009, 2010; Spalding 2011).

Depressão Central: Serra Velha (Leal 2005; Leal & Lorscheitter 2006).

Planície Costeira: Lagoa dos Patos (Cordeiro 1991), Terra de Areia (Neves 1991; Neves & Lorscheitter 1992, 1995a), Faxinal e Pirataba (Roth & Lorscheitter 2013), Hermenegildo (Masetto & Lorscheitter 2014).

Oceano Atlântico (profundidade: 3000 metros): Cone de Rio Grande (Lorscheitter 1984, 1988, 1989).

2.2.3 Resultados da pesquisa de paleoambientes

Dos perfis sedimentares de distintos locais do Rio Grande do Sul (Anexo IV) foram feitas análises de paleoambientes, grande parte temas de Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado, a maioria ligada ao Programa de Pós-graduação em Botânica da UFRGS.

Planalto: Itaimbezinho (Roth 1990; Roth & Lorscheitter 1993), Alpes de São Francisco (Leonhardt 2007; Leonhardt & Lorscheitter 2010b; Scherer 2008; Scherer & Lorscheitter 2014), Banhado

Amarelo (Scherer 2008; Spalding 2011; Scherer & Lorscheitter 2014).

Depressão Central: Serra Velha (Leal 2005; Leal & Lorscheitter 2007).

Planície Costeira: Faxinal (Lorscheitter 1987), Terra de Areia (Neves 1991; Neves & Lorscheitter 1995b, 1996), Lagoa de Tramandaí (Lorscheitter & Dillenburg 1998), Lagoa dos Patos (Cordeiro 1991; Cordeiro & Lorscheitter 1994), Guaíba (Neves 1998, 2000), Capão do Leão (Neves & Lorscheitter 1997; Neves 1998).

Oceano Atlântico (profundidade: 3000 metros): Cone de Rio Grande (Lorscheitter 1983, 1984; Lorscheitter & Romero 1985).

Trabalhos de síntese: Síntese das pesquisas desenvolvidas no Laboratório foram elaboradas por Lorscheitter (1992, 1997, 2003), abrangendo também comparação dos resultados com os de outros locais do Brasil e Argentina (Ledru *et al.* 1998; Prieto *et al.* 1999).

3 Ensino de palinologia

As atividades de ensino do Laboratório de Palinologia utilizam obrigatoriamente a palinoteca contendo o material de referência de plantas da flora atual do Rio Grande do Sul. Essas atividades estão ligadas ao Programa de Pós-graduação em Botânica da UFRGS, para o qual o Laboratório oferece a disciplina *BOT 13 – Palinologia de Plantas Atuais*, com aulas teórico-práticas de cinco horas semanais durante um semestre letivo (15 semanas). O conteúdo programático da disciplina envolve o estudo das características polínicas ligadas principalmente à sistemática e evolução de angiospermas (Anexo V).

4 Considerações finais

A palinoteca atual de referência e a palinoteca de amostras de perfis sedimentares foram imprescindíveis para o desenvolvimento das diversas pesquisas do Laboratório ao longo de muitos anos. As coleções permitem um farto material palinológico de comparação com a flora

atual e pretérita do Sul do Brasil, possibilitando a publicação de catálogos. Por outro lado, as pesquisas realimentam as duas palinotecas, acrescentando continuamente novos táxons ao acervo. Isto vem permitindo um melhor entendimento da dinâmica da vegetação do Sul do Brasil nos últimos milênios através da palinologia de sedimentos, possibilitando predições sobre suas tendências naturais. Especial ênfase é dada à formação de recursos humanos.

A palinoteca da flora atual do Rio Grande do Sul subsidia também o ensino de palinologia do Programa de Pós-graduação em Botânica da UFRGS.

Referências

- Bremer, B., Bremer, K., Chase, M.W, Fay, M.F., Reveal, J.L., Soltis, D.E., Soltis, P.S. & Stevens, P.F. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105-121.
- Cordeiro, S.H. 1991. *Palinologia de sedimentos da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 123 p. Inédito.
- Cordeiro, S.H. & Lorscheitter, M.L. 1994. Palynology of Lagoa dos Patos sediments, Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Paleolimnology*, 10: 35-42.
- Leal, M.G. 2005. *Gênese e desenvolvimento de uma floresta paludosa na encosta inferior do nordeste, Rio Grande do Sul, Brasil, e paleoambientes da região durante o Holoceno*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 102 p. Inédito.
- Leal, M. & Lorscheitter, M.L. 2006. Pólen, esporos e demais palinómorfs de sedimentos holocênicos de uma floresta paludosa, Encosta Inferior do Nordeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série botânica*, 63: 69-100.
- Leal, M.G. & Lorscheitter, M.L. 2007. Plant succession in a forest on the Lower Northeast Slope of Serra Geral, Rio Grande do Sul, and Holocene

- palaeoenvironments, Southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 21: 1-10.
- Ledru, M.-P., Salgado-Labouriau, M.L. & Lorscheitter, M.L. 1998. Vegetation dynamics in southern and central Brazil during the last 10,000 yr B.P. *Review of Paleobotany and Palynology*, 99: 131-142.
- Leonhardt, A. 2007. *Mudanças vegetacionais e climáticas no Planalto leste do Rio Grande do Sul, Brasil, durante os últimos 25000 anos*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 124 p. Inédito.
- Leonhardt, A. & Lorscheitter, M.L. 2007. Palinomorfos do perfil sedimentar de uma turfeira em São Francisco de Paula, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 30: 47-59.
- Leonhardt, A. & Lorscheitter, M.L. 2008. Pólen de gimnospermas e angiospermas do perfil sedimentar de uma turfeira em São Francisco de Paula, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 31: 645-658.
- Leonhardt, A. & Lorscheitter, M.L. 2010a. Pólen de Magnoliopsida (Asteridae) e Liliopsida do perfil sedimentar de uma turfeira em São Francisco de Paula, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 33: 381-392.
- Leonhardt, A. & Lorscheitter, M.L. 2010b. The last 25000 years in the eastern Plateau of Southern Brazil according to Alpes de São Francisco. *Journal of South American Earth Sciences*, 29: 454-463.
- Lorscheitter, M.L. 1983. Evidences of sea oscillations of the Late Quaternary in Rio Grande do Sul, Brazil, provided by palynological studies. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 1: 53-60.
- Lorscheitter, M.L. 1984. *Palinologia de sedimentos quaternários do Cone de Rio Grande, Brasil*. Tese de Doutorado. Curso de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 267 p. Inédito.
- Lorscheitter, M.L. 1987. Estudo polínico de sedimentos da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul. 1º Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, ABEQUA (Porto Alegre), Anais: 155-161.
- Lorscheitter, M.L. 1988. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone de Rio Grande, Atlântico Sul, Brasil. *Descrições Taxonômicas. Pesquisas*, 21: 61-117.
- Lorscheitter, M.L. 1989. Palinologia de sedimentos quaternários do testemunho T15, Cone do Rio Grande, Atlântico Sul, Brasil. *Descrições taxonômicas. Parte II. Pesquisas*, 22: 89-127.
- Lorscheitter, M.L. 1992. Pollen registers of the South and Southeast regions of Brazil during the last 40,000 years. Paleoclimatic Changes and the Carbon Cycle, Sociedade Brasileira de Geoquímica, *Série Geoquímica Ambiental*, 1: 55-61.
- Lorscheitter, M.L. 1997. Paleoambientes do Sul do Brasil no Quaternário através da Palinologia: Revisão dos resultados obtidos. *Revista Universidade de Guarulhos, Geociências II* (nº especial): 197-199.
- Lorscheitter, M.L. 2003. Contribution to the Holocene history of Atlantic rain forest in the Rio Grande do Sul state, southern Brazil. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 5: 261-271.
- Lorscheitter, M.L., Ashraf, A.R., Bueno, R.M. & Mosbrugger, V. 1998. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part I. *Palaeontographica*, 246: 1-113.
- Lorscheitter, M.L., Ashraf, A.R., Windisch, P.G. & Mosbrugger, V. 1999. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part II. *Palaeontographica*, 251: 71-235.
- Lorscheitter, M.L., Ashraf, A.R., Windisch, P.G. & Mosbrugger, V. 2001. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part III. *Palaeontographica*, 260: 1-165.
- Lorscheitter, M.L., Ashraf, A.R., Windisch, P.G. & Mosbrugger, V. 2002. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part IV. *Palaeontographica*, 263: 1-159.
- Lorscheitter, M.L., Ashraf, A.R., Windisch, P.G. & Mosbrugger, V. 2005. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part V. *Palaeontographica*, 270: 1-180.
- Lorscheitter, M.L., Ashraf, A.R., Windisch, P.G. & Mosbrugger, V. 2009. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora,

- Brazil. Part VI. *Palaeontographica*, 281: 1-96.
- Lorscheitter, M.L. & Dillenburger, S.R. 1998. Holocene paleoenvironments of the Northern Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil, reconstructed from palynology of Tramandaí Lagoon sediments. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 11:75-99.
- Lorscheitter, M.L. & Romero, E.J. 1985. Palynology of Quaternary Sediments of the Core T15, Rio Grande Cone, South Atlantic, Brazil. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 3: 55-92.
- Masetto, E. & Lorscheitter, M.L. 2014. Palynomorphs in Holocene paleolagoon sediments from the extreme southern Brazilian coastal plain. *Acta Botanica Brasilica*, 28 (no prelo).
- Neves, P.C.P. 1991. *Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 232 p. Inédito.
- Neves, P.C.P. 1998. *Palinologia de sedimentos quaternários no estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Guaíba e Capão do Leão*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 319 p. Inédito.
- Neves, P.C.P. 2000. O final do Pleistoceno e o Holoceno de Guaíba, RS, Brasil. *Revista Universidade de Guarulhos, Geociências*, V (nº especial): 146-149.
- Neves, P.C.P. & Lorscheitter, M.L. 1992. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil. Descrições Taxonômicas, Parte I: fungos, algas, briófitos, pteridófitos, palinómorfos outros e fragmentos de invertebrados. *Acta Geologica Leopoldensia*, 15: 83-114.
- Neves, P.C.P. & Lorscheitter, M.L. 1995a. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa (Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil). Descrições Taxonômicas - Parte II: gimnospermas e angiospermas. *Acta Geologica Leopoldensia*, 18: 45-82.
- Neves, P.C.P. & Lorscheitter, M.L. 1995b. Upper Quaternary palaeoenvironments in the Northern Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 9: 39-67.
- Neves, P.C.P. & Lorscheitter, M.L. 1996. Feições de uma Mata Tropical Paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil. *Notas Técnicas II* 9: 28-38.
- Neves, P.C.P. & Lorscheitter, M.L. 1997. Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa na Planície Costeira Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. 6º Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, ABEQUA (Curitiba), Resumos Expandidos: 341-344.
- Pereira, J.B, Windisch, P.G., Lorscheitter, M.L. & Labiak, P.H. 2012. *Isoetes mourabaptistae*, a New Species from Southern Brazil. *American Fern Journal*, 102: 174-180.
- Prieto, A.R., Lorscheitter, M.L. & Stutz, S. 1999. Holocene vegetation changes in relation to the coastal evolution in Buenos Aires province (Argentina) and Rio Grande do Sul (Brazil). 7º Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, ABEQUA (Porto Seguro), Anais (disponibilizado em CD).
- Roth, L. 1990. *Palinologia de uma turfeira do Parque Nacional de Aparados da Serra, Planalto Leste do Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 223 p. Inédito.
- Roth, L. & Lorscheitter, M.L. 1993. Palynology of a bog in Parque Nacional de Aparados da Serra, East Plateau of Rio Grande do Sul, Brazil. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 8: 39-69.
- Roth, L. & Lorscheitter, M.L. 2008. Palinómorfos de um perfil sedimentar em uma turfeira do Parque Nacional dos Aparados da Serra, leste do Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série botânica*, 63: 69-100.
- Roth, L. & Lorscheitter, M.L. 2013. Bryophyte and pteridophyte spores and gymnosperm pollen grains of sedimentary profiles from two forest areas of the Southern Brazilian Coastal Plain. *Brazilian Journal of Botany*, 36: 99-110.

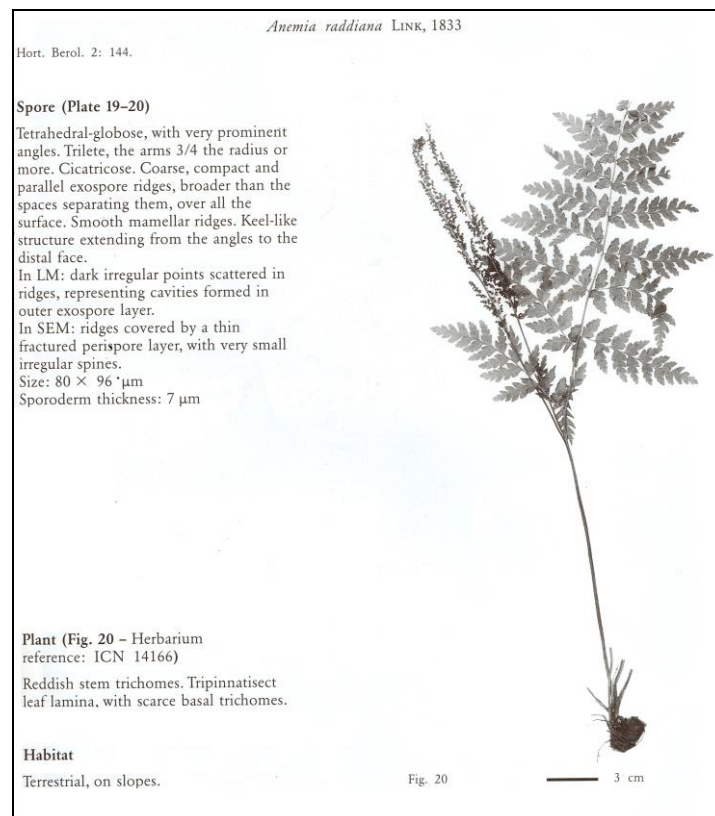
- Scherer, C. 2008. *Sucessão vegetal e reconstrução de paleoambientes no interior de matas com Araucária, Planalto leste do Rio Grande do Sul, Brasil*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 130 p. Inédito.
- Scherer, C., Absy, M.L. & Lorscheitter, M.L. 2011. Pollen morphology of species of Hernandiaceae, Monimiaceae and Siparunaceae from the Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brazil. *Journal of Research in Biology*, 1: 535-542.
- Scherer, C. & Lorscheitter, M.L. 2008. Palinomorfos de fungos e criptógamas em sedimentos quaternários de duas matas com Araucária, Planalto leste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 22: 131-144.
- Scherer, C. & Lorscheitter, M.L. 2009. Pólen de gimnospermas e angiospermas em sedimentos quaternários de duas matas com Araucária, planalto leste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 23: 681-696.
- Scherer, C. & Lorscheitter, M.L. 2014. Vegetation dynamics in the southern Brazilian highlands during the last millennia and the role of bogs in *Araucaria* forest formation. *Quaternary International* (no prelo).
- Spalding, B.B.C. 2011. *Paleoambientes dos últimos 34000 anos no Planalto oriental do Rio Grande do Sul, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 103 p. Inédito.
- Spalding, B.B.C. & Lorscheitter, M.L. 2009. Palinologia de sedimentos da turfeira do Banhado Amarelo, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. Fungos e criptógamas. *Hoehnea*, 36: 219-232.
- Spalding, B.B.C. & Lorscheitter, M.L. 2010. Palinologia de sedimentos da turfeira do Banhado Amarelo, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. Gimnospermas e angiospermas. *Hoehnea*, 37: 419-434.

ANEXO I. INSTALAÇÕES DO LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA DO DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL



Figura 1. Vista parcial da sala para processamento químico; 2. Vista parcial da sala para microscopia; 3. Prateleiras de parte das palinotecas.

ANEXO II. EXEMPLOS DAS DESCRIÇÕES DO CATÁLOGO DE ESPOROS DE PTERIDÓFITOS DA FLORA ATUAL DO RIO GRANDE DO SUL



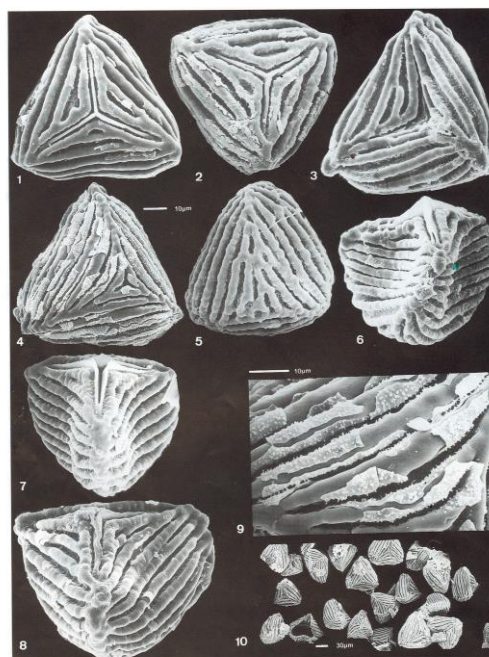


Plate 19. *Anemia raddiana*
 1-10. SEM. 1-3. Proximal face; 4-5. Distal face. 4. Coarse parallel exospore ridges covered by a thin fractured perispore, with small irregular spines. Keel-like structure evident; 6. Equatorial view; 7-8. Oblique view; 9. Detail of sporoderm surface & the broken echinate perispore; 10. General view of spores.

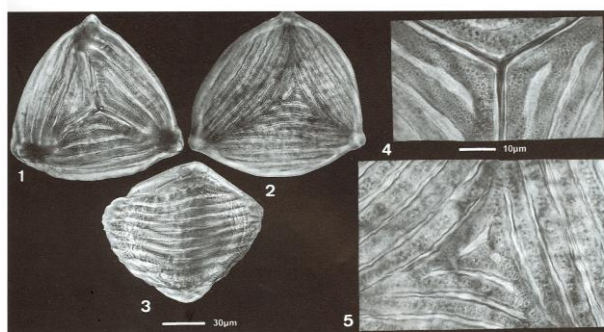


Plate 20. *Anemia raddiana*
 1-5. LM. 1. Proximal face; 2. Distal face; 3. Equatorial view; 4. Detail of ridges close to laesura, with many cavities; 5. Central portion of distal face.

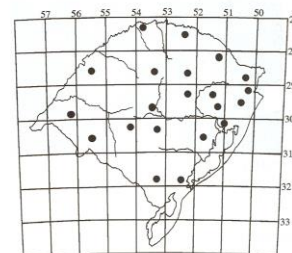


Fig. 21. Geographical distribution.
 In all regions.

ANEXO III. LISTA DAS ESPÉCIES (COM REFERÊNCIAS DE HERBÁRIO) JÁ DESCRITAS NA SÉRIE DE PUBLICAÇÕES SOBRE CATÁLOGO DE ESPOROS DE PTERIDÓFITOS DA FLORA ATUAL DO RIO GRANDE DO SUL

Parte I (Lorscheitter et al. 1998)

<i>Botrychium virginianum</i>	ICN 14058
<i>Ophioglossum crotalophoroides</i>	ICN 1562
<i>Ophioglossum ellipticum</i>	ICN 14476
<i>Ophioglossum palmatum</i>	Dutra 126 (ICN)
<i>Ophioglossum reticulatum</i>	ICN 14226
<i>Marattia laevis</i>	ICN 85635
<i>Osmunda cinnamomea</i>	ICN 86743
<i>Osmunda regalis</i>	ICN 30566
<i>Anemia phyllitidis</i>	ICN 30827; 44828
<i>Anemia raddiana</i>	ICN 14166
<i>Anemia simplicior</i>	ICN 92184
<i>Anemia tomentosa</i>	ICN 2838
<i>Schizaea elegans</i>	ICN 31087
<i>Schizaea pennula</i>	ICN 15621
<i>Antrophyum lineatum</i>	ICN 14669
<i>Vittaria graminifolia</i>	ICN 86766
<i>Vittaria lineata</i>	ICN 48368
<i>Psilotum nudum</i>	HURG 000650
<i>Equisetum giganteum</i>	ICN 47219
<i>Lycopodium clavatum</i>	ICN 14268
<i>Lycopodium thyoides</i>	ICN 14131
<i>Lycopodiella alopecuroides</i>	ICN 85626
<i>Lycopodiella caroliniana</i>	ICN 33892
<i>Lycopodiella cernua</i>	ICN 14001
<i>Huperzia acerosa</i>	ICN 45578
<i>Huperzia flexibilis</i>	ICN 48103
<i>Huperzia heterocarpon</i>	ICN 47267
<i>Huperzia mandiocana</i>	ICN 33857
<i>Huperzia quadripinata</i>	ICN 47441
<i>Huperzia reflexa</i>	ICN 20993
<i>Selaginella kraussiana</i>	ICN 8121
<i>Selaginella marginata</i>	ICN 5723
<i>Selaginella microphylla</i>	ICN 67573
	Dutra 1607 (ICN)
<i>Selaginella muscosa</i>	ICN 68659
<i>Selaginella sellowii</i>	ICN 68662
<i>Selaginella sulcata</i>	ICN 27702
<i>Selaginella</i> sp.	ICN 5848
<i>Isoetes fusco-marginata</i>	ICN 89264

Parte II (Lorscheitter et al. 1999)

<i>Gleichenia angusta</i>	ICN 30680; 114003
<i>Gleichenia bifida</i>	ICN 107002; 114001
<i>Gleichenia pruinosa</i>	ICN 85274
<i>Gleichenia pubescens</i>	ICN 114002
<i>Dicranopsis flexuosa</i>	ICN 114004
<i>Dicranopsis nervosa</i>	ICN 114005
<i>Dicranopsis pectinata</i>	HAS 54970
<i>Hymenophyllum asplenioides</i>	ICN 85311
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i>	ICN 85304; 114022
<i>Hymenophyllum crispum</i>	ICN 114017
<i>Hymenophyllum fragile</i>	ICN 114023; 114028; 114029
<i>Hymenophyllum fucooides</i>	ICN 1793; 114336; 114340
<i>Hymenophyllum hirsutum</i>	ICN 114027
<i>Hymenophyllum magellanicum</i>	ICN 114015
<i>Hymenophyllum peltatum</i>	SJRP 16259; ICN 68657; 114012
<i>Hymenophyllum polyanthos</i>	ICN 47707; 114011; 14341
<i>Hymenophyllum pulchellum</i>	ICN 1944; 14087; 85290; 85305; 85308
<i>Hymenophyllum rufum</i>	ICN 114013
<i>Hymenophyllum undulatum</i>	HB 38297; ICN 114030
<i>Trichomanes anadromum</i>	ICN 114018
<i>Trichomanes angustatum</i>	ICN 114343
<i>Trichomanes cristatum</i>	ICN 114019
<i>Trichomanes hymenoides</i>	ICN 114020; 114342
<i>Trichomanes ovale</i>	HB 51176; ICN 18301; 18304
<i>Trichomanes pilosum</i>	ICN 86764; 86765
<i>Trichomanes polypodioides</i>	ICN 66725
<i>Trichomanes pyxidiferum</i>	ICN 46487; 48074; 85401; 85405; 85409
<i>Trichomanes radicans</i>	ICN 114021
<i>Trichomanes reptans</i>	ICN 90246
<i>Trichomanes rigidum</i>	ICN 48260
<i>Plagiogyria fialhoi</i>	ICN 114009
<i>Dicksonia sellowiana</i>	ICN 14247; 114006
<i>Lophosoria quadripinata</i>	ICN 113855
<i>Alsophila capensis</i>	PACA 72300; ICN 18306
<i>Alsophila setosa</i>	ICN 114007; 14236
<i>Cyathea atrovirens</i>	ICN 114025
<i>Cyathea corcovadensis</i>	ICN 114026
<i>Cyathea delgadii</i>	ICN 17725
<i>Cyathea phalerata</i>	ICN 107000

Parte III (Lorscheitter et al. 2001)

<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Schultz 3204 (ICN)
<i>Adiantopsis chlorophylla</i>	ICN 115126
<i>Adiantopsis perfasciculata</i>	ICN 115127
<i>Adiantopsis radiata</i>	HASU 4155
<i>Adiantopsis regularis</i>	PACA 76764
<i>Adiantum digitatum</i>	Rodriguez 469 (SI) Rodriguez 1461 (SI)
<i>Adiantum latifolium</i>	ICN 69559
<i>Adiantum lorentzii</i>	ICN 69589
<i>Adiantum pentadactylon</i>	Schultz 3353 (ICN)
<i>Adiantum poiretii</i>	ICN 119014
<i>Adiantum pseudotinctum</i>	HASU 3888
<i>Adiantum raddianum</i>	ICN 115125
<i>Anogramma chaerophylla</i>	ICN 62753
<i>Anogramma leptophylla</i>	ICN 14045
<i>Anogramma lorentzii</i>	ICN 14076
<i>Anogramma osteniana</i>	ICN 14048
<i>Cheilanthes concolor</i>	ICN 119013
<i>Cheilanthes dichotoma</i>	ICN 107127
<i>Cheilanthes juergensii</i>	ICN 51826
<i>Cheilanthes marginata</i>	ICN 67036
<i>Cheilanthes micropteris</i>	ICN 103804
<i>Doryopteris crenulans</i>	PACA 77777
<i>Doryopteris lomariacea</i>	ICN 119015
<i>Doryopteris lorentzii</i>	ICN 30561
<i>Doryopteris nobilis</i>	ICN 27610
<i>Doryopteris pedata</i>	ICN 86619
<i>Doryopteris x scalaris</i>	HASU 3885
<i>Doryopteris triphylla</i>	ICN 30816; 48058 Dutra 834 (ICN)
<i>Eriosorus myriophyllus</i>	ICN 14258; 86725
<i>Hemionitis tomentosa</i>	ICN 53564
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	ICN 115128
<i>Pityrogramma tartarea</i>	ICN 115129
<i>Pteris brasiliensis</i>	HASU 5498
<i>Pteris decurrens</i>	ICN 115124
<i>Pteris deflexa</i>	ICN 115123
<i>Pteris denticulata</i>	ICN 119012
<i>Pteris lechleri</i>	ICN 115130
<i>Pteris splendens</i>	ICN 14066
<i>Pteris vittata</i>	ICN 112974

Parte IV (Lorscheitter et al. 2002)

<i>Antigramma balansae</i>	Dutra 1332 (ICN)
<i>Antigramma brasiliensis</i>	ICN 68906
<i>Asplenium abscissum</i>	ICN 14259
<i>Asplenium alatum</i>	ICN 18354
<i>Asplenium auriculatum</i>	SJRP 4190
<i>Asplenium bradei</i>	ICN 14306
<i>Asplenium clausenii</i>	ICN 62760
<i>Asplenium cristatum</i>	SJRP3598
<i>Asplenium gastonis</i>	ICN 107061
<i>Asplenium harpeodes</i>	ICN 68744
<i>Asplenium inaequilaterale</i>	ICN 88835
<i>Asplenium incurvatum</i>	Schultz 1959 (ICN)
<i>Asplenium kunzeanum</i>	ICN 115470; 14369; 107026
<i>Asplenium martianum</i>	ICN 68743
<i>Asplenium monanthes</i>	ICN 14079
<i>Asplenium mucronatum</i>	ICN 45111
<i>Asplenium oligophyllum</i>	ICN 112257
<i>Asplenium pseudonitidum</i>	ICN 14213
<i>Asplenium raddianum</i>	SJRP 2450
<i>Asplenium radicans</i> var. <i>radicans</i>	PACA 72614; ICN 15349
<i>Asplenium radicans</i> var. <i>uniseriale</i>	ICN 107025
<i>Asplenium resiliens</i>	PACA 72777
<i>Asplenium scandicinum</i>	ICN 83699
<i>Asplenium sellowianum</i>	ICN 31214
<i>Asplenium serra</i>	ICN 51899
<i>Asplenium triquetrum</i>	ICN 107029; 107015
<i>Asplenium ulbrichtii</i>	ICN 8590
<i>Dennstaedtia dissecta</i>	HASU 12669
<i>Dennstaedtia globulifera</i>	HASU 10640
<i>Dennstaedtia obtusifolia</i>	HUCS 5136
<i>Histiopteris incisa</i>	ICN 107231
<i>Hypolepis hostilis</i>	PACA 78607
<i>Hypolepis mitis</i>	PACA 78626
<i>Hypolepis repens</i>	ICN 14261
<i>Lindsaea botrychioides</i>	ICN 85215
<i>Lindsaea lancea</i>	HASU 10917
<i>Lindsaea quadrangularis</i>	ICN 14107
<i>Pteridium aquilinum</i>	ICN 115289

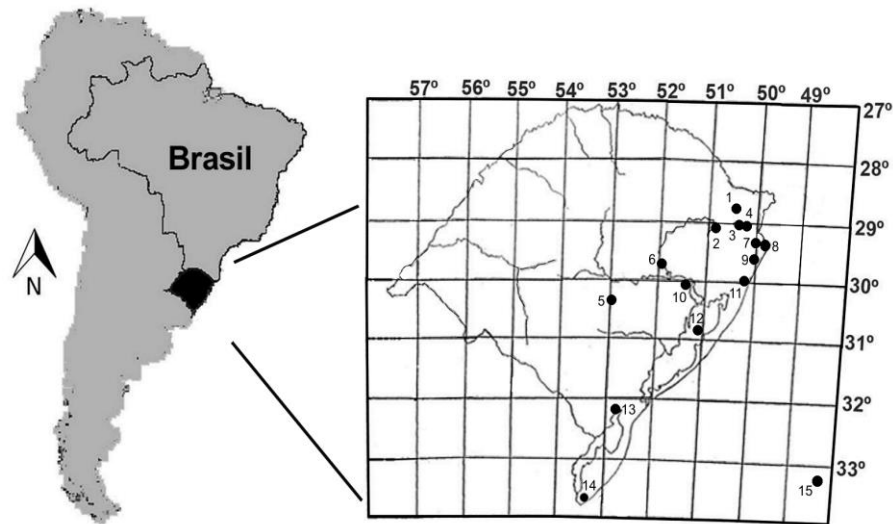
Parte V (Lorscheitter et al. 2005)

<i>Campyloneurum acrocarpon</i>	HASU 5673
<i>Campyloneurum aglaolepis</i>	HASU 13897
<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i>	
	HASU 1417
<i>Campyloneurum decurrens</i>	HASU 8092
<i>Campyloneurum fallax</i>	PACA 74380
<i>Campyloneurum minus</i>	ICN 107500
<i>Campyloneurum nitidum</i>	HASU 5742
<i>Campyloneurum rigidum</i>	PACA 76426
<i>Microgramma squamulosa</i>	ICN 17601
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	ICN 85366
<i>Niphidium rufosquamatum</i>	ICN 83696
<i>Pecluma filicula</i>	HASU 11253
<i>Pecluma paradiseae</i>	HASU 9637
<i>Pecluma pectinatiformis</i>	HASU 5716
<i>Pecluma ptilodon</i>	HASU 11243
<i>Pecluma recurvata</i>	HASU 5646
<i>Pecluma sicca</i>	HASU 6907
<i>Pecluma singeri</i>	HASU 3077
<i>Pecluma truncorum</i>	ICN 15388
<i>Pleopeltis angusta</i>	ICN 101627
<i>Pleopeltis astrolepis</i>	ICN 89941; 107513
<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	ICN 19657
<i>Pleopeltis percussa</i>	ICN 83656
<i>Polypodium aureum</i>	ICN 86749
<i>Polypodium catharinae</i>	ICN 66731
<i>Polypodium chnoophorum</i>	ICN 45115
<i>Polypodium hirsutissimum</i>	ICN 51076
<i>Polypodium laetum</i>	ICN 14128
<i>Polypodium latipes</i>	ICN 14129
<i>Polypodium lepidopteris</i>	ICN 65280
<i>Polypodium pleopeltidis</i>	ICN 67542
<i>Polypodium meniscifolium</i>	ICN 126374; 61638
<i>Polypodium polypodioides</i>	ICN 67530
<i>Ceradenia albidula</i>	ICN 67537
<i>Cochlidium punctatum</i>	ICN 61292
<i>Lellingeria brevistipes</i>	ICN 107322
<i>Lellingeria itatimensis</i>	ICN 107315
<i>Lellingeria organensis</i>	ICN 14195
<i>Lellingeria schenkii</i>	ICN 67549
<i>Melpomene pilosissima</i>	ICN 107310
<i>Terpsichore achilleifolia</i>	ICN 14196
<i>Terpsichore reclinata</i>	Schultz 2905 (ICN)
<i>Zygophlebia longifolia</i>	Brade 15806

Parte VI (complemento, Lorscheitter et al. 2009)

<i>Lygodium volubile</i>	PACA 90770
<i>Pteris altissima</i>	ICN 152428
<i>Microlepia speluncae</i>	ICN 107219
<i>Huperzia christii</i>	ICN 152429
	(Windisch 9920)
<i>Huperzia fontinaloides</i>	PACA 87278
<i>Huperzia hexasticha</i>	PACA 75631; ICN 126372
<i>Lycopodium assurgens</i>	PACA 74994
<i>Lycopodiella carnosa</i>	PACA 88909; 88907
<i>Lycopodiella geometra</i>	ICN 126366; 126367
<i>Selaginella kraussiana</i>	ICN 8121
<i>Selaginella marginata</i>	ICN 5723
<i>Selaginella microphylla</i>	Dutra 1607 (ICN)
<i>Selaginella muscosa</i>	ICN 68659
<i>Selaginella sellowii</i>	ICN 92592
<i>Selaginella sulcata</i>	ICN 67569
<i>Isoetes brasiliensis</i>	PACA 74907 (Reitz 910)
<i>Isoetes fusco-marginata</i>	PACA 74903
	(Sehnem 4122)
<i>Isoetes</i> sp. (ined. "maxima")	
Sehnem, in herb.)	PACA 74904
	(Sehnem 10960)
<i>Isoetes</i> sp. (ined. "moura-baptistae")	ICN 107245 (Bueno 4471)
<i>Isoetes ramboi</i>	PACA 34681 (Rambo, s/n)
<i>Isoetes sehnemii</i>	PACA 74909
	(Sehnem 14987)
<i>Isoetes smithii</i>	PACA 74901
	(Sehnem 6960)
<i>Isoetes weberi</i>	PACA 77803
	(Sehnem s/n): 98838
	(Sehnem 777)

ANEXO IV. LOCALIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS PERFIS SEDIMENTARES JÁ ESTUDADOS NO RIO GRANDE DO SUL, EXTREMO SUL DO BRASIL COMO ATIVIDADES DO LABORATÓRIO



Planalto 1. Itaimbezinho (Cambará do Sul); 2. Alpes de São Francisco (São Francisco de Paula); 3-4. Banhado Amarelo (São Francisco de Paula). **Serra do Sudeste:** 5. Encruzilhada do Sul. **Depressão Central:** 6. Serra Velha (Brochier). **Planície Costeira:** 7. Piratuba (Torres); 8. Faxinal (Torres); 9. Terra de Areia; 10. Guaíba; 11. Lagoa de Tramandaí (Tramandaí); 12. Lagoa dos Patos; 13. Capão do Leão; 14. Maravilhas (Hermenegildo). **Oceano Atlântico:** 15. Cone de Rio Grande.

ANEXO V. PROGRAMA DA DISCIPLINA DE PALINOLOGIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

BOT 13. PALINOLOGIA DE PLANTAS ATUAIS

Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Créditos: 5.

Carga Horária: 75 horas

Caráter: Eletivo. Aulas teórico-práticas

Pré-requisito: Alunos oriundos de Curso de Ciências Biológicas

Modalidade de Ensino: Presencial

Docente responsável: Profa. Dra. Maria Luisa Lorscheitter

Súmula: Estudo das características morfológicas de polens e esporos ligadas à taxonomia e sistemática vegetal. O principal enfoque é voltado à palinologia na evolução das angiospermas, comparando as características do pólen com as do esporófito de distintas classes, ordens e famílias atuais (segundo APG III, Bremer *et al.* 2009). São abordados também aspectos palinológicos ligados à origem das angiospermas e sua expansão a partir do início do Cretáceo. O conteúdo envolve aprendizagem de técnicas de microscopia óptica no estudo palinológico de distintas famílias, gêneros e espécies.

Objetivo: Conhecimento da palinologia, especialmente de angiospermas, como uma área de especial importância em estudos taxonômicos e de evolução vegetal. Este conhecimento é alcançado através de aprendizagem de técnicas de análise polínica e de estudo comparativo da morfologia polínica de distintas espécies em microscopia óptica.

Conteúdo Programático: Introdução e campo de estudo; morfologia polínica e análise em microscopia óptica; polaridade e simetria; forma, disposição e número das aberturas; forma dos grãos; dimensões e relação de eixos; estrutura da parede celular; tipos esculturais; análise de L/O; aspectos químicos da parede celular; palinologia em taxonomia vegetal: briófitos, pteridófitos, gimnospermas; palinologia de angiospermas e comparação com o esporófito: taxonomia e evolução, principais características evolutivas das classes, ordens e famílias, aspectos ligados à origem e evolução a partir do início do Cretáceo.

Método de trabalho: Aulas teórico-práticas, quando os alunos têm oportunidade de exercitar a aprendizagem das características polínicas de distintos grupos vegetais em microscopia óptica com material da palinoteca de plantas atuais. Na análise polínica das angiospermas, a sequência das aulas obedece a uma ordenação evolutiva, partindo de grupos considerados mais primitivos, até os mais derivados.

A PALINOTECA DO NÚCLEO DE PESQUISA EM PALINOLOGIA, CENTRO DE PESQUISA EM PLANTAS VASCULARES, INSTITUTO DE BOTÂNICA, SÃO PAULO, BRASIL

Cynthia Fernandes Pinto da Luz
Luciano Mauricio Esteves
Ângela Maria da Silva Corrêa
Maria Amélia Vitorino da Cruz-Barros

(cyluz@yahoo.com.br, luciano.esteves@yahoo.com.br, angelamsc2000@yahoo.com.br,
mcruzbarros@gmail.com)

Avenida Miguel Stéfano, 3687, Água Funda, São Paulo, Brasil, CEP 04301-012
Tel. 55.11. 5067.6000

1 Introdução

A Palinoteca ou coleção de lâminas de microscopia permanentes contendo grãos de pólen e esporos de samambaias e licófitas do Instituto de Botânica (IBt) (Figs. 1, 2 e 3) está sediada no Núcleo de Pesquisa em Palinologia do Centro de Pesquisa em Plantas Vasculares (Figs. 4). A coleção pertence ao Governo do Estado de São Paulo e tem como missão subsidiar pesquisas e projetos científicos na área palinológica e biogeográfica, bem como ser depositária de espécimes polínicos e esporos provenientes de pesquisas realizadas no âmbito nacional e internacional. A Palinoteca do IBt tem como objetivos gerar, organizar, perpetuar e difundir o conhecimento palinológico. O Núcleo de Pesquisa em Palinologia conta com uma área de 300 m² onde se encontram dois laboratórios de preparação de amostras palinológicas (um para material atual e o outro para material fóssil), sala de microscopia com 23 microscópios fotônicos e 3 estereomicroscópios, sala de aula para 25 pessoas, assim como salas de pesquisadores, alunos e estagiários.

A história do Instituto de Botânica está ligada à do Jardim Botânico de São Paulo, que iniciou suas atividades com a vinda do naturalista Frederico

Carlos Hoehne, em 1917, para desenvolver um horto botânico, visando o estudo de plantas medicinais. Nessa data foi então criada a Seção de Botânica junto ao Instituto Butantã. A Seção de Botânica teve sua denominação alterada e foi transferida várias vezes, sempre sob a chefia de Frederico Hoehne. Em 1928, F.C. Hoehne deu início à construção do Jardim Botânico na atual área do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no bairro da Água Funda, cidade de São Paulo. Em 1938 a Seção de Botânica passou a Departamento de Botânica, vinculada à Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio e teve iniciada a construção de um edifício próprio em 1940 na área do Parque do Estado, junto ao Jardim Botânico. Em 1942 o Departamento de Botânica passou a denominar-se Instituto de Botânica. Em 1987 a administração do Instituto foi transferida para a Secretaria do Meio Ambiente. Finalmente em dezembro de 2009, um novo organograma foi estruturado, mantendo a mesma denominação institucional, mas modificando-se a organização e os nomes das Seções de Pesquisa.

Desde sua fundação o Instituto de Botânica vem atuando no desenvolvimento de linhas de pesquisas e estudos que envolvem a Botânica e as Ciências Naturais. Durante todo este

tempo, trabalharam na instituição diversos pesquisadores brasileiros e estrangeiros, os quais deixaram, entre outras contribuições, as coleções científicas. Os esforços somados desses indivíduos e grupos na coleta de plantas em diversos ecossistemas do Brasil, assim como na transmissão de conhecimentos e experiências entre gerações de pesquisadores e seus discípulos, proporcionaram o incremento da coleção do Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (sigla SP). O Herbário reúne um acervo de dois séculos de amostras da flora brasileira, em grande parte representativa do Estado de São Paulo. Conta atualmente com aproximadamente 460.000 exsicatas de plantas e fungos, distribuídas por todos os grupos vegetais (algas, fungos, briófitas, pteridófitas e fanerógamas). Abriga coleções históricas importantes, como as coletadas pela Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo (iniciada no final do século XIX), pela Comissão das Linhas Telegráficas e Estratégicas do Mato Grosso ao Amazonas, por F.C Hoehne, na Estação Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, e mais recentemente pelo Projeto “Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo”. Atualmente, é o terceiro maior herbário do Brasil, com reconhecimento e indexação nacional e internacional, mantendo intenso intercâmbio com instituições congêneres, em todo o mundo, e abrigando uma das coleções mais importantes de plantas oriundas da Mata Atlântica do Estado de São Paulo.

O Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” engloba diversos herbários seccionais: Herbário de **Algas** do Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Herbário de **Briófitas** do Núcleo de Pesquisa em Briologia, Herbário de **Pteridófitas** do Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário, Herbário de **Fanerógamas** e **Carpoteca** do Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário, Herbário de **Fungos** e **Líquens** do Núcleo de Pesquisa em Micologia, além da **Xiloteca** e **Palinoteca**. Como fiel

depositário de amostras do componente do patrimônio genético, junto ao Ministério do Meio Ambiente, o Herbário SP tem suas atividades de intercâmbio supervisionadas pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético, órgão do Ministério do Meio Ambiente.

A Palinoteca do Instituto de Botânica teve início na década de 60 do século XX, com a coleção de lâminas de Cerrado advinda das pesquisas desenvolvidas pelo grupo liderado pela Dra. Maria Léa Salgado-Labouriau, no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Seção de Geobotânica. Em 1969, a coleção foi transferida para o Edifício da Fitotaxonomia, na Seção de Dicotiledôneas, sob a curadoria da Dra. Therezinha Sant’Anna Melhem, local onde permanece até os dias atuais. A Dra. Therezinha Melhem criou o Laboratório de Palinologia onde na década de 80 chegaram a trabalhar seis pesquisadores científicos, formando recursos humanos através de estágios e credenciamento como orientadores em cursos de pós-graduação. A Palinoteca passou por uma reforma em 1998 com recursos oriundos da FAPESP, ampliando seus espaços e adquirindo novos armários com gavetas para acomodação das lâminas de microscopia horizontalmente (Figs. 5 e 6), planejados especialmente para a coleção, possibilitando dessa forma sua expansão para até 180.000 lâminas.

Pelo Decreto 55.165 que instituiu o novo organograma do Instituto de Botânica, publicado em 15 de dezembro de 2009 no Diário Oficial de São Paulo, criou-se o Conselho de Curadores cujo presidente é o Diretor Geral que tem o poder de designar os curadores das coleções dentre os servidores para serem os representantes legais e responsáveis pelos acervos mantidos pela instituição. As atribuições do Conselho de Curadores são: propor a política de preservação, ampliação e intercâmbio de coleções mantidas pelo Instituto, sugerir prioridades no uso dos recursos orçamentários destinados às coleções e elaborar seu regimento interno. A

Palinoteca é uma das coleções desse acervo, em conjunto com o banco de imagens de pólen e esporos, bem como outros conjuntos de itens cuja preservação seja de interesse da instituição. O Núcleo de Pesquisa em Palinologia tem as seguintes atribuições, além das previstas no artigo 42 do referido decreto: desenvolver pesquisas sobre Palinologia em diferentes ecossistemas, preservados ou degradados, realizar pesquisas em palinotaxonomia e morfologia dos grãos de pólen e esporos e, preservar, organizar e desenvolver a Palinoteca, a documentação fotográfica e o catálogo geral das coleções. Ou seja, todos os servidores do Núcleo de Pesquisa em Palinologia são responsáveis pela manutenção da Palinoteca, mesmo que esta seja coordenada por um curador. Por Decreto o curador deve ser pesquisador científico habilitado que comprovadamente possua experiência na pesquisa palinológica.

A diversidade de linhas de atuação desenvolvidas no Núcleo de Pesquisa em Palinologia relaciona-se aos amplos aspectos da biodiversidade vegetal brasileira. As pesquisas abrangem principalmente os aspectos morfológicos e taxonômicos dos grãos de pólen e esporos, a distribuição espacial e temporal das plantas através de pesquisas paleoecológicas desenvolvidas com microfósseis na Palinologia do Quaternário e, os aspectos da polinização zoófila e anemófila. Suas aplicações permitem convergências entre vários ramos da investigação científica, criando sinergias entre as áreas do conhecimento, permitindo inúmeros estudos ambientais e constante inter-relacionamento entre os palinólogos e os geólogos, geógrafos, biotecnólogos, entomólogos e médicos alergistas. É relativamente recente o desenvolvimento da Palinologia no Brasil e, por serem poucos os especialistas, os resultados palinológicos se revestem de grande importância na contribuição de estratégias para a conservação do Meio Ambiente. Para tanto, as Palinotecas são

importantes fontes de informação para aplicação nas diversas linhas de pesquisa que trabalham com biodiversidade vegetal, revestindo-se de grande valor para o alicerce de trabalhos nos diversos campos científicos.

2 Palinoteca de Referência

A Palinoteca de referência, sob guarda do Núcleo de Pesquisa em Palinologia do Instituto de Botânica, é uma das maiores coleções do Brasil, contando com grãos de pólen e esporos de samambaias e licófitas da atualidade provenientes de várias áreas do país. A representatividade da coleção tem predominância de determinadas famílias botânicas. Atualmente, são mais de 17.000 lâminas de microscopia catalogadas pertencentes a 2.500 espécies brasileiras organizadas em sua maioria de acordo com Cronquist (1981, 1988), com as mais novas inclusões de lâminas conforme a APG II e APG III, sendo que aproximadamente 70% das espécies incluídas na Palinoteca possuem voucher depositado no herbário do Instituto de Botânica de São Paulo. Na referida coleção encontram-se pólen de espécies da Mata Atlântica, Cerrado, Restinga, entre outros. Neste acervo, estão depositadas somente as lâminas de microscopia permanentes com o pólen e esporos procedentes de coletas cujas plantas foram determinadas por especialistas nas diversas famílias botânicas. Para a inclusão na coleção de referência, o pólen ou o esporo é extraído de exsicatas depositadas em diversos herbários nacionais e, em alguns casos, de material fresco, sempre determinado pelos especialistas. O método de preparação utilizado é o de Erdtman (1960) onde os grãos de pólen são acetolizados e montados em lâminas de microscopia com gelatina glicerina e vedadas com parafina, tornando-se, portanto, permanentes. Essa operação é muito delicada porque requer o uso de produtos químicos altamente corrosivos (anidrido acético e ácido sulfúrico). Essa técnica é usada para se obter uma melhor

definição de todos os detalhes e padrões da exina. O pólen e o esporo são depositados na coleção de referência somente após serem medidos, descritos morfológicamente, fotografados, e apresentados em publicações científicas, após conclusão das pesquisas ou dissertações de mestrado e teses de doutorado. As medidas são realizadas em microscópio binocular com auxílio de uma ocular micrométrica de fio móvel com tambor giratório (Fig. 7). Para análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV), os grãos de pólen e esporos depositados em “stubs” (suportes) são observados em microscópio existente no Instituto de Botânica ou de outras instituições (Fig. 8). A tomada das fotografias é muito importante, de preferência digitalizada, tendo-se o cuidado de apresentar os vários ângulos e detalhes dos grãos de pólen e esporos, assegurando-se da completa visualização dos mesmos (Fig. 12). Isso também é muito importante porque o pólen e esporos contidos nas lâminas de referência sofrem alterações ao longo do tempo, modificando principalmente seus volumes e dimensões. As lâminas são gravadas com motor de baixa rotação e caneta de ponta adiantada com o nome da espécie, número de registro da exsicata (n.º de tombo), sigla do herbário ou, na falta desse, sobrenome e número do coletor (Figs. 9, 10 e 11).

A documentação da coleção de referência é feita através do registro no catálogo geral (livro) e no sistema de gerenciamento de banco de dados do Microsoft Office Access (MSAccess), onde é inserido o número de registro da exsicata (n.º de tombo), sigla do herbário, sobrenome e número do coletor, nome da família, nome da espécie, local e data de coleta, bioma, localização das lâminas de microscopia nas gavetas dos armários em que se encontram depositadas e quantidades de lâminas de cada espécie. Todas as lâminas da coleção estão acondicionadas em armários de madeira com gavetas horizontais apropriadas para a coleção e devidamente

numeradas. Atualmente a acessibilidade dos dados é somente feita no próprio Núcleo de Pesquisa, através da consulta *in loco*, sem intercâmbio (empréstimo, doação e permuta). O trabalho de organização e informatização desta coleção é de grande importância para facilitar a consulta pelos pesquisadores científicos e aos interessados de várias instituições. A visitação do acervo é permitida a qualquer interessado com uma razão científica legítima para a consulta da coleção, e que atenda as disposições do Regulamento da Coleção e do Regimento Interno da Instituição. O trabalho de curadoria é imprescindível para sua manutenção tanto pela necessidade de avaliação do estado de deterioração dos exemplares devido ao tempo de existência com reposição das lâminas de microscopia, quanto para sua ampliação e utilização nas pesquisas.

3 Palinoteca Ecológica e Paleoecológica

Como fruto dos trabalhos desenvolvidos no Núcleo de Pesquisa em Palinologia ao longo dos anos um importante e distinto acervo palinológico está constituído como Palinoteca Paleoecológica. Neste acervo estão depositadas todas as lâminas de microscopia permanentes procedentes de coletas de material Quaternário de superfície (provenientes de transectos) e subsuperfície (resultado de perfurações de sedimentos lacustres e turfeiras). O material até o momento é oriundo do sedimento lacustre e de solos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, SP), Campos do Jordão (SP), Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba (Santo André, SP), turfeiras de Minas Gerais (Diamantina, MG) e sedimento lacustre da Restinga de Jurubatiba (Macaé, RJ). Essa coleção está sujeita a ampliação à medida que novas pesquisas estão sendo requisitadas em parceria com os pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Palinologia e também desenvolvidas pelos orientandos dos pesquisadores científicos. Por ser

extremamente complexa esta linha de pesquisa demanda necessariamente da integração dos palinólogos com geólogos, geógrafos e oceanógrafos de diversas instituições de ensino e pesquisa. Os resultados possibilitam a reconstrução de antigas paisagens, da linha de costa e permitem visualizar eventos do “El Niño” e suas conseqüências na vegetação. A Palinologia do Quaternário é uma das mais frutíferas investigações da atualidade devido a sua aplicação nas questões sobre o aquecimento global. O estudo do pólen e esporos fossilizados também fornece subsídios para os estudos históricos e arqueológicos. A Palinoteca paleoecológica é constituída por lâminas de microscopia categorizadas por localidades e profundidade de coleta nas várias perfurações.

A Palinoteca Ecológica, proveniente das pesquisas de polinização zoófila e anemófila, vem apresentando ampliação exponencial na última década de acordo com as várias dissertações e teses que vem sendo orientadas e co-orientadas pelos pesquisadores científicos do Núcleo de Pesquisa em Palinologia. A Palinoteca Ecológica é constituída por lâminas de microscopia permanentes categorizadas por tipo de amostra coletada (própolis, geoprópolis, cargas de pólen, mel, pólen de probóscides de mariposas, pólen de pelagem de morcegos, etc.), com fichas catalográficas correspondentes contendo as informações de data de coleta, tipo de amostra com sua numeração seqüencial e, dados palinológicos resultantes das contagens e análises.

Tanto a Palinoteca Ecológica quanto a Paleoecológica possuem listas das amostras digitalizadas em planilhas do MSAccess. Todas as lâminas dessas coleções estão depositadas nos armários de madeira existentes no Núcleo de Pesquisa em Palinologia com gavetas para acomodação das lâminas horizontalmente, porém em armários diversos dos da Palinoteca de Referência.

4 Ensino em Palinologia

Os pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Palinologia atuam principalmente no curso de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Botânica oferecendo a disciplina PVA 27- *A palinologia e suas aplicações nos estudos da biodiversidade vegetal*. O Instituto de Botânica não conta com curso de graduação, mas atualmente seu curso de pós-graduação é nível 5 na CAPES. O ensino da Palinologia é oferecido também em outros programas de pós-graduação de outras instituições sempre que os pesquisadores científicos são convidados, como nos cursos de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa (Minas Gerais) e Universidade Federal do Maranhão. O intercâmbio é grande de alunos de mestrado e doutorado de outras instituições que freqüentam o Núcleo de Pesquisa em Palinologia para o aprendizado palinológico e desenvolvimento de parte de suas pesquisas.

Existe uma Palinoteca didática com cerca de 150 lâminas de microscopia de pólen e esporos de samambaias e licófitas no Núcleo de Pesquisa em Palinologia com roteiro de estudo para atender aos alunos da disciplina ministrada pelos pesquisadores no Instituto de Botânica. Em termos de equipamentos ópticos, os microscópios disponíveis atendem à demanda de pesquisa e de ensino, sendo utilizados em aulas práticas.

As visitas de alunos e professores ao Núcleo de Pesquisa em Palinologia e a Palinoteca ocorrem esporadicamente de acordo com o interesse das universidades e instituições de pesquisa. O evento “Portas Abertas” durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia promovido pelo Governo de São Paulo motiva a visitação do público em geral às instalações do Instituto de Botânica e as coleções, incluindo a Palinoteca. Cursos de extensão sobre Palinologia são ministrados pelos pesquisadores científicos esporadicamente para várias instituições de pesquisa e ensino, como

Embrapa - Meio Norte, Fundação Ezequiel Dias, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Sociedade Botânica do Brasil, Fundação Botânica Margareth Mee, entre outras.

5 Considerações finais

Atualmente a acessibilidade dos dados da Palinoteca é somente feita no próprio Núcleo de Pesquisa em Palinologia, através da consulta *in loco*, sem intercâmbio (empréstimo, doação e permuta). A perspectiva futura para o acesso externo da coleção implica na ampliação e modernização da informatização dos dados. A infra-estrutura e os equipamentos de laboratório e microscópios fotônicos atualmente instalados são advindos dos recursos do Governo do Estado de São Paulo e de projetos desenvolvidos pelos pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Palinologia e fomentados pelas agências do governo federal (CNPq) e estadual (FAPESP). O Núcleo de Pesquisa em Palinologia sofre com um dos principais problemas em instituições governamentais, a ausência de técnico especializado para auxiliar na curadoria da coleção. A organização do banco de imagens de pólen e esporos é um trabalho que está sendo aperfeiçoado, necessitando-se de uma grande demanda de tempo por parte do curador e conscientização sobre a importância desse acervo junto aos pesquisadores científicos, servidores, estagiários e alunos do Núcleo de Pesquisa em Palinologia. Somente com a colaboração

dos funcionários, estagiários e alunos é que se conseguirá obter as cópias das imagens oriundas de antigas publicações e, obtenção de novas fotos para organizá-las numa coleção. Essa etapa é muito importante, pois se pretende futuramente disponibilizar em rede os dados digitalizados para consulta aberta, com os créditos devidamente direcionados ao Instituto de Botânica e ao grupo de pesquisa responsável pelos dados morfométricos e pelas imagens, assim como desenvolver ações para maior visibilidade da coleção na página eletrônica institucional assim como em redes multi-institucionais provedoras de dados de biodiversidade.

Referências

- Angiosperm Phylogeny Group APG II. 2003. An update of The Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399-436.
- Angiosperm Phylogeny Group APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105-121.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York. 1262 p.
- Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ª edição. New York Botanical Garden, Bronx. 555p.
- Erdtman G. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 561-564.

ANEXO 1. IMAGENS DAS INSTALAÇÕES



Fig. 1. Instituto de Botânica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), São Paulo, Brasil, entrada da instituição. Fig. 2. Prédio da Diretoria Geral. Fig. 3. Estufas do Jardim Botânico, PEFI. Fig. 4. Corredor com os armários da Palinoteca no Núcleo de Pesquisa em Palinologia do Instituto de Botânica. Fig. 5. Detalhe dos armários da Palinoteca. Fig. 6. Detalhe das gavetas com lâminas de microscopia alocadas na horizontal. Fig. 7. Sala de microscopia do Núcleo de Pesquisa em Palinologia. Fig. 8. Microscópio eletrônico de varredura do Instituto de Botânica. Fig. 9. Motor de baixa rotação para gravação de lâminas. Fig. 10. Detalhe da gravação de lâminas. Fig. 11. Detalhe da lâmina gravada. Fig. 12. Captura de imagem dos grãos de pólen e esporos.

LABORATÓRIO DE PALEOHIDROGEOLOGIA (PALEONTOLOGIA E HIDROGEOLOGIA) DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP, SÃO PAULO, BRASIL

Fresia Ricardi-Branco
Melina Mara de Souza
Isabel Cortez Christiano de Souza
Sueli Yoshinaga Pereira

(fresia@ige.unicamp.br, melina@ige.unicamp.br, isabel.cortez@ige.unicamp.br,
sueliyos@ige.unicamp.br)

Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de
Campinas (UNICAMP)
Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Caixa Postal 6152, CEP 13083-970, Campinas, Brasil

1 Introdução

As coleções de amostras fósseis do Instituto de Geociências (separadas atualmente em acervo científico, acervo didático e palinoteca) foram criadas a fim de servir de apoio às aulas práticas de Paleontologia junto aos cursos de Ciências Biológicas e Geologia no ano de 1998. Apesar de o acervo ter se iniciado no final da década de 1990, o Instituto de Geociências foi fundado décadas antes, em 1979, e a docência era somente ministrada em nível de pós-graduação até 1997. Foi justamente com o início do curso de graduação em Geociências, que novas linhas de pesquisa foram incorporadas ao Instituto, entre elas a de Paleontologia. A contratação de um paleontólogo pela universidade foi fundamental e permitiu a pesquisa dentro da área de Paleontologia. Os primeiros estudos envolviam Paleobotânica de macrofósseis, se estendendo posteriormente ao estudo de tafonomia, carbonatos, palinomorfos, e até mesmo extrapolando estudos morfológicos, anatômicos e paleoambientais: através da introdução de novas tecnologias aplicadas dentro da Paleontologia (como sísmica rasa e Sistemas de Informação Georreferenciada). Hoje, a Paleontologia

conta com um laboratório plenamente equipado. Diversos pesquisadores já foram formados nessa linha na pós-graduação, gerando constante interesse dos alunos de graduação, e também dentro da comunidade não científica, dada a qualidade dos resultados obtidos.

Com a finalidade de melhorar o registro dos acervos de Paleontologia e a alocação das amostras foram elaborados dois projetos: um à FAPESP (Processo 03/07031-7) e outro ao CNPq. O primeiro permitiu a informatização do acervo e a elaboração do site PALEOMUNDO/IG/UNICAMP (<http://www.ige.unicamp.br/paleomundo>), o qual atualmente encontra-se em processo de revisão e atualização. O segundo projeto (CNPq dentro do edital MCT/CNPq nº 32/2010 - “Infraestrutura para o acervo de Paleontologia Unicamp”) teve como finalidade alocar as rochas, fósseis, lâminas, minerais, etc., dos acervos que se encontram em constante crescimento e renovação. Com esse projeto obtivemos recursos para a construção de armários e uma réplica em tamanho natural do pterossauro brasileiro *Cearadactylus* e dos painéis explicativos da sua sistemática e construção.

Embora nossos acervos paleobotânicos ainda sejam pequenos,

estão em constante crescimento e vem sendo estudados nos últimos 10 anos conjuntamente com alunos de iniciação científica, num total de dezessete até 2013, e de pós-graduação, sendo oito entre dissertações de mestrado e doutorado. Em muitas das pesquisas contamos com empréstimos de amostras de outras coleções paleobotânicas do Estado de São Paulo e do Brasil como: Coleção de Paleobotânica do Laboratório de Paleontologia Sistemática, IG-USP, São Paulo-SP, Coleção de Paleobotânica do IGCE-UNESP, Rio Claro-SP, Coleção de Paleobotânica da UNIVATES, Lajeado-RS, Coleção de Paleobotânica do IG, UFRJ, Rio de Janeiro-RJ, Coleção de Paleobotânica do DNPM e do Museu de Monte Alto-SP.

2 O Laboratório de Paleo-Hidrogeologia

O Laboratório teve seu início em 2000, no então, Departamento de Administração e Política de Recursos Minerais (DARM), em um espaço utilizado como depósito, tendo contado, para a adequação do espaço, com a colaboração de outros professores do departamento.

Posteriormente, associamos esforços com a Profa. Dra. Sueli Yoshinaga Pereira, especialista em Hidrogeologia, e juntamos os nossos equipamentos e espaços de pesquisa no Laboratório de PaleoHidrogeologia, que foi certificado em 2013 pela Unicamp e conta com um amplo espaço físico no novo prédio do IG. O laboratório possui os seguintes equipamentos: capela de extração de gases; uma centrífuga refrigerada Sorball; uma centrífuga Fanem, estereomicroscópio Zeiss modelo Stemi 2000-C com adaptador de vídeo, câmera digital de alta resolução e computador para captura de imagens; três microcomputadores com tela plana de 22"; três estereomicroscópio Zeiss Modelo Stemi SV6; um microscópio Zeiss Modelo Axiostar Plus com adaptador de vídeo e câmera digital; um microscópio binocular com estativa Zeiss - AXIO Imager A1; uma estufa de secagem e esterilização; duas balanças analíticas de

precisão; um desionizador Gehaka; dois Phmetros; um trado; um refrigerador Brastemp; uma bomba de baixa vazão e acessórios Clean Environment.

3 Pesquisas desenvolvidas em Paleobotânica

A junção entre os estudos de Paleobotânica e de Hidrogeologia resultou em uma linha de pesquisa no Quaternário denominada como "Estudos paleoambientais e ambientais" que desenvolve estudos integrados no sentido de construir modelos que auxiliem na compreensão do meio ambiente, sua dinâmica relacionada à evolução das biotas terrestres e sua interação com o meio físico, bem como entender as transformações que ocorrem no meio físico com a interferência antrópica. Além dessa linha com relação a estudos paleobotânicos no laboratório, se realizam, por enquanto, pesquisas em bacias neopaleozoicas no Brasil (Paraná) e na Venezuela; no Paleógeno das bacias de Gandarela-MG e Fonseca-MG; e no Quaternário, estudos tafonômicos e palinológicos em ambientes fluviais e costeiros.

Com relação às pesquisas desenvolvidas em bacias neopaleozoicas, nossa pesquisa é relativa a estudos da morfologia externa e anatomia em Carophyta, Bryophyta, Licophyta e Gimnospermas (Cortez *et al.* 2007, 2012; Fanton *et al.* 2006, 2009; Faria *et al.* 2007, 2013; Faria & Ricardi-Branco 2009, 2010; Ricardi-Branco *et al.* 2013), além de explorar novas áreas de análise paleobotânicas, empregando base de dados de floras fósseis processadas dentro de Sistemas de Informações Georreferenciados (PaleoSIG, Cortez & Ricardi-Branco 2013) e seus resultados utilizados na interpretação da sucessão de floras. Em bacias mais recentes, os estudos paleobotânicos são relativos a assembleias de folhas de angiospermas com a finalidade de análises sistemáticas, paleoambientais e climáticas, e por último, no Quaternário são realizados estudos palinológicos (Amaral *et al.*

2006; Pessenda *et al.* 2008; Gouveia *et al.* 2009; Pereira *et al.* 2013; Souza *et al.* 2013; Celarino *et al.* 2013) e de tafonomia de macrofitorrestos (Ricardi-Branco *et al.* 2011).

4 Acervo didático

O acervo Didático de Paleontologia conta com aproximadamente 1.500 exemplares catalogados, provenientes de diferentes regiões do mundo e idades. Para cuidar do Acervo Didático de Paleontologia, contamos com o auxílio de um aluno Bolsista SAE (Programa de Bolsa trabalho, Serviço de Apoio ao Estudante – UNICAMP), desde 2002 até o presente. Esses exemplares encontram-se catalogados em nove coleções (Anexo I e II). A Coleção Didática de Paleobotânica (DP3 – Anexo III) conta com 150 amostras no caso de microfósseis de várias partes do planeta e com idades que variam do Devoniano até o Quaternário. Para ministrar as aulas de Paleopalínologia e Palinologia, utilizamos lâminas da Coleção Científica e da Coleção Didática de Palinologia (DP/5), que reúne um total de 237 lâminas de grãos de pólen e esporos, além de resíduos, que são principalmente utilizados nas aulas práticas.

A Coleção de Paleobotânica, da mesma forma que as outras que formam o acervo, contam com um livro de tombo onde são registrados número de entrada, identificação, idade, estratigrafia, procedência, coletor, localização dentro de acervo e observações. Todas as amostras são acompanhadas por uma ficha padrão onde constam o número e todos os dados acima mencionados.

5 Acervo científico

A Coleção Científica é depositária dos exemplares que são estudados dentro de projetos em nível de graduação e pós-graduação, bem como por professores. No caso de fósseis de vegetais ela é dividida em: (i) Coleção Científica de Paleobotânica (CP1 – Anexo

IV), onde são incluídos microfósseis e lâminas de cutículas; (ii) Coleção Científica Palinológica (CP5 – Anexo V), onde são incluídas as amostras processadas para estudos paleopalínológicos e de palinologia do Quaternário e; (iii) Palinoteca de Referência (Anexo V) que engloba esporos e grãos de pólen de florestas atuais que são utilizadas para auxiliar nos estudos de testemunhos quaternários durante a pesquisa.

A Coleção de Paleobotânica conta com, aproximadamente, 570 amostras entre vegetais paleozoicos e cenozoicos, na sua maioria pertencentes a afloramentos brasileiros.

A Coleção de Palinologia reúne resíduos de várias localidades e idades, sendo constituída de lâminas provenientes de amostras de chuva polínica atual, de palinologia do Quaternário e de estudos de paleopalínologia.

A Palinoteca de Referência é constituída por lâminas de grãos de pólen e esporos de espécies que habitam o Bioma Cerrado, Mata Atlântica, Fernando de Noronha e da Venezuela (Páramo Andino, Bosque Montano e Bosque Semiárido), utilizada para comparação, principalmente, de palinomorfos do Quaternário. A Coleção de Palinologia conta com amostras quaternárias, provenientes de testemunhos recuperados de depósitos de ambientes fluviais e costeiros. A coleção de Paleopalínologia reúne resíduos e lâminas de pesquisas realizadas em camadas neopaleozoicas da Bacia do Paraná e paleógenas (Bacia de Fonseca) e neógenas (Bacia de Taubaté).

6 Ensino de Paleontologia

As disciplinas obrigatórias destinadas à graduação (Anexo VI), são duas: uma para Geologia (GE-402 Elementos de Paleontologia) e outra para a Biologia, nas modalidades de Bacharelado e Licenciatura (GM-450 Fundamentos de Paleontologia). As

disciplinas são oferecidas durante o segundo semestre eletivo e contam com, aproximadamente, 110 alunos por ano. Na graduação, também é oferecida a disciplina eletiva de Micropaleontologia e Palinologia (GE-403), que conta com bastante interesse por parte dos alunos.

Com relação à pós-graduação, é oferecida uma disciplina dentro dos Tópicos Especiais (GA-208), que abrange a paleobotânica do Neopaleozoico, Cretáceo, Paleógeno e Quaternário, dependendo dos interesses das pesquisas dos alunos inscritos, visto que seu principal objetivo é a utilização dos fósseis vegetais na interpretação paleoambiental e climática.

Referências

- Amaral, P.G.C., Ledru, M.P., Ricardi-Branco, F. & Giannini, P.C. 2006. Late Holocene development of a mangrove ecosystem in southeastern Brazil (Itanhaém, State of São Paulo). *Palaeogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology*, 241: 608-620.
- Celarino, A.L.S., Souza, M.M., Ladeira, F.S.B. & Ricardi-Branco, F. 2013. Paleoenvironmental reconstruction of the Lower Mogi Guaçu River Basin (São Paulo State - Brazil), morphopedosedimentary records and fluvial processes. *Catena*, 111: 80-97.
- Cortez, I.C.S., Ricardi-Branco, F. & León, Y.V. 2012. Permian bryophytes of Western Gondwanaland from Paraná Basin in Brazil. *Palaeontology*, 55: 229-241.
- Cortez, I.C.S., Prandi, P., Pereira, C.M. & Ricardi-Branco, F. 2007. Paleopalinologia da Mina Amândio Simões – Membro Triunfo (Permiano Inferior), Formação Rio Bonito, Figueira, Paraná, Brasil. In: Carvalho, I. S., Cassab, R.C.T., Schwanke, C., M.A., Carvalho, Fernandes, A.C.S., Rodrigues, M.A.C.R., Carvalho, M.S.S., Arai, M. & Oliveira, M.E.Q. (eds.) *Paleontologia: Cenários da Vida*. Editora Interciência. Rio de Janeiro, p. 521-530.
- Cortez, I. Ch. S. & Ricardi-Branco, F. 2013. Swamp floral changes through the Pennsylvanian – Early Permian interval in the Gondwana Floristic Province of the Brazilian portion of the Parana Basin. *New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin*, 60: 66-69.
- Fanton, J.C.M., Ricardi-Branco, F., Ricardi, M.F. & Rohn, R. 2006. Reinvestigação da conífera permiana *Krauselcladus* (Formação Teresina, Bacia do Paraná, Brasil): novas interpretações morfológicas e anatômicas. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9 (2): 221-234.
- Fanton, J. C. M., Rohn, R., Ricardi-Branco, F. & Rösler, O. 2009. Afloramento de Canoinhas, SC: Única localidade de ocorrência da conífera permiana *Krauselcladus* da Bacia do Paraná. SIGEP 126. In: Winge, M., Schobbenhaus, C., Souza, C.R.G., Fernandes, A.C.S., Berbert-Born, M., Queiroz, E.T. & Campos, D.A. (Eds.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: SIGEP-CPRM, v. 2, p. 381-388.
- Faria, R.S. & Ricardi-Branco, F. 2009. *Leonardosia langei* Sommer (Charophyta, Porocharaceae.) from Corumbataí Formation (Guadalupian), Piracicaba, SP, Brazil: First record of an antheridium and of corticated thalli. *Ameghiniana*, 46: 49-57.
- Faria, R.S. & Ricardi-Branco, F. 2010. *Lepidophylloides corumbataensis* sp. nov. from Guadalupian in the Paraná Basin, Southern Brazil. *Review of Paleobotany and Palynology*, 160: 135-142.
- Faria, R.S., Ricardi-Branco, F. & Rohn, R. 2007a. Licófitas neopermianas da Formação Corumbataí, SP. *Revista Brasileira de Biociências*, 5 (supl. 2): 6-8.
- Faria, R.S., Ricardi-Branco, F. & Rohn, R. 2007b. Associação paleoflorística de um Afloramento da Formação Corumbataí, Piracicaba, SP. In: Carvalho, I. S., Cassab, R.C.T., Schwanke, C., Carvalho, M.A., Fernandes, A.C.S., Rodrigues, M.A.C.R., Carvalho, M.S.S., Arai, M. & Oliveira, E.Q.O. (eds.) *Paleontologia: Cenários da Vida*. Editora Interciência. ISBN 978-85-7193-184-8, Rio de Janeiro, p. 61-70.
- Faria, R.S., Ricardi-Branco, F. & Cortez, I.C.S. 2013. Permian *Leonardosia* organic

- oospores from Southern Brazil. *Palaentology*, 56: 797-805.
- Faria, R.S., Ricardi-Branco, F., Giannini, P.C.F., Sawakuchi, A.O. & Del Ben, L.E.V. 2009. *Lycopodiosiderbyi* Renault from the Corumbataí Formation in the State of São Paulo (Guadalupian of Paraná Basin, Southern of Brazil): New data from compressed silicified stems. *Review of Paleobotany and Palynology*, 158: 180-192.
- Gouveia, S.E.M., Pessenda, L.C.R., Ledru, M.P., Branco, F.S.R.T., Aravena, R, Ribeiro, A.S., Saia, S.E.M.G., Bendassolli, J.A., Sifeddine, A., Menor, E.A., Oliveira, S.B., Cordero, R.C., Freitas, A.M, Boulet, R.G.L. & Filizola, H.F. 2009. Estudos interdisciplinares e a reconstrução paleoambiental (vegetação e clima) no Holoceno em Fernando de Noronha, capítulo 3. In: *Ilhas Oceânicas Brasileiras. Da pesquisa ao Manejo*. Volume II – Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Rio de Janeiro, p. 83-103.
- Pereira, S.Y., Souza, M.M., Ricardi-Branco, F., Zázara, F., Pereira, P.B. & Branco, F. 2013. Trace elements and palynomorphs in the core sediments of a tropical urban pond. In: Yuanzhi, Z. and Pallav, R. (eds). *Earth and Planetary Sciences Oceanography and Atmospheric Sciences: Climate Change and Regional/Local Responses*. InTech - Open Access, InTech Publisher, Croatia, pp. 225 - 234. <http://www.intechopen.com/>
- books/climate-change-and-regional-local-responses.
- Pessenda, L.C.R., Gouveia, S.E.M., Ledru, M.P., Aravena, R., Ricardi-Branco, F., Bendassolli, J.A., Ribeiro, A., Saia, S., Sifeddine, A., Menor, E., Oliveira, S.; Cordeiro, R.C., Freitas, A.M. de M., Boulet, R. & Filizola, H.F. 2008. Interdisciplinary paleovegetation study in the Fernando de Noronha Island (Pernambuco State), northeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 80: 677-691.
- Ricardi-Branco, F., Costa, J. S., Christiano de Souza, I. C., Ronh, R., Longhim, M. & Faria, R.S. 2013. Bryophytes associated with Pennsylvanian periglacial environments in southern Gondwana (São Paulo State, Itararé Group, Paraná Basin, Brazil). *New Mexico Museum of Natural History and Science, Bulletin*, 60: 343-347.
- Ricardi-Branco, F., Pereira, S.Y., Branco, F. & Pereira, P.B. 2011. Accumulation of bio debris and its relation with the underwater environment in the estuary of Itanhaém River, São Paulo State, Brazil. In: I. A. Dar e M.A. Dar (eds.) *Earth and Environmental Sciences / Book 2*, p. 565-590. InTech - Open Access, InTech Publisher. <http://www.intechweb.org/>
- Souza, M.M., Ricardi-Branco, F., Jasper, A. & Pessenda, L.C.R. 2013. Evolução paleoambiental holocênica da porção nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 16: 297-308.

ANEXO I. ILUSTRAÇÕES E DEPENDÊNCIAS

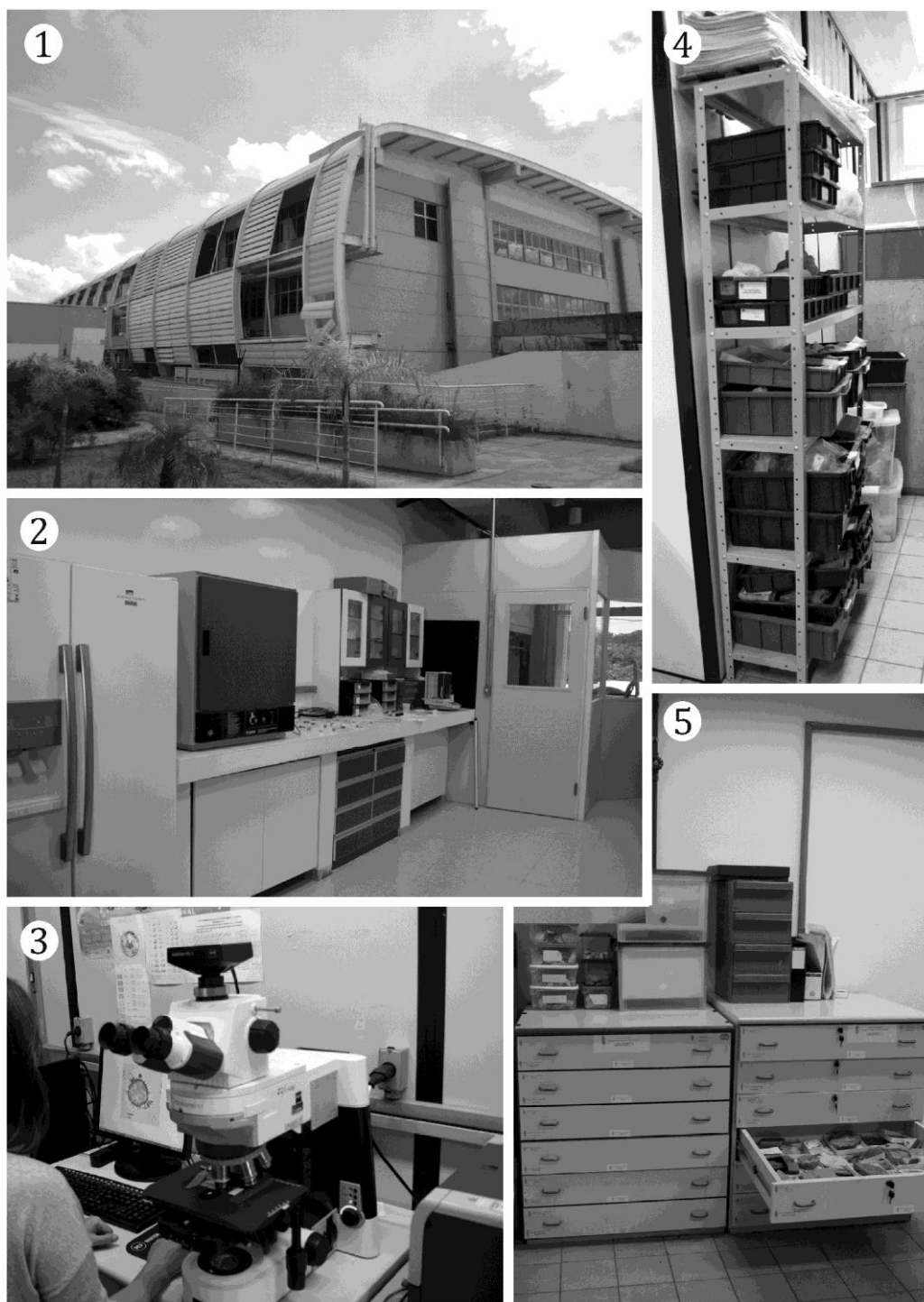


Fig. 1. Vista da fachada principal do novo prédio do IG-UNICAMP. Fig. 2. Laboratório de PaleoHidrogeologia. Fig. 3. Laboratório de Microscopia – Palinologia. Fig. 4. Armários Coleção Científica, acomodações provisórias. Fig. 5. Armários Coleção didática de Paleobotânica.

ANEXO II. ORGANIZAÇÃO DO ACERVO DIDÁTICO DE PALEONTOLOGIA DO IG-UNICAMP

Código	Coleção	Quantidade
DP1	Invertebrados	502
DP2	Vertebrados	168
DP3	Paleobotânica	150
DP4	Microfósseis	97 lâminas
DP5	Palinologia	237 lâminas e 25 resíduos
DP6	Icnofósseis	60
DP7	Estromatólitos	62
DP8	Miscelâneas	49
DP9	Comparação	363

Legenda: DP = Didático Paleontologia

ANEXO III. ORGANIZAÇÃO DA COLEÇÃO DIDÁTICA DE PALEOBOTÂNICA (DP3)

Tipo	Estratigrafia	Idade	Classificação
Lenhos permineralizados	Grupo Itararé, Brasil	Carbonífero	Gimnospermas
	Formação Pedra de Fogo, Brasil	Permiano	Polypodiopsida
	Formação Assistência, Brasil	Permiano	Gimnospermas
	Formação Teresina, Brasil	Permiano	Gimnospermas
	Formação Santa Maria, Brasil	Triássico	Gimnospermas
	Formação Chinle, EUA	Triássico	Gimnospermas
	Formação Missão Velha, Brasil	Cretáceo	Gimnospermas
	Formação Quiriquina, Chile	Cretáceo	Gimnospermas
Impressões/ compressões de folhas, frondes, sementes	Formação Punta Negra, Argentina	Devoniano	Rhyniophytina
	Formação Palmarito, Venezuela	Carbonífero	Ptedidospermas e Equisetopsida
	Formação Rio Bonito, Brasil	Permiano	Glossopterídeas, <i>Paranocladus dusenii</i> Florin, 1940
	Grupo Passa Dois, Brasil	Permiano	Equisetopsida,
	Formação Santa Juana, Chile	Triássico	Ptedidospermas
	Formação Santana, Brasil	Cretáceo	Spermatophytina
	Formação Atrasado, EUA	Permiano	Pteridospermas
	Formação Teresina, Brasil	Permiano	Glossopterídeas
	Formação MuddyCreek, EUA	Oligoceno	Magnoliophyta
	Formação Palmar, Venezuela	Mioceno	Magnoliophyta
Caules e microfílos permineralizados	Camadas del Anis, Venezuela	Quaternário	Magnoliophyta
	Formação Corumbatai, Brasil	Permiano	<i>Lycopodiopsis derbyi</i> , 1890

ANEXO IV. ORGANIZAÇÃO DA COLEÇÃO CIENTÍFICA DE PALEOBOTÂNICA (CP1)

Tipo	Localidade/Procedência	Idade	Estratigrafia	Classificação
Impressões e Compressões	Porto Feliz – SP, Brasil	Carbonífero / Permiano	G. Itararé	Megásporos
	Irati – PR, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Capimirinus riopretensis</i> (amostra CP1-193: holótipo da espécie) Cortez <i>et. al.</i> , 2012
	Irati – PR, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Yguajemanus yucapirus</i> Cortez <i>et. al.</i> , 2012
	Irati – PR, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Leonardosia langei</i> Sommer, 1954
	Prudentópolis – PR, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Leonardosia langei</i> Sommer, 1954
	Piracicaba – SP, Brasil	Permiano	Fm. Corumbataí	<i>Leonardosia langei</i> Sommer, 1954
	Canoinhas – PR, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Krauselcladus canoinhensis</i> Yoshida, 1970
	Alvinópolis – MG, Brasil	Paleógeno	Fm. Fonseca	Folhas de angiospermas
	Alvinópolis – MG, Brasil	Paleógeno	Fm. Fonseca	Semente / Frutificação de angiosperma
	Salto – SP, Brasil	Carbonífero / Permiano	G. Itararé	<i>Dwykea araroi</i> Ricardi-Branco <i>et al.</i> , 2013
	Salto – SP, Brasil	Carbonífero / Permiano	G. Itararé	Megásporos
	Sorocaba – SP, Brasil	Carbonífero / Permiano	G. Itararé	Megásporos
	Campinas – SP, Brasil	Carbonífero / Permiano	G. Itararé	Megásporos
	Figueira – PR, Brasil	Permiano	Fm. Rio Bonito	Micrófilos de Lycopsidea
	Bofete – SP, Brasil	Permiano	Corumbataí	<i>Lycopodiopsis derbyi</i> Renault, 1890
	Piracicaba – SP, Brasil	Permiano	Fm. Corumbataí	<i>Lycopodiopsis derbyi</i> Renault, 1890
	Canoinhas – SC, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Lepidophylloides corumbataiensis</i> Faria <i>et al.</i> , Ricardi-Branco, 2010
	Canoinhas – SC, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Lycopodiophidaceae</i>
	Canoinhas – SC, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Isoetales</i>
	Canoinhas – SC, Brasil	Permiano	Fm. Teresina	<i>Tracheophyta</i>
Mafrá – SC, Brasil	Permiano	Fm. Rio Bonito	<i>Glossopteris</i> , estruturas reprodutivas e sementes	
Permineralizações	Piracicaba – SP, Brasil	Permiano	Fm. Corumbataí	Micrófilos e caule de <i>Lycopodiopsis derbyi</i> Renault, 1890, <i>Brachyoxylon e Protobrachyoxylon</i> sp. 1
	Itapetininga – SP, Brasil	Permiano	Fm. Irati	Gimnospermas
	Saltinho – SP, Brasil	Permiano	Fm. Irati	<i>Agathoxylon</i>
	Conchas – SP, Brasil	Permiano	Fm. Corumbataí	<i>Protobrachyoxylon</i> sp. 2
	Angatuba – SP, Brasil	Permiano	Fm. Corumbataí	<i>Protobrachyoxylon</i> sp. 3
	Rio Claro – SP, Brasil	Permiano	Fm. Irati	<i>Atlanticoxylon bortoluzzii</i> comb. nov., <i>Abietopitys</i> sp.
Carbonificações	Piracicababa – SP, Brasil	Permiano	Fm. Corumbataí	Fragmentos de <i>charcoals</i>
	Alvinópolis – MG, Brasil	Paleógeno	Fm. Fonseca	Fragmentos vegetais indeterminados
	Alvinópolis – MG, Brasil	Paleógeno	Fm. Fonseca	Ramo isolado (eixo)
	Alvinópolis – MG, Brasil	Paleógeno	Fm. Fonseca	Foliolos de leguminosae (Fabaceae)
Cutículas	Canoinhas, SC, Brasil.	Permiano	Fm. Teresina	<i>Krauselcladus canoinhensis</i> Yoshida, 1970

ANEXO V. COLEÇÃO CIENTÍFICA DE PALINOLOGIA (CP5) E PALINOTECA DE REFERÊNCIA

Tipo	Localidade/Procedência	Idade	Resíduos/ lâminas
Chuva polínica atual/ Col. referência	Estação Ecológica de Jataí, SP, Brasil.	Atual	43
	Estação Ecológica de Mogi Guaçu, SP, Brasil.	Atual	11
	Páramo andino, bosque montano e bosque semi-arido, Venezuela	Atual	396
	Palinoteca do Nucleo Curucutu, SP(Mata Atlântica), Brasil	Atual	145
	Palinoteca Fernando de Noronha, Brasil	Atual	35
Resíduos - Quaternário	Estação Ecológica de Jataí, SP, Brasil.	Holoceno	78
	Bahia Sudeste, Fernando de Noronha	Holoceno	23
	Litoral Sul, Itanhaém ,SP, Brasil	Holoceno	16
	Lagoa Parque Hermogenes Leitão Filho, Campinas, SP, Brasil	Holoceno	8
	Instituto Agronômico de Campinas, SP, Brasil.	Pleistoceno	41
	Estação Ecológica de Mogi Guaçu, SP, Brasil.	Pleistoceno	225
PaleopalinoLOGIA	Bacia Taubaté, SP, Brasil	Neogeno	17
	Ilha Mexiana, AM, Brasil	Cenozóico	17
	Formação Fonseca, Brasil.	Paleogeno	12
	Formação Teresina, SC, Brasil	Permiano	13
	Formação Rio Bonito, Figueira, PR., Brasil	Permiano	21
Nanofósseis	Brasil.	Cretáceo	19
Didática/ Mel	Brasil		77

ANEXO VI. PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS RELACIONADAS

ELEMENTOS DE PALEONTOLOGIA (GE-420)

Público alvo: Curso de Geologia do IG/ UNICAMP (graduação), aproximadamente 25 alunos do 2º ano.

Período: semestral, 60 horas-aula (15 aulas) inclui aulas teóricas, práticas e de campo.

Caráter: obrigatória.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais, aulas práticas com manuseio e identificação de fósseis, correlações estratigráficas e aulas práticas de campo.

Docente responsável: Fresia Ricardi-Branco.

Ementa: Introduzir o aluno no conhecimento e estudo dos fósseis, bem como nos ambientes onde eles ocorrem. Noções básicas de reconhecimento dos principais filos de invertebrados, vertebrados e vegetais encontrados no registro a nível mundial e no Brasil, que auxiliam a Geologia, tanto na interpretação da cronologia quanto nos aspectos do meio abiótico (paleoecologia, paleoclimatologia, etc.). Dar bases para estudos micropaleontológicos e bioestratigráficos, além de treinar os alunos na coleta e interpretação dos fósseis no campo.

Programa:

Tipos de fósseis (1 aula);

A vida no Pré-Cambriano (1 aula);

Corais, CO e extinções (1 aula);

Outros Invertebrados (Moluscos e artrópodes) (1 aula);

Microfósseis (Foraminíferos, ostracodes, diatomáceas, etc) (2 aulas);

Conquista do meio terrestre (Vegetais e vertebrados) (2 aulas);

Iconofósseis (1 aula);

Bioestratigrafia (1 aula);

Campo (3 aulas);

Duas provas.

FUNDAMENTOS DE PALEONTOLOGIA (GE-450)

Público alvo: Cursos de Bacharelado e Licenciatura de Ciências Biológicas do IB/ UNICAMP (graduação), cerca de 50 alunos do 3º ano do Bacharelado e cerca de 50 alunos 4º ano da Licenciatura.

Período: semestral, 60 horas-aula (15 aulas) inclui aulas teóricas, práticas e de campo.

Caráter: obrigatória.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais; aulas práticas com manuseio e identificação de fósseis, correlações estratigráficas e aulas práticas de campo.

Docente responsável: Fresia Ricardi-Branco.

Ementa: Introduzir o aluno no conhecimento e estudo dos fósseis. Noções básicas de reconhecimento dos principais filos de invertebrados, vertebrados e vegetais encontrados no registro a nível mundial e no Brasil, que auxiliam tanto na interpretação da idade quanto nos aspectos do meio abiótico (paleoecologia, paleoclimatologia, etc.) e acerca da evolução da vida no planeta. Fornecer bases para estudos micropaleontológicos e bioestratigráficos, além de treinar os alunos na coleta e interpretação dos fósseis no campo.

Programa:

Tipos de fósseis (1 aula);

Ambientes deposicionais e tipos de fósseis associados e Paleogeografia do Fanerozóico e consequências na vida (1 aula);

A vida no Pré-Cambriano (1 aula);

Os registros mais antigos de metazoários (Vendiano e Cambriano) (1 aula);

Corais, CO e extinções (1 aula);

Outros Invertebrados (Moluscos e artrópodes) (1 aula);

Microfósseis (Foraminíferos, ostracodes, diatomáceas, etc.) (2 aulas);

Conquista do meio terrestre (Vegetais e vertebrados) (2 aulas);

Angiospermas e Sinapsidas (1 aula);

Quaternário (1 aula);

Campo (1 aula);

Duas provas.

MICROPALETOLOGIA E PALINOLOGIA (GE403)

Público alvo: alunos de graduação de Geologia e Ciências Biológicas.

Período: semestral, 60 horas-aula (15 aulas) inclui aulas teóricas, praticas e de campo.

Caráter: Eletiva.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais; aulas práticas com manuseio e identificação de fósseis e aulas práticas de campo.

Docente responsável: Fresia Ricardi-Branco.

Ementa: Conceitos básicos de sistemática de microfósseis e palinomorfos (grãos de pólen, esporos e dinoflagelados) e suas aplicações para bioestratigrafia, paleoclimatologia e paleoecologia. Treinamento no reconhecimento de microfósseis e nas técnicas de preparação para estudo.

Programa:

Tipos de microfósseis (1 aula);

Nannofósseis calcários (2 aulas);

Foraminíferos (2 aulas);

Ostracodes (1 aula);

Grãos de Pólen e esporos (2 aulas);

Trabalho prático com amostras contendo microfósseis (7 a 8 aulas)

A PALINOLOGIA NO LABORATÓRIO DE MICROMORFOLOGIA VEGETAL DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, BAHIA, BRASIL

Francisco de Assis Ribeiro dos Santos
Paulino Pereira Oliveira
Cláudia Elena Carneiro

(fasantos@uefs.br, paulino@uefs.br, carneiro@uefs.br)

Laboratório de Micromorfologia Vegetal, Departamento de Ciências Biológicas, UEFS
Prédio LABIO. Av. Transnordestina s.n., Novo Horizonte, CEP 44036-900, Feira de Santana, BA, Brasil

1 Introdução

A Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) foi instalada em 31 de maio de 1976 com um elenco de cursos constituído principalmente pelas Licenciaturas (em Letras – Inglês/Francês; em Ciências, com habilitação em Matemática e Biologia, e em Estudos Sociais) e mais os cursos de Enfermagem, Engenharia de Operações – Modalidade Construção Civil, Administração, Economia e Ciências Contábeis. A Licenciatura em Ciências com habilitação em Biologia foi o curso que gerou a nucleação dos pesquisadores do atual Departamento de Ciências Biológicas (DCBio) no qual estão mais de 105 professores efetivos nas mais variadas subáreas da Biologia.

O DCBio agrega atualmente, além dos cursos de Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) e o de Agronomia, os Programas de Pós-Graduação em Botânica (Mestrado e Doutorado), Biotecnologia (Mestrado e Doutorado), Recursos Genéticos Vegetais (Mestrado e Doutorado) e o Mestrado em Zoologia.

A Palinologia está presente no DCBio contribuindo com a formação dos estudantes matriculados nos cursos de graduação em Ciências Biológicas, e Pós-Graduação em Botânica e Zoologia. A sede da Palinologia no DCBio é no Laboratório de Micromorfologia Vegetal (LAMIV), no qual são desenvolvidas

pesquisas na área de Anatomia Vegetal e Palinologia.

O LAMIV foi criado na década de 1990, com a vinda da Profa. Néa Andrade de Macêdo que trabalhava com Anatomia Ecológica de plantas do Semiárido. Mais tarde, com o retorno do Prof. Francisco de Assis Ribeiro dos Santos de seu doutoramento, o laboratório inseriu mais uma linha de pesquisa (a Palinologia) e assumiu o atual nome (Laboratório de Micromorfologia Vegetal). Contudo, os estudos palinológicos já eram desenvolvidos desde 1988 quando o citado professor ingressou na UEFS.

A logomarca do LAMIV representa essa dualidade de áreas de pesquisa do Laboratório. Ela foi criada por estudantes do próprio LAMIV, e traz uma versão estilizada de um grão de pólen triaperturado de superfície estriada, no qual as aberturas são representadas por três folhas com o padrão de venação bem evidente (Fig. 1A). A superfície estriada é uma referência ao tipo polínico *Schinus* (Anacardiaceae) muito comum nos produtos apícolas do Nordeste brasileiro e cujo gênero que lhe dá o nome tem espécies típicas nessa região.

2 Staff técnico-científico do LAMIV

O corpo técnico-científico do LAMIV é formado atualmente por dois professores doutores e um analista universitário, biólogo. Há a Profa. Dra.

Cláudia Elena Carneiro que se dedica ao estudo da micromorfologia aplicada à taxonomia de Angiospermas, é especialista em taxonomia das famílias Sapotaceae e Caryophyllaceae. Essa professora também desenvolve estudos sobre os grãos de pólen desta família. Atualmente a Profa. Cláudia Carneiro é a coordenadora do LAMIV.

A Palinologia no LAMIV é liderada pelo Prof. Dr. Francisco de Assis Ribeiro dos Santos, pesquisador com formação em Palinologia de Angiospermas (Cactaceae no mestrado e Scrophulariaceae no doutorado). Ele está credenciado nos programas de Pós-Graduação em Botânica e em Zoologia da UEFS, nos quais orienta estudantes de mestrado e doutorado. Por muito tempo, foi o único palinólogo *stricto sensu* do Nordeste do Brasil, e talvez por isso tenha espectro amplo de atuação em suas linhas de pesquisa. Seus estudos são na área de morfologia polínica de espécies da caatinga (vegetação do semiárido do Brasil).

O analista universitário é o biólogo Dr. Paulino Pereira Oliveira, que está no laboratório desde 1998, defendeu tese na área de análise palinológica de méis da Bahia. Além de dar o suporte técnico ao laboratório, ele desenvolve pesquisa na área de análise de sedimentos do Quaternário.

Há ainda, associado ao *staff* técnico-científico do LAMIV, estudantes em todos os níveis (da iniciação científica ao doutoramento) que estão vinculados às pesquisas desenvolvidas pelos pesquisadores seniores do Laboratório. A maioria dos estudantes desenvolve suas atividades com suporte financeiro provido por bolsas da CAPES, CNPq e FAPESB.

3 Infraestrutura de pesquisa

O LAMIV está instalado num prédio que comporta os programas de Pós-Graduação e alguns laboratórios de pesquisa do DCBio (Fig. 1B). O LAMIV dispõe de uma área física de 103,95 m², onde há dois laboratórios com ca. 35 m² cada, sendo que um dos laboratórios é

voltado às atividades de Anatomia Vegetal e o outro à Palinologia. Nesse último, há a infraestrutura indispensável para as pesquisas (microscópios com câmara fotográfica, centrífugas, capela de exaustão de gases, balança de precisão, e toda a vidraria utilizada). Vide as imagens do Anexo I.

Para o uso compartilhado entre os laboratórios do DCBio, há um microscópio eletrônico de varredura em área anexa ao LAMIV (Fig. 1D), no qual os estudantes e pesquisadores podem ver com mais detalhamento os grãos de pólen focos de suas pesquisas. Esse laboratório de microscopia eletrônica de varredura atualmente está sob a coordenação do Dr. Paulino Oliveira do LAMIV.

A Palinoteca do LAMIV (PUEFS) tem em seu acervo lâminas palinológicas originadas de muitas fontes de pólen, desde plantas, produtos apícolas, a resíduos de ninhos de abelhas solitárias, entre outras fontes.

O acervo de lâminas de pólen retirado diretamente de plantas conta com cerca de 1.600 registros; ele é constituído por espécies de várias famílias, gêneros e espécies, com ênfase nas plantas do Nordeste brasileiro – especialmente da caatinga.

Há a coleção dos grãos de pólen que caem das plantas no ambiente, a chuva polínica, essa coleção tem 65 registros todos de um estudo focal realizado numa área de caatinga arenosa em Canudos (Bahia). Grande parte do material registrado na PUEFS é proveniente de produtos e resíduos de abelhas - *Apis mellifera* L. e de espécies de abelhas sem ferrão, mas também de abelhas solitárias (especialmente de *Centris* spp.).

Na coleção da PUEFS, há o registro de lâminas de amostras de mel de abelhas (123 registros), a maior parte dessas amostras é de mel da Bahia e Sergipe. No tocante ao pólen apícola e à própolis, há – respectivamente - 167 e 23 registros na palinoteca.

A segunda maior coleção de lâminas na PUEFS, com 671 registros, é composta por resíduos polínicos de

ninhos de abelhas solitárias. Essa coleção é muito utilizada por pesquisadores da REPOL (Rede Brasileira de Polinizadores). Por outro lado, a menor coleção de lâminas é a de pólen transportado por morcegos, com apenas quatro registros.

Há no LAMIV muito material ainda a ser inserido na PUEFS. Todo o material estudado no LAMIV é registrado e introduzido o testemunho, em lâmina montada, na PUEFS. Os dados são inseridos continuamente no banco de dados em Microsoft® Access (Anexo II, imagem superior). Atualmente, há cerca de 2.500 entradas nesse banco de dados. Devido à carência de recursos humanos, essa etapa da rotina no laboratório (registro e informatização) é feita lentamente.

A Palinoteca do LAMIV é a única palinoteca referência de plantas da caatinga, e por isso mesmo tem um valor inestimável no contexto dos estudos paleoclimáticos desse bioma. Trata-se de uma coleção biológica de múltiplo uso, a qual deveria ter um suporte maior pelos órgãos governamentais (ambientais). Sua existência é fruto da persistência e trabalho incansável de pesquisadores e estudantes que reconhecem seu valor.

4 Atividades de pesquisa

As pesquisas palinológicas no LAMIV são direcionadas a duas áreas básicas: análise de produtos apícolas e morfologia polínica de Angiospermas.

Os projetos em andamento têm como foco o estudo de produtos produzidos por abelhas dos gêneros *Apis* (*A. mellifera* L.), *Centris* (*Centris* spp.), *Frieseomelitta* (*Frieseomelitta* sp.), *Melipona* (*M. asilvai* Moure e *M. scutellaris* L.), *Nannotrigona* (*N. testaceicornis* Lepageletier) e *Tetragonisca* (*T. angustula* Latreille). Dessas abelhas, é estudada a composição palinológica do mel, da (geo)própolis e do pólen armazenado nos ninhos.

Três estados nordestinos já foram focos de um amplo estudo pela equipe do LAMIV. Os méis dos estados do Piauí, Sergipe e Bahia já foram estudados

detalhadamente. Além disso, o pólen apícola produzido no estado de Sergipe teve sua composição palinoflorística investigada.

Alguns dos projetos com os produtos apícolas envolvem também análise química dos mesmos, especialmente de flavonoides, e também a análise de substâncias antirradicais livres. Nessa parte, os pesquisadores do LAMIV contam com a parceria de pesquisadores de outras instituições científicas.

Os estudos na área de morfologia polínica são direcionados principalmente às plantas do semiárido nordestino. Atualmente, os grupos focais são representantes das famílias Euphorbiaceae, Leguminosae (*Mimosa* spp.) e Rubiaceae. Contudo, as famílias Amaryllidaceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Cordiaceae, Eriocaulaceae, Leguminosae, Malvaceae (s.l.), Passifloraceae, Poaceae, Rubiaceae (*Faramea* e *Mitracarpus*) e Sapotaceae já foram alvo de estudo pormenorizado pela equipe do LAMIV. Alguns desses estudos estão em fase de publicação e outros já publicados.

Outras linhas de pesquisa são desenvolvidas de forma mais incipiente no LAMIV. O estudo dos grãos de pólen depositados nos sedimentos dos murundus (termiteiros) da Chapada Diamantina (região central da Bahia) vem sendo desenvolvida pelo Dr. Paulino Oliveira.

Todos os pesquisadores (seniores e juniores) e projetos de pesquisa desenvolvidos no LAMIV estão vinculados ao grupo de pesquisa cadastrado no diretório do CNPq como MICRON BAHIA, cujos líderes são os Profs. Francisco Santos e Claudia Carneiro.

5 Atividades de Ensino

No tocante às atividades de ensino, além das disciplinas regulares de cursos e programas (Anexo III), o Prof. Francisco Santos frequentemente é convidado para ministrar cursos de curta duração em eventos, ou até disciplinas em cursos de outras instituições, de

forma que o LAMIV desenvolve de forma regular e constante essa que é uma de suas principais metas – formação de recursos humanos em Palinologia.

No ensino de graduação a Palinologia está presente numa disciplina de caráter optativo que é ofertada com pouca periodicidade. Essa disciplina (“Introdução à Palinologia”) leva ao estudante os principais pontos do conhecimento palinológico e suas técnicas mais utilizadas.

Na Pós-Graduação, existem três disciplinas que constam na grade dos programas de Pós-Graduação em Botânica e em Zoologia da UEFS. O Prof. Francisco Santos está credenciado em ambos os programas para orientar estudantes.

O LAMIV se tornou, desde cedo, um centro de atração para capacitação e formação de pessoal de alta excelência na área de Palinologia. Desta forma além dos pós-graduandos e graduandos vinculados diretamente aos pesquisadores do Laboratório, todos os anos há a presença de pessoas de outras instituições, estados e até de outros países desenvolvendo estágio no LAMIV e aprendendo a rotina do labor palinológico. Vide a lista dos mestres e doutores que foram titulados com formação palinológica *made in* LAMIV (Anexo IV).

6 Considerações finais

Os pesquisadores do LAMIV se constituem num dos mais novos grupos de pesquisa palinológica do País, e desde o seu início se tornou um grupo de projeção regional e até nacional. Hoje o LAMIV é um dos laboratórios mais produtivos na sua área de atuação tanto

na pesquisa qualificada como na formação de recursos humanos de alto nível.

O grupo do LAMIV já é nucleador, pois hoje já há outros quatro laboratórios de Palinologia implantados e em franca produção acadêmica cujos pesquisadores líderes foram formados em seu ambiente. Esses neopesquisadores estão estabelecidos na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), uma universidade multicampi, na qual há laboratório de Palinologia em Alagoinhas (coordenado pela Profa. Luciene Cristina Lima e Lima), Caetitê (coordenado pelo Prof. Ricardo Landim Bormann de Borges), Paulo Afonso (coordenado pela Profa. Rita de Cássia Matos dos Santos Araújo) e Senhor do Bonfim (coordenado pelos Profs. Marileide Dias Saba e Francisco Hilder Magalhães e Silva).

Além disso, alguns desses professores criaram e são orientadores do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal da UNEB, outro ponto a atestar a qualidade dos egressos do LAMIV. Desta forma, seus pesquisadores se sentem gratificados por dar grande contribuição à Palinologia no âmbito do Nordeste Brasileiro e mesmo do Brasil.

Atualmente, toda a equipe do LAMIV está vivendo a ansiedade da chegada de 2016, quando seus pesquisadores e estudantes terão a honra de organizar o ***XIV International Palynological Congress***, conjuntamente com a ***X International Organisation of Palaeobotany Conference***. Será a primeira vez que esses eventos serão realizados no Brasil, e coincidentemente terão como anfitriões os integrantes do mais jovem grupo de Palinologia brasileiro.

ANEXO I. CENAS DO LABORATÓRIO



Figura 1. Cenas do Laboratório de Micromorfologia Vegetal (UEFS, Feira de Santana, BA, Brasil). A: Logomarca do Laboratório; B: Prédio onde o Laboratório está instalado; C: Armário de acondicionamento das lâminas do acervo palinológico; D: Estação para estudo dos grãos de pólen em microscopia eletrônica de varredura; E: Capela de exaustão de gases, para processamento palinológico; F: Estações para análises em microscopia óptica.

ANEXO II. BANCO DE DADOS E HOMEPAGE

The image shows two screenshots. The top one is a data entry form titled 'Entrada' with various fields for specimen information. The bottom one is a webpage for the LAMIV laboratory, featuring a background image of a pollen grain and text about palynology activities.

Entrada

Código: 21 Registro: 21 Família: Rubiaceae

Gênero: Chiococca Espécie: alba Autor: (L.) Hutch.

Coletor principal: E. Melo Nº do coletor: 2058 Outros coletores: et al.

Herbário: HUEFS Nº herbário: 0 Cidade: Pé de Serra UF: BA

Polaridade: isopolares Amb: circular Tamanho: pequenos

DP: 22,14 Desv1: 11,45 DE (ve): 22,54 Desv2: 10,53 DE (vp): 24,74 Desv3: 5,72

P/E: 1,01 Forma: esférica Tipo de abertura: cólporos Nº de aberturas: 3

Posição das aberturas: zono Tamanho da abertura: 0 Endoabertura: alongadas

Observação sobre abertura: ectoaberturas longas

Ornamentação: levemente microrreticulada Estrutura da Exina:

Espessura da Exina: 4,2 Espessura da Sexina: 3,3 Espessura da Teto: 0

Espessura da Nexina: 3,3 Sexina:Nexina: sex=nex Observação: superficialmente microrreticulada

Caixa: RUBIAC 00 Publicação: PROBIC Cristiane

Registro: 22 de 2446 Sem Filtro Pesquisar

LAMIV - Laboratório de Micromorfologia Vegetal

PALINOLOGIA

(estudo dos grãos de pólen e esporos)

As atividades palinológicas atualmente compõem a principal área de desenvolvimento das atividades técnico-científicas do LAMIV. A flora polínica dos **inselbergs da região de Milagres (Bahia)** foi concluída, considerando o levantamento florístico realizado previamente.

Há a [Pollen-net](#), que é o projeto de uma palinoteca virtual da flora da Bahia.

[Pessoal](#) [Anatomia Vegetal](#) [Pollen-net](#) [Disciplinas](#) [Links](#) [UEFS](#) [Departamento](#)

Figura 1. Tela de entrada do banco de dados da Palinoteca (imagem superior). Figura 2. Página de Palinologia na homepage do LAMIV (imagem inferior).

ANEXO III. DISCIPLINAS

BIO-213 INTRODUÇÃO À PALINOLOGIA

Curso: Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (UEFS), graduação.

Carga horária: 75 h.

Natureza: teórico-prática. Disciplina optativa.

Docente: Francisco de Assis Ribeiro dos Santos.

Ementa: Origem e morfologia dos grãos de pólen e esporos. Estrutura da exina. Formação do tubo polínico. Dispersão de grãos de pólen. Palinologia aplicada. Métodos de Estudo.

BIO-807 PALINOLOGIA

Curso: Programa de Pós-Graduação em Botânica (UEFS), Mestrado e Doutorado.

Carga horária: 75 h.

Natureza: teórico-prática.

Docente: Francisco de Assis Ribeiro dos Santos.

Ementa: Estudo morfológico e ontogenético de grãos de pólen e esporos. Caracteres palinológicos: tamanho, forma, simetria, abertura, exina (estrutura e escultura). Aplicações da Palinologia: iatropalinologia, aeropalinologia, melissopalinologia, geopalinologia, palinologia forense. Métodos de pesquisa e estudo bibliográfico.

BIO-808 PALINOTAXONOMIA

Curso: Programa de Pós-Graduação em Botânica (UEFS), Mestrado e Doutorado.

Carga horária: 60 h.

Natureza: teórico-prática.

Docente: Francisco de Assis Ribeiro dos Santos.

Ementa: Caracterização palinológica das Angiospermas. Morfologia polínica x evolução das Angiospermas. Importância da morfologia polínica na delimitação de táxons de diferentes níveis hierárquicos. Sistemas de classificação e Palinologia. Estudo de táxons previamente selecionados.

ZOO-029 PALINOLOGIA APLICADA À ZOOLOGIA

Curso: Programa de Pós-Graduação em Zoologia (UEFS), Mestrado.

Carga horária: 60 h.

Natureza: teórico-prática.

Docente: Francisco de Assis Ribeiro dos Santos.

Ementa: Morfologia polínica. Métodos de estudo em palinologia. Caracterização palinológica dos principais grupos de plantas polinizadas por animais. Caracterização palinotaxonômica quali-quantitativa de produtos apícolas. Palinologia aplicada ao estudo de insetos (especialmente himenópteros) e mamíferos. Estudo de casos.

ANEXO IV. DOUTORES E MESTRES FORMADOS PELA EQUIPE DO LAMIV NA ÁREA DE PALINOLOGIA

Doutores

- Ricardo Landim Bormann de Borges*. Biodiversidade palinológica do mel produzido no estado do Piauí, Brasil. 2013. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Marcos da Costa Dórea*. Morfologia polínica, fenologia reprodutiva e biologia floral de espécies florestais de Poaceae. 2011. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Edna Dória Peralta*. Atividade antimicrobiana e composição química de méis do estado da Bahia. 2010. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Paulino Pereira Oliveira*. Análise palinológica de amostras de mel de *Apis mellifera* L. produzidas na Bahia. 2009. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Elnatan Bezerra de Souza*. Estudos Sistemáticos em *Mitracarpus* Zucc. ex Schult. & Schult. f. (Rubiaceae - Spermatoceae) com ênfase em espécies Brasileiras. 2008. Tese de Doutorado (Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Francisco Hilder Magalhães e Silva*. Contribuição à Palinologia das Caatingas. 2007. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Luciene Cristina Lima e Lima*. Espécies de *Mimosa* L. do semi-árido nordestino: palinologia, fenologia, biologia floral e potencial apícola. 2007. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Marileide Dias Saba*. Morfologia polínica de Malvaceae s.l.: implicações taxonômicas e filogenéticas. 2007. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.

Mestres

- Rodolfo França Alves*. Análise palinológica de amostras de pólen apícola produzidas no estado de Sergipe, Brasil. 2013. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Ana Paula Conceição Silva*. Análise palinológica de amostras de mel de *Apis mellifera* L. produzidas no estado de Sergipe, Brasil. 2012. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Vanessa Ribeiro Matos*. Caracterização química e palinológica da própolis produzida no litoral norte do estado da Bahia. 2012. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Michella Del Rei Teixeira*. Menispermaceae Juss. para a flora da Bahia, Brasil. 2011. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Maria Teresa Aureliano Buril Vital*. Variabilidade polínica das Leguminosae em uma área de caatinga. 2009. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Jailson Santos de Novais*. Caracterização botânica do pólen coletado por *Apis mellifera* L. em uma área do Semiárido da Bahia. 2009. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Sebastião Flávio de Paula*. Avaliação do potencial arqueobotânico dos sedimentos da Lagoa da Velha (Morro do Chapéu, Bahia, Brasil) e sua evolução paleoecológica. 2009. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Arqueologia Pré-Histórica e Arte Rupestre) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal.
- Ricardo Landim Bormann de Borges*. Morfologia polínica de Eriocaulaceae e suas implicações taxonômicas. 2008. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Marcos da Costa Dórea*. O pólen provisionado por abelhas solitárias em uma área de caatinga na Bahia. 2007. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Danovan de Matos Novaes*. Morfologia polínica das espécies de *Bauhinia* Plum. ex L. (Leguminosae - Caesalpinioideae) de áreas de caatinga da Bahia. 2005. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Jomar Gomes Jardim*. Estudo taxonômico do gênero *Faramea* Aubl. - Rubiaceae para o estado da Bahia, Brasil. 2003. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.

- Paulino Pereira Oliveira*. Registros Palinológicos em Sedimentos Recentes do Estuário do Rio Caravelas, Bahia. 2003. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Francisco Hilder de Magalhães e Silva*. Morfologia Polínica da Flora Arbustiva e Arbórea dos Manguezais do Nordeste do Brasil. 2002. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Marileide Dias Saba*. Palinotaxonomia das tribos Byttnerieae, Hermannieae e Helictereae (Malvaceae *s.l.*) da flora da Bahia, Brasil. 2002. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Rita de Cássia Matos dos Santos Araújo*. Palinologia de espécies de Passifloraceae do Estado da Bahia (Brasil). 2001. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Kelly Regina Batista Leite*. Aspectos micromorfológicos das espécies do gênero *Merremia* Dennst. (Convolvulaceae) nativas no Estado da Bahia, Brasil. 2001. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Marcel Carvalho de Jesus*. 2014. Origem botânica dos méis claros produzidos no estado do Piauí, Brasil: um estudo polínico. 2014. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana.

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^{1,3}
Vera Lúcia Imperatriz Fonseca²
Milton Groppo¹
Maria Juliana Ferreira Caliman¹
Carlos Alberto Garófalo¹

(*claudiainess@usp.br*)

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

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

³ 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
Total	477	861	1060	3180

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 sp</i>	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> Rebêlo & 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	Guataparà-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	Mossoró-RN	Maia-Silva	Corbícula
	85	Caa	Mossoró-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	Mossoró-RN	Maia-Silva	Corbícula
	195	Caa	Mossoró-RN	Maia-Silva	Corbícula
<i>Melipona subnitida</i> Duck, 1910	331	Caa	Mossoró-RN	Limão, A.C.	Corbícula
	53	Caa	Mossoró-RN	Limão, A.C.	Nidos
	93	Caa	Mossoró-RN	Pereira, J.	Corbícula
	137	Caa	Açú-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	Açú-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	Mossoró-RN	Maia-Silva	Corbícula
<i>Tetrapedia diversipes</i> Klug, 1810	280	Ag	Indaiatuba-SP	Sazan, S.M.	Nidos
	40	Fh	Guataparà-SP	Castro, M.M.N.	Nidos
	78	MA	Boracéia-SP	Cordeiro, G.D.	Celdas
	210	MA	Gália-SP	Rocha-Filho, L.	Cuerpo
<i>Tetrapedia</i> sp.	35	MA	Gália-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.

LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO, UFMT, *CAMPUS CUIABÁ*, BRASIL

Silane A. F. Silva-Caminha, Bárbara Fernandes Becker
Karolyne e Oliveira, Guilherme Pelosi, Jéssica Sisti, Noemi Resende, Catherine Padilha, Thassiane Werlang, Pollyne Rodrigues, Edvaldo de Oliveira & Karina Kachniasz

(*silane@ufmt.br, barbarafernandesbecker@hotmail.com, karol.nasc62@gmail.com, guilhermepelosi@hotmail.com, jessica_sisti@hotmail.com, noemi.marroni@yahoo.com.br, thassi_werlang@hotmail.com, pollyne.rodrigues@gmail.com, contato.edvaldo@yahoo.com.br, karinakachniasz@gmail.com*)

UFMT/ICET/Dep. Geologia Geral/Lab. Palinologia
Av. Fernando Correa da Costa, 2367, Boa Esperança, CEP 78060-900, Cuiabá, MT, Brasil

1 Introdução

O Mato Grosso é o terceiro maior estado em extensão territorial do Brasil com aproximadamente 900 mil km². Seu território é composto por importantes biomas como a Amazônia, Cerrado e Pantanal. A capital do estado é Cuiabá onde encontra-se o Campus Central da Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT.

A UFMT foi fundada em 1970 e além do campus central possui outros quatro *campi*, situados em Rondonópolis (sul), Sinop (norte), e Ponta do Araguaia e Barra do Garças (no leste) distribuídos de modo a abranger importantes regiões do Estado.

O laboratório de Palinologia faz parte do Departamento de Geologia Geral do Instituto de Ciências Exatas e da Terra e atende aos Cursos de graduação em Geologia e Ciências Biológicas e a Pósgraduação em Geociências.

2 O Laboratório

A construção do Laboratório de Palinologia da UFMT foi iniciada em 2011 com apoio institucional.

A infraestrutura do laboratório, apesar de simples, atende a necessidade para preparação de material seja recente ou de amostras de sedimentos (Anexo I,

figuras 1 e 2). A sala de preparação tem aproximadamente 15 m².

Na sala de análise estão os equipamentos que foram adquiridos por financiamento de projetos aprovados por agências de fomento nacional e regional como CNPq e FAPEMAT. Para descrição e contagem de rotina são usados microscópios binoculares Nikon E200 (Anexo I, figura 3) e para captura de imagens e descrições, microscópios trinoculares da Zeiss e Leica cedidos pela Petrobrás e laboratório de Micropaleontologia da UnB, respectivamente (Anexo I, figura 4).

A equipe do laboratório é composta atualmente por nove alunos de graduação do Curso de Geologia e três alunos de Mestrado em Geociências. Eles têm desenvolvido seus projetos de iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso e dissertações. O laboratório ainda não tem técnico para auxiliar nas preparações químicas.

3 As coleções

Nos dois primeiros anos de instalação do Laboratório de Palinologia foi estabelecido como prioridade a criação de um acervo palinológico com duas pequenas coleções: uma de esporos e fósseis do Mioceno/Plioceno da Amazônia (Paleopalínologia) e a outra de

Actuopalinologia composta por espécies do Cerrado e Pantanal. O objetivo desta coleção é oferecer a pesquisadores e estudantes uma base para estudos morfológicos de grãos dessa região para comparações de táxons de outras regiões e/ou com grãos fósseis.

A coleção de material recente contém aproximadamente 500 registros botânicos e está em constante atualização. As espécies foram escolhidas a partir de inventários florísticos de regiões do Pantanal e Cerrado (Abdon *et al.* 1998; Pott *et al.* 2011). As anteras foram coletadas em exsicatas depositadas no Herbário da UFMT e listadas no Anexo II.

A coleção está organizada em ordem alfabética pelo nome da família botânica (Anexo I, figura 5) e possui integração com os dados de herbário como número de herbário, data e local de coleta.

Esse acervo já está sendo consultado para elaboração de dissertações que abordam a palinologia do Quaternário do Pantanal.

Os holótipos e parátipos de grãos de pólen e esporos do Mioceno/Plioceno da Amazônia descritos em Silva-Caminha *et al.* (2010) também estão incorporados ao Laboratório de Palinologia da UFMT. A coleção com grãos fósseis possui 10 holótipos de esporos e 43 holótipos e parátipos de grãos de pólen de angiospermas conforme listado no Anexo III.

4 Considerações finais

Com pouco tempo de funcionamento o laboratório já conta com aproximadamente 500 registros do Pantanal e Cerrado (Anexo II), além de 53 novos tipos descritos para o

Mioceno/Plioceno da Amazônia (Anexo III).

A palinoteca está sendo usada para comparação com grãos fósseis do Pantanal e assim ampliar os dados paleoecológicos e paleoambientais de importantes ecossistemas brasileiros.

Espera-se nos próximos anos ampliar o número de representantes da coleção de Actuopalinologia com espécies importantes que ainda não estão presentes no herbário da UFMT.

5 Agradecimentos

Agradecemos à FAPEMAT (Processo 274378-2010-Edital Universal Doutor Nº006/2010) e CNPq (Processo CNPq 553015/2011-7 Chamada MCTI/CNPq Nº 23/2011- Apoio técnico para o fortalecimento da Paleontologia Nacional) pelo apoio financeiro. Ao Prof. Dr. Germano Guarim, curador do herbário da UFMT, pela autorização para coleta de material do herbário.

Referências

- Abdon, M.M., da Silva, J.S. Pott, V.J. Pott, A., da Silva, M.P. 1998. Utilização de dados analógicos do landsat-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. *Pesq. Agropec. Bras. Brasilia*, 33: 1799-1813.
- Pott, V.J., Pott, A., Lima, L.C.P., Moreira, S.N., Oliveira, A.K.M. 2011. Aquatic macrophyte diversity of the Pantanal wetland and upper basin. *Braz. J. Biol.*, 71(1): 255-263.
- Silva-Caminha, S.A.F., Jaramillo, C., Absy, M.L. 2010. Neogene palynology of the Solimões Formation, Brazilian amazonia. *Palaeontographica, Abt. B*, 283: 1-67.

ANEXO I. IMAGENS DO LABORATÓRIO

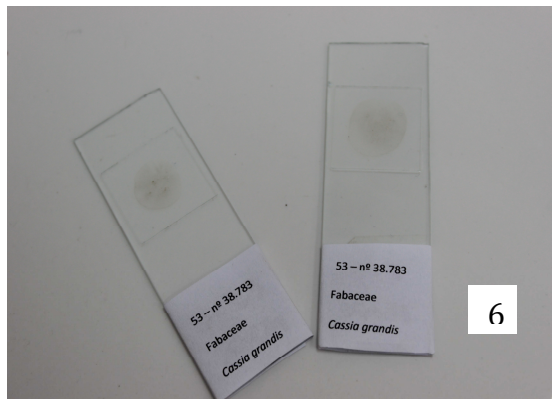
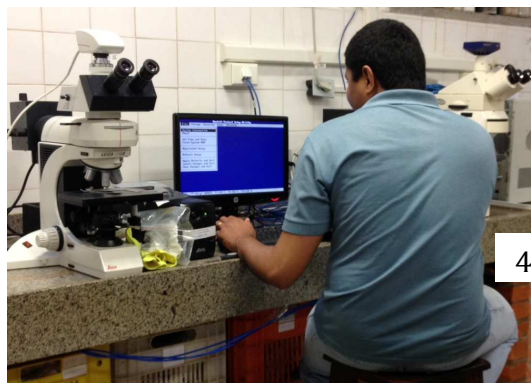


Figura 1. Laboratório de preparação de amostras equipado com capela e centrífugas. Figura 2. Bancada para confecção de lâminas. Figura 3. Alunos em trabalho de rotina com microscópios usados para contagem. Figura 4. Técnico com os dois microscópios e cameras acopladas. Figura 5. Caixas da coleção de actuopalinologia. Figura 6. Lâminas da coleção.

ANEXO II. LISTA DAS ESPECIES DA COLEÇÃO DE ACTUOPALINOLOGIA EM DEZ/2013

Acanthaceae	<i>Justicia brasiliana</i>	Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i>
Acanthaceae	<i>Lepidagathis cyanea</i>	Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>
Acanthaceae	<i>Ruellia geminiflora</i>	Apocynaceae	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>
Acanthaceae	<i>Ruellia incomta</i>	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.
Acanthaceae	<i>Justicia chapadensis</i>	Araceae	<i>Usuropatha</i> sp.
Acanthaceae	<i>Justicia laevilingues</i>	Araceae	<i>Xanthosoma pentaohyllum</i>
Alismataceae	<i>Echinodorus paniculatus</i>	Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>
Alismataceae	<i>Echinodorus tenellus</i>	Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i>
Alismataceae	<i>Echinodorus</i> sp.	Arecaceae	<i>Copernicia alba</i>
Alismataceae	<i>Sagittaria</i> sp.	Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i>
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria psittacina</i>	Arecaceae	<i>Attalea</i> sp.
Amaranthaceae	<i>Gomphrena alterosa</i>	Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i>	Arecaceae	<i>Mauritiella armata</i>
Amaranthaceae	<i>Gomphrena Pohlil Moq.</i>	Arecaceae	<i>Syagrus graninifolia</i>
Amaranthaceae	<i>Gomphrena</i> sp.	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia ridicula</i>
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Asteraceae	<i>Achyrocline satureioides</i>
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i>	Asteraceae	<i>Aspilia floribunda</i>
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i>	Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Asteraceae	<i>Chresta exsucca</i>
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Asteraceae	<i>Eremanthus mattogrossensis</i>
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Asteraceae	<i>Ichthyothere</i> sp.
Anacardiaceae	<i>Spondias lutea</i>	Asteraceae	<i>Lepidaploa balansae</i>
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i>	Asteraceae	<i>Lychnophora ericoides</i>
Anacardiaceae	<i>Lithrea molleoides</i>	Asteraceae	<i>Mikania capricorni</i>
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i>	Asteraceae	<i>Paralychnophora bicolor</i>
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i>	Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	Asteraceae	<i>Aspilia floribunda</i>
Annonaceae	<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	Asteraceae	<i>Aspilia</i> sp.
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>
Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i>
Annonaceae	<i>Xylopia sericea</i>	Asteraceae	<i>Emilia sargittata DC.</i>
Apocynaceae	<i>Allamanda angustifolia</i>	Asteraceae	<i>Emilia fosbergü</i>
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Asteraceae	<i>Eupatorium asperulaceum</i>
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	Asteraceae	<i>Eupatorium clematideum</i>
Apocynaceae	<i>Mandevilla hirsuta</i>	Asteraceae	<i>Mikamia cordifolia</i>
Apocynaceae	<i>Mandevilla illustris</i>	Asteraceae	<i>Mikamia divaricata</i>
Apocynaceae	<i>Mandevilla martiana</i>	Asteraceae	<i>Pacourina edulis</i>
Apocynaceae	<i>Odontadenia lutea</i>	Azollaceae	<i>Azolla Caroliniana</i>
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i>	Azollaceae	<i>Azolla filiculoides lam.</i>
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana heterophylla</i>	Balanophoraceae	<i>Helosis</i> sp.
Apocynaceae	<i>Oxypetalum alpinum</i>	Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.
Apocynaceae	<i>Schubertia grandiflora</i>	Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>
Apocynaceae	<i>Rhaddadenia pohlii Muell</i>	Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
Apocynaceae	<i>Rhaddadenia ragonessii</i>	Bignoniaceae	<i>Tabebuia caraiba</i>

Bignoniaceae	<i>Andenocalymma bracteatum</i>
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i>
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma glaucum</i>
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria</i> sp.
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria floribunda</i>
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>
Bignoniaceae	<i>Amphilophium eliongatum</i>
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copalia</i>
Bignoniaceae	<i>Bignonia corymbosa</i>
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusa</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia heptaphylla</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i>
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i>
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>
Bombacaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>
Boraginaceae	<i>Cordia glabata</i>
Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i>
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromellifolia</i>
Bromeliaceae	<i>Dyckia goiana</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia streptocarpa</i>
Bromeliaceae	<i>Vriesea atra</i>
Burseraceae	<i>Protium ovatum</i>
Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i>
Cabombaceae	<i>Cabomba</i> sp.
Caesalpinaceae (Leguminosae)	<i>Senna obtusifolia</i>
Caesalpinaceae (Leguminosae)	<i>Senna pendula</i>
Campanulaceae	<i>Simphocampylus macropodus</i>
Cannaceae	<i>Canna glauca</i> L.
Capparidaceae	<i>Capparis retusa</i>
Capparidaceae	<i>Crataeva tapia</i>
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>
Celastraceae	<i>Salacia elliptica</i>
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i>
Chrysobalanaceae	<i>Licania parvifolia</i> Hub.
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella glandulosa</i>
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i>
Chrysobalanaceae	<i>Licania humilis</i>
Clusiaceae	<i>Kilmeyra rubiflora</i>
Clusiaceae	<i>Kilmeyra coricacea</i>
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>

Clusiaceae	<i>Kielmeyera neriifolia</i>
Clusiaceae	<i>Vismia micrantha</i>
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum regium</i>
Combretaceae	<i>Buchenavia tementosa</i>
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i>
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>
Combretaceae	<i>Terminalia fogifolia</i>
Comelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i>
Comelinaceae	<i>Tripogandra diuretica</i>
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.
Commelinaceae	<i>Murdannia nudiflora</i>
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>
Connaraceae	<i>Rourea induta</i>
Convolvulaceae	<i>Bonamia</i> sp.
Convolvulaceae	<i>Ipomoea martii</i>
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
Convolvulaceae	<i>Merremia cissoides</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea argentea</i>
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i>
Curcubitaceae	<i>Cyclanthera</i> sp.
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus giganteus</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis nodulosa</i>
Cyperaceae	<i>Bulbostylis paradoxa</i>
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus ciperoides</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus albomarginatus</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i>
Cyperaceae	<i>Eleocharis cf. geniculata</i>
Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.
Cyperaceae	<i>Oxycaryum cubense</i>
Cyperaceae	<i>Rhynchospora acanthoma</i>
Cyperaceae	<i>Rhynchospora armerioides</i>
Cyperaceae	<i>Scleria</i> Aff. <i>Latifolia</i>
Cyperaceae	<i>Scleria mitis</i>
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>
Droseraceae	<i>Drosera communis</i>
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>
Ericaceae	<i>Gaylussacia brasiliensis</i>
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus giganteus</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematospemum</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia potentilloides</i>
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus cnicodendron</i>

Euphorbiaceae	<i>Dalechampia cuiabensis</i>	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	Fabaceae	<i>Plathymenia Reticulata</i>
Euphorbiaceae	<i>Manihot tripartita</i>	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	Fabaceae	<i>Albizia inundata</i>
Euphorbiaceae	<i>Alchornea castaneofolia</i>	Fabaceae	<i>Prosopis sp.</i>
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i>
Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i>	Fabaceae	<i>Stryphnodendron obovatum</i>
Fabaceae	<i>Camptosema scarlatium</i>	Fabaceae	<i>Mimosa sp.</i>
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Fabaceae	<i>Inga sp.</i>
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i>	Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>
Fabaceae	<i>Chamaecrista flexuosa</i>	Fabaceae	<i>Andira inermis</i>
Fabaceae	<i>Clitoria guianensis</i>	Fabaceae	<i>Andira cuiabensis</i>
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i>
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	Fabaceae	<i>Machaerium eriocarpum</i>
Fabaceae	<i>Dioclea virgata</i>	Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>
Fabaceae	<i>Eriosema stenophyllum</i>	Fabaceae	<i>Pterocarpus micheli</i>
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>
Fabaceae	<i>Galactia striata</i>	Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>
Fabaceae	<i>Harpalyce brasiliana</i>	Fabaceae	<i>Erythrina dominguezii</i>
Fabaceae	<i>Lupinus sp.</i>	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>
Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>
Fabaceae	<i>Mimosa nuda</i>	Fabaceae	<i>Aeschynomene fluminensis</i>
Fabaceae	<i>Mimosa sensitiva</i>	Fabaceae	<i>Aeschynomene histrx</i>
Fabaceae	<i>Parkia multifuga</i>	Fabaceae	<i>Discolobium leptophyllum</i>
Fabaceae	<i>Piptadenia moniliformis</i>	Fabaceae	<i>Discolobium pulchellum</i>
Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	Fabaceae	<i>Sesbania virgata</i>
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>	Fabaceae	<i>Vigna sp</i>
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Fabaceae	<i>Bauhinia curvula</i>
Fabaceae	<i>Stylosanthes scabra</i>	Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>
Fabaceae	<i>Hymenae stigonocarpa</i>	Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i>
Fabaceae	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>
Fabaceae	<i>Peltogyne sp.</i>	Gentianaceae	<i>Calolisanthus speciosus</i>
Fabaceae	<i>Pterogyne sp.</i>	Gentianaceae	<i>Deianira erubescens</i>
Fabaceae	<i>Caesalpinia sp.</i>	Gentianaceae	<i>Chelonanthus viridiflorus (Irlbachia alata)</i>
Fabaceae	<i>Dimorphandra sp.</i>	Gentianaceae	<i>Schultesia heterophylla</i>
Fabaceae	<i>Tachigali aureum</i>	Gentianaceae	<i>Voyria sp.</i>
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	Gentianaceae	<i>Curtia tennifolia</i>
Fabaceae	<i>Hymenae courbaril</i>	Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i>
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>	Hydrocharitaceae	<i>Apalanthe granatensis</i>
Fabaceae	<i>Acosmium subelegans</i>	Hydrocharitaceae	<i>Egeria najas</i>
Fabaceae	<i>Calliandra dysantha</i>	Hydrophyllaceae	<i>Hydrolea spinosa</i>
Fabaceae	<i>Calliandra viscidula</i>	Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i>
Fabaceae	<i>Enterolobium contorsiliquum</i>	Iridaceae	<i>Cipura sp.</i>
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Iridaceae	<i>Trimezia sp.</i>
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>
Fabaceae	<i>Inga laurina</i>		

Lamiaceae	<i>Amasonia hirta</i>
Lamiaceae	<i>Hyptenia densiflora</i>
Lamiaceae	<i>Hyptis hirsute</i>
Laminaceae	<i>Hyptis crenata</i>
Laminaceae	<i>Hyptis conferta</i>
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i>
Lauraceae	<i>Nectandra amazonum</i>
Lauraceae	<i>Ocotea spixiana</i>
Lecythidaceae	<i>Cariniana rubra</i>
Limnocharitaceae	<i>Hydrocleis modesta</i>
Limnocharitaceae	<i>Hydrocleis mymphoides</i>
Limnocharitaceae	<i>Limnocharis cf. flava</i>
Limnocharitaceae	<i>Limnocharis laforestii</i>
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>
Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i>
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i>
Loranthaceae	<i>Phthirusa abdita</i>
Loranthaceae	<i>Psittacanthus robustus</i>
Lythraceae	<i>Cuphea linarioides</i>
Lythraceae	<i>Cuphea micrantha</i>
Lythraceae	<i>Diplusodon virgatus</i>
Lythraceae	<i>Physocalymma scaberrimum</i>
Lythraceae	<i>Cuphea melvilla hindl</i>
Lythraceae	<i>Cuphea cf. micrantha</i>
Lythraceae	<i>Rotala mexicana</i>
Lythraceae	<i>Rotala mexicana</i>
Melastomataceae	<i>Acisanthera cf. uniflora</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i>
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis gardneriana</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima guilleminiana</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>
Malpighiaceae	<i>Camarea ericoides</i>
Malpighiaceae	<i>Pterandra hatschibachii</i>
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon calcaratum</i>
Malpighiaceae	<i>tetrapteris multiglandulosa</i>
Malvaceae	<i>Pavonia grandiflora</i>
Malvaceae	<i>Pavonia rosa-campestris</i>
Malvaceae	<i>Peltaea macedoi</i>
Malvaceae	<i>Sida linifolia</i>
Malvaceae	<i>Hibiscus pohlii</i>
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>

Malvaceae	<i>Malachra radiata L.</i>
Malvaceae	<i>Pavonia alnifolia Lt.</i>
Malvaceae	<i>Pavonia garcheana</i>
Malvaceae/Bomb	<i>Eriotheca gracilipes</i>
Malvaceae/Bomb	<i>Pseudobombax longiflorum</i>
Malvaceae/Bomb	<i>Luehea grandiflora</i>
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>
Marantaceae	<i>Maranta panifolia</i>
Marantaceae	<i>Thalia geniculata L.</i>
Marcgraviaceae	<i>Norantea guianensis</i>
Marcgraviaceae	<i>Schwartzia adamantium</i>
Marsileaceae	<i>Marsilea polycarpa</i>
Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i>
Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis Aubl.</i>
Mayacaceae	<i>Mayaca selldwiana Kunth</i>
Melastomataceae	<i>Mouriri elliptica</i>
Melastomataceae	<i>Cambessedesia hilariana</i>
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>
Melastomataceae	<i>Desmocelis villosa</i>
Melastomataceae	<i>Lavoisiera grandiflora</i>
Melastomataceae	<i>Macairea radula</i>
Melastomataceae	<i>Marcetia sp</i>
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>
Melastomataceae	<i>Miconia chamissois</i>
Melastomataceae	<i>Miconia cuspidata</i>
Melastomataceae	<i>Miconia elegans</i>
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i>
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i>
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i>
Melastomataceae	<i>Microlicia euphorbioides</i>
Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i>
Melastomataceae	<i>Pterolepis sp</i>
Melastomataceae	<i>Rhinchanthera grandiflora</i>
Melastomataceae	<i>Tibouchina candolleana</i>
Melastomataceae	<i>Tibouchina stenocarpa</i>
Melastomataceae	<i>Tococa guianensis</i>
Melastomataceae	<i>Trembleya parviflora</i>
Melastomataceae	<i>Acisanthera sp.</i>
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera aff. cordata DC</i>
Melastomataceae	<i>Rhynchanthera grandiflora</i>
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>
Meliaceae	<i>Trichilia stellato-tomentosa</i>
Meliaceae	<i>Cabrelea canjerana</i>
Menyanthaceae	<i>Nymphoides Grayana</i>
Menyanthaceae	<i>Nymphoides Grayana</i>
Mimosaceae	<i>Pterodon pubescens</i>
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>

Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i>
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx suaveolens</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia klotzschiana</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>
Myrtaceae	<i>Psidium widgrenianum</i>
Najadaceae	<i>Najas microcarpa</i>
Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i>
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>
Nyctagineae	<i>Pisonia ambigua</i>
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea amazonum</i>
Nymphaeaceae	<i>Victoria amazonica</i>
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i>
Ochnaceae	<i>Ouratea confertiflora</i>
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia tometosa</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia nervosa</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis hirsutissima</i>
Parkeriaceae	<i>Ceratopteris cf. pteridoides</i>
Passifloraceae	<i>Passiflora coccinea</i>
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i>
Poaceae	<i>Guadua paniculata</i>
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i>
Poaceae	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i>
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i>
Poaceae	<i>Acroceras zizaniodes</i>
Poaceae	<i>Acroceras sp.</i>
Poaceae	<i>Brachiaria echinulata</i>
Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>
Poaceae	<i>Echinochloa crusgalli</i>
Poaceae	<i>Echinolaena inflexa</i>
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>
Poaceae	<i>Hymenachne donalifolia</i>
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i>
Poaceae	<i>Luziola subintegra</i>
Poaceae	<i>Oryza Glumipatula</i>
Poaceae	<i>Oryza latifolia desv.</i>
Poaceae	<i>Panicum cayennense lam.</i>
Poaceae	<i>Panicum dichotomiflorum</i>
Poaceae	<i>Paspalidium paludivagum</i>
Poaceae	<i>Paspalum gardnerianum</i>

Poaceae	<i>Paspalum interdedium</i>
Poaceae	<i>Sacciolepis myuros</i>
Poaceae	<i>Sacciolepis sp.</i>
Polygalaceae	<i>Securidaca retusa</i>
Polygalaceae	<i>Polygala ulei</i>
Polygalaceae	<i>Polygala violacea</i>
Polygalaceae	<i>Polygonum ferrugineum</i>
Polygalaceae	<i>Polyogonum hydropiproides</i>
Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>
Polygonaceae	<i>Triplaris formicosa</i>
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i>
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>
Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i>
Pontederiaceae	<i>Pontederia cordata L. var. iancifolia</i>
Pontederiaceae	<i>Pontederia parviflora</i>
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>
Rubiaceae	<i>Cordiera sessilis</i>
Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i>
Rubiaceae	<i>Chomelia sp.</i>
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i>
Rubiaceae	<i>Rudgea viburnoides</i>
Rubiaceae	<i>Cordia edulis</i>
Rubiaceae	<i>Augusta longifolia</i>
Rubiaceae	<i>Diodella teres</i>
Rubiaceae	<i>Palicourea coriacea</i>
Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i>
Rubiaceae	<i>Palicourea officinalis</i>
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i>
Rubiaceae	<i>Perama hirsuta</i>
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>
Rubiaceae	<i>Psychotria colorata</i>
Rubiaceae	<i>Richardia grandiflora</i>
Rubiaceae	<i>Sabicea brasiliensis</i>
Rubiaceae	<i>Sipanea hispida</i>
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>
Rubiaceae	<i>Diodia kuntzei</i>
Rubiaceae	<i>Diodia multiflora</i>
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rigidum</i>
Rutaceae	<i>Zanthoxylon rhoifolium</i>
Rutaceae	<i>Esenbeckia pumila</i>
Rutaceae	<i>Hortia oreadica</i>

Rutaceae	<i>Spiranthera odoratissima</i>
Salvinaceae	<i>Salvinia auriculata</i> aubl.
Salvinaceae	<i>Salvinia molesta</i>
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i>
Sapindaceae	<i>Serjania velutina</i>
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>
Sapotaceae	<i>Bumelia sartorum</i>
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>
Scrophulariaceae	<i>Bacopa phylloides</i>
Scrophulariaceae	<i>Bacopa cf. verticilata</i>
Scrophulariaceae	<i>Bunchnera lavandulaceae</i>
Scrophulariaceae	<i>Bunchnera rosea</i>
Scrophulariaceae	<i>Conobea Scoparioides</i>
Scrophulariaceae	<i>Lindernia crustacea</i>
Scrophulariaceae	<i>Melasma cf. stricta</i>
Simarubaceae	<i>Simarouba versicolor</i>
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>
Solanaceae	<i>Solanum palinacanthum</i>
Solanaceae	<i>Schwenckia angustifolia</i>
Sterculiaceae	<i>Helicteres lhotzkiana</i>
Sterculiaceae	<i>Sterculia striata</i>
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Sterculiaceae	<i>Helicteres brevispira</i>
Sterculiaceae	<i>Byttneria melastomifolia.</i>
Sterculiaceae	<i>Byttneria rhanmifolia</i>
Sterculiaceae	<i>Melochia lanata</i>

Sterculiaceae	<i>Melochia aff. melissifolia</i>
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris angustifolia</i>
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris conspersa</i>
Tiliaceae	<i>Corchorus hirtus</i>
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>
Tiliaceae	<i>Luehea paniculata</i>
Turneraceae	<i>Turnera sp.</i>
Typhaceae	<i>Typha cf. dominguensis.</i>
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i>
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>
Verbenaceae	<i>Lippia lacunosa</i>
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>
Verbenaceae	<i>Stachytrpeta sp.</i>
Violaceae	<i>Hybanthes sp.</i>
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i>
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i>
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia cinnamomea</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia divergens</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia haenkeana</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia thyrsoidea</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>
Xyridaceae	<i>Abolboda pulchella</i>
Xyridaceae	<i>Abolboda poarchon</i>

ANEXO III. LISTA COM OS HOLÓTIPOS E PARÁTIPOS DO MIOCENO E PLIOCENO DA AMAZÔNIA

Esposos	Lâmina	EF
<i>Camarozonosporites crassus</i>	AM27-18	V32 3/4
<i>Cingulatisporites laevigatus</i>	AM27-24	O46 1/2
<i>Cingulatisporites rugulatus</i>	AM27-31	W36 3/4
<i>Echinatisporis circularis</i>	AM27-23	Y34 1
<i>Hydrosporites minor</i>	AM27-17	U28 1/2
<i>Polypodiaceosporites? amazonensis</i>	AM27-2	K38 3
<i>Polypodiisporites scabraproximatus</i>	AM27-23	Q33 2
<i>Polypodiisporites? planus</i>	AM27-20	Q43 2
<i>Pteridaceosporites gemmatus</i>	AM27-2	U39 4
<i>Retitriletes altimuratus</i>	AM27-10	U29 2
Pólen		
<i>Arecipites perfectus</i>	AM27-23	O23 1/2
<i>Arecipites? polaris</i>	AM27-29	X55 1/3
<i>Bombacacidites fossulatus</i>	AM27-3	R26 2/4
<i>Bombacacidites simpliciriloensis</i>	AM27-5	M51 1
<i>Byttneripollis ruedae</i>	AM27-19	M28 4
<i>Cistacearrumpollenites rotundiporus</i>	AM27-19	S37 2
<i>Corsinipollenites collaris</i>	AM27-15	X30 4
<i>Corsinipollenites scabratus</i>	AM27-15	H35 2
<i>Crotonoidaepollenites reticulatus</i>	AM19-1	J33 3
<i>Crototricolpites finitus</i>	AM27-25	C22 2
<i>Ctenolophonidites suigeneris</i>	AM27-24	N58 4
<i>Dicolpopollis? obtusipolus</i>	AM27-28	S36 2
<i>Echiperiporites intectatus</i>	AM27-13	S27
<i>Echiperiporites jutaiensis</i>	AM27-24	E57 2
<i>Echiperiporites lophatus</i>	AM27-7	S24
<i>Foveotricolporites lenticuloides</i>	AM27-22	W39 1/2
<i>Foveotricolporites pseudodubiosus</i>	AM27-15	W26 4
<i>Glencopollis curvimuratus</i>	AM19-8	V43 1
<i>Gomphrenipollis minimus</i>	AM27-23	Q39 1/2
<i>Heterocolpites brevicolpatus</i>	AM19-1	S19 3
<i>Horniella megaporata</i>	AM27-26	R52 1/2
<i>Horniella morenoi</i>	AM27-18	U23 1
<i>Ilexpollenites tropicalis</i>	AM27-24	J58 1/2
<i>Ladakhipollenites floratus</i>	AM27-23	S27 1/3
<i>Ladakhipollenites rectangularis</i>	AM27-21	T23 2
<i>Lakiapollis costatus</i>	AM27-28	M54 2
<i>Loranthacidites digitatus</i>	AM27-5	M67 1
<i>Margocolporites fastigiatus</i>	AM27-30	V31 2
<i>Multiporopollenites crassinexinatus</i>	AM27-23	N40 3

<i>Parsonsidites? brenacii</i>	AM27-20	S37 3
<i>Retistephanocolpites circularis</i>	AM27-27	G57 1/2
<i>Retitrescolpites? traversei</i>	AM27-24	J60 4
<i>Retitriporites rotundus</i>	AM27-7	P52 1/2
<i>Rhoipites gigantiporus</i>	AM27-27	L48 4
<i>Rubipollis mulleri</i>	AM27-31	W26 3/4
<i>Scabratricolpites elongatus</i>	AM27-11	V41 4
<i>Siltaria dilcheri</i>	AM19-03	W36 1
<i>Siltaria hammenii</i>	*paratipo AM27-18	Y29 2
<i>Siltaria tectata</i>	AM27-22	T34 2
<i>Striasyncolpites anastomosus</i>	AM27-23	M33 1/2
<i>Striatricolporites poloreticulatus</i>	AM27-23	S28 3
<i>Tricolpites? pseudoclarensis</i>	AM27-24	U47 3/4
<i>Zonocostites equatorialis</i>	AM27-22	S35 2/4

LAS COLECCIONES PALINOLOGICAS DEL INSTITUTO SMITHSONIAN DE INVESTIGACIONES TROPICALES (STRI), PANAMA

Jorge Enrique Moreno
Diana Vergara
Carlos Jaramillo

(*morenoe@si.edu, vergarad@si.edu, jaramilloj@si.edu*)

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Centro de Paleoecología y Arqueología Tropical
Av. Gorgas, Edificio 235, Ancón, Balboa, República de Panamá, Apartado 0843-03092

1 Introducción

La Institución Smithsonian (SI por sus siglas en inglés), fundada en 1846 “*para el incremento y la difusión del conocimiento de la humanidad*”, es un conjunto de 19 museos, 9 centros de investigación y un zoológico, administrados por el gobierno de Estados Unidos, cuya base principal está localizada en Washington, D.C., USA. Adicionalmente 168 museos del mundo están oficialmente afiliados a la Institución, por lo que es considerado como el más grande complejo mundial de museos e investigación. Su financiación proviene de las contribuciones privadas, corporativas y apoyo gubernamental principalmente.

El Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI por sus siglas en inglés) ubicada en Panamá, República de Panamá, es la única dependencia del SI fuera de los Estados Unidos. Lo que comenzó en 1923 como una estación de campo pequeña en la reserva biológica isla de Barro Colorado en la zona del Canal de Panamá, llegó a ser en 1940 una dependencia de SI y finalmente en 1966 fue declarada como instituto de investigación actualmente bajo el nombre de STRI. A raíz de los tratados del Canal de Panamá, el Gobierno de Panamá le otorgó el estatus de Misión Internacional en 1985, manteniéndose bajo esta figura hasta la fecha.

STRI cuenta con facilidades como laboratorios de fisiología, genética y microscopía electrónica (SEM y TEM), confocal y fluorescencia, auditorio con capacidad para 180 personas, biblioteca científica especializada, salas de cómputo, laboratorio de imágenes, dormitorios, cafetería y vehículos entre otros. Con ocho subestaciones adicionales ubicadas en diferentes puntos del país (Anexo I, Figs. 1 a 3) y una planta permanente de 40 científicos, sus grupos de colaboradores y colegas ofrece una oportunidad única a becarios, investigadores y pasantes para estudios a largo plazo para el entendimiento del pasado, presente y futuro de la biodiversidad y su relevancia para el bienestar humano. Aunque STRI, por su carácter, no tiene establecidos programas académicos en ninguna de sus áreas de investigación, si mantiene convenios y programas con universidades y centros de investigación tanto locales como extranjeros, así como cursos de campo en Biología y Ecología Tropical principalmente con las universidades de Princeton, McGill, Florida, Michigan State, Florida Atlantic, Universidad de Panamá y la Organization for Tropical Studies entre otras.

El Centro de Paleoecología y Arqueología Tropical (CTPA por sus siglas en inglés), uno de los tres centros creados dentro de STRI cuyo propósito es reunir científicos de disciplinas afines para realizar investigaciones conjuntas, nació a

principio de la década de los años 90. El edificio 235, ubicado en la llamada Calle del Hospital Gorgas en la antigua zona del canal y actual sede del CTPA, fue originalmente una estructura en madera y sede del Laboratorio-Hospital Francés construido entre 1881-1904. Posteriormente funcionó como Hospital de Ancón administrado por el gobierno de Estados Unidos entre 1916-1919, período en el cual es reemplazado por estructura de concreto hasta 1928, cuando se remodeló con un sobrio estilo renacentista-italiano manteniéndose así hasta el presente. Entre 1928 hasta 1950 albergó a investigadores dedicados al estudio de la fiebre amarilla y la malaria. Posteriormente y en forma temporal fue ocupado por ingenieros de la Comisión Atlántico-Pacífico que intentaban diseñar la construcción de un canal a nivel. Finalizada esta etapa y con la expansión de las investigaciones tropicales de flora y fauna, el edificio fue asignado formalmente a STRI en 1968. En la década de los 80's y dado el crecimiento de STRI, sus oficinas principales se mudaron al actual sitio donde originalmente tuvo su asentamiento el Hotel Tívoli. Durante 1980 a 1990 el edificio fue nuevamente remodelado y posteriormente asignado como CTPA (Anexo I, Fig. 4).

El Centro de Paleoecología y Arqueología Tropical tiene como objetivo principal compilar la historia integral del hábitat tropical y sus organismos. Científicos, becarios y asistentes de investigación estudian el origen geológico del norte de Suramérica y el istmo centroamericano y sus consecuencias ecológicas y evolutivas, la evolución de los bosques tropicales, el comienzo de la colonización humana que incluye el origen de la agricultura tropical y la expansión de las culturas precolombinas, reuniendo de esta manera investigación en diversos campos como la paleontología, paleoecología, geología, arqueología y antropología.

Las instalaciones del CTPA están diseñadas y equipadas con laboratorios químicos, cuarto para lavado de muestras, cuarto frío, equipo Livingston completo para obtención de sedimentos lacustres cuaternarios, barrenos para obtención de sedimentos secos y las herramientas básicas para trabajo de campo geológico y arqueológico, incluyendo instrumentos para corte de rocas y pulimento para obtención de secciones delgadas, así como bomba de vacío y compresor para limpieza de material paleontológico. Igualmente, en el edificio se guardan colecciones de investigación de polen y fósiles marinos y terrestres (Anexo I, figs. 5 a 7).

El procesamiento de laboratorio se enfoca principalmente en la extracción de la materia orgánica y granos de polen de muestras fósiles, sedimentos cuaternarios y muestras modernas de herbario o botones florales. Adicionalmente se realizan procesos para extracción de fitolitos, granos de almidón, foraminíferos, dinoflagelados, diatomeas, carbón, nanoplancton, cutículas fósiles y modernas, entre otros. Para el reconocimiento, análisis y procesamiento de la información paleoecológica generada, se cuenta con microscopios de gama baja a alta, con sistemas de contraste de fase, Normanski-DCI, Epi-fluorescencia y polarización, equipados con sistemas y software de fotografía digitalizada, así como programas específicos para interpretación geológica.

2 Colecciones Palinológicas en el CTPA

Colecciones oficiales sólo son permitidas en los museos de SI Washington, principalmente en el Museo Nacional de Historia Natural (NMNH por sus siglas en inglés). En STRI reposan 6 colecciones de investigación de polen moderno, que en total sobrepasan los 35.000 micropreparados los cuales incluyen representantes de los grupos superiores Cryptogamae, Gymnospermae y Angiospermas (mono y eudicotiledoneas).

Aunque las colecciones se mantienen separadas, todas hacen parte del repositorio CTPA y son de acceso libre para su consulta (Anexo II, figs. 1 a 5). Sólo una de las colecciones, incluye una pequeña sección de polen fósil, como se detalla a continuación.

2.1 Colección de polen y esporas de la Isla de Barro Colorado, Panamá

Estatus: Informal. Colección de polen moderno tropical de zonas bajas.
Propietario: STRI - Dr. David Roubik.
Fecha de creación: 1979-1985
Repositorio: CTPA-STRI, Panamá. Los micropreparados se encuentran ubicados en 29 cajas organizadas alfabéticamente por familia (Anexo II, Fig. 3).

Características: 2 réplicas completas, originalmente 1269 preparados cada una, 75% acetolizados y montados en gelatina glicerizada, obtenidos de botones florales de colecciones de herbario, intercambio y donaciones. Actualmente aumentada a 2000 especies. Residuos de las preparaciones se mantienen en frascos plásticos conservados en glicerina.

A principios de los años 80, por el arribo de la abeja africana a Panamá desde Brazil, el Dr. D. Roubik STRI, diseñó un ambicioso programa de estudios de polen colectado por esta especie de abeja que permitiera su comparación con abejas nativas e italianas de la región para conocer los efectos de su presencia con respecto a la competencia por alimento. Fue así como nació la idea de hacer una colección de polen de referencia que permitiera la identificación de la flora visitada por estos insectos.

La colección de polen recopila el 90% de las especies reportadas en la *Flora of Barro Colorado Island* (Croat 1986), monumento natural administrado por STRI. Consecuencia de este proyecto se encuentra plasmada en el libro *Pollen and Spores of Barro Colorado Island* (Roubik y

Moreno 1991) considerado como el atlas pionero para zonas bajas tropicales, de amplia difusión y uso a nivel internacional, el cual recopila en un solo volumen las especies tropicales representativas, acompañadas de descripciones y fotografías en blanco y negro. La información está impresa y no existe una base de datos para su consulta, aunque sus figuras pueden ser obtenidas en forma gratuita en la siguiente dirección: <http://www.stri.si.edu/sites/roubik/>.

La colección está compuesta por cerca de 165 familias, 875 géneros y 2000 especies, con representación en menor escala de especies de Centroamérica y norte de Suramérica.

2.2 Colección de polen de Fortuna, Chiriquí, Panamá

Estatus: Informal. Colección de polen moderno de bosque bajo tropical nuboso.

Propietario: STRI - Dr. David Roubik.

Fecha de creación: 1997

Repositorio: Tupper-STRI, Panamá. Las placas se encuentran ubicadas en 20 cajas organizadas alfabéticamente por familia.

Características: cuenta con aproximadamente 2000 preparados palinológicos de especies botánicas modernas, 100% acetolizadas y montadas en gelatina glicerizada, obtenidas de botones florales de plantas colectadas en campo. Muestras originales y residuos de las preparaciones conservados en glicerina, son mantenidos en el CTPA.

El proyecto destinado a la elaboración de la flora palinológica del bosque nuboso de la Estación Biológica de Fortuna en Chiriquí, Panamá, el mejor conocido en Centro America, se deriva de la preparación de botones florales de las especies colectadas en campo por el Dr. D. Roubik, las cuales contaron con el respaldo del Dr. G. McPherson del Jardín Botánico de Missouri, quien había puesto a la disposición de investigadores un listado de

casi 2000 especies conocidas de la región de Fortuna, así como el valioso aporte de la Dra. M. Correa y la Lic. C. Galdames del STRI. No existe una base de datos para su consulta.

2.3 Colección de polen de la Reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo, México

Estatus: Informal. Colección de polen moderno tropical de selva mediana y baja subcaducifolia.

Propietario: CIQRO-México y STRI - Dr. David Roubik (duplicado).

Fecha de creación: 1990

Repositorio: CTPA-STRI, Panamá. Las placas se encuentran ubicadas en siete cajas organizadas alfabéticamente por familia.

Características: cuenta con aproximadamente 700 preparados palinológicos de especies botánicas modernas, 100% acetolizadas y montadas en gelatina glicerizada, obtenidas de botones florales de colecciones de herbario y colectas en campo.

El estudio del polen de la flora de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en Yucatán, México y la colección derivada del mismo, tuvo como objetivo principal compilar información sobre la relación planta-abejas así como contribuir con los estudios melisopalínológicos desarrollados desde 1987 en el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO).

Esta colección cuenta con 104 familias, 397 géneros y 650 especies de Angiospermas representativas de varios tipos de vegetación: selva mediana y baja subcaducifolia, selva baja inundable, marisma, manglar, dunas costeras y asociaciones secundarias. No existe una base de datos para su consulta.

Como producto de este trabajo se publicó el libro *Flora Palinológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, Mexico* (Palacios *et al.* 1991), el cual contiene la descripción de aproximadamente el 50% de las especies

de fanerógamas que se han reportado en la reserva e incluye laminas con fotografías de todos los granos de polen. Este Atlas junto con el anteriormente mencionado de la isla Barro Colorado constituyen los dos textos principales que compilan información completa de los tipos de polen de la flora tropical americana.

2.4 Colección de polen de Amazonas, Brazil

Estatus: Informal. Colección de polen moderno, flora tropical de zonas bajas, Amazonía brasilera.

Propietario: STRI - Dr. Dolores Piperno.

Fecha de creación: 1996

Repositorio: CTPA-STRI, Panamá; réplicas enviadas a los herbarios de New York (NYBG), Chicago (FMNH) y Washington (USNH). Las placas se encuentran ubicadas en 12 cajas organizadas alfabéticamente por familia (Anexo II, Fig. 5).

Características: 6 réplicas completas, 1215 preparados cada una, 100% acetolizados y montados en gelatina glicerizada, obtenidos de flores secas de herbarios. Muestras originales y residuos de las preparaciones conservados en glicerina, son mantenidos en el CTPA.

Paul Colinvaux, ecólogo, estudioso del cuaternario suramericano, durante su permanencia en STRI, impulsó la construcción de una colección de polen que recopilara al menos los principales géneros representativos de la inmensa flora amazónica, calculada en cerca de 80.000 especies y que permitiera reconocer botánicamente los granos de polen recuperados de sedimentos lagunares con el objeto de reconstruir la flora y sus cambios desde la última glaciación hasta el presente. Para el efecto se visitaron los herbarios de NYBG, FMNH y USNH. Con base en esta colección se publicó el libro *Amazon Pollen Manual and Atlas - Manual e Atlas Palinológico da Amazônia* (Colinvaux *et al.* 1999). Posterior al retiro de Colinvaux la colección fue asignada bajo la dirección

de la Dra. Dolores Piperno, STRI-NMNH, la cual mantiene este estatus hasta la fecha. La colección está compuesta por cerca de 150 familias, 850 géneros y 1215 especies botánicas exclusivas de la gran cuenca del Amazonas, Suramérica. No existe una base de datos para su consulta.

2.5 Colección de polen y esporas recientes de Joan Nowicke, NMNH

Estatus: Formal. Colección de polen moderno, cosmopolita, continente americano principalmente.

Propietario: NMNH.

Fecha de creación: 1991

Repositorio: NMNH con un juego completo prestado al CTPA-STRI, Panamá. Las placas se encuentran ubicadas en 82 cajas organizadas alfabéticamente por familia (Anexo II, fig. 4).

Características: cuenta con aproximadamente 5229 preparados, 90% acetolizados y montados en gelatina glicerizada, obtenidos de especímenes de herbario, contribuciones e intercambios institucionales. Colección compuesta por esporas fúngicas, esporas de helechos y briófitos y polen de angiospermas y gimnospermas.

La división de palinología en el Departamento de Botánica del NMNH, inició en 1974, pero fue hasta el año 1991 que la Botánica curadora Joan W. Nowicke organizó la colección de polen moderno como soporte a sus investigaciones. A través de los años Nowicke incrementó el número de preparados incluyendo diferentes floras y regiones del continente Americano. La colección, catalogada como cosmopolita, comprende 263 familias de Angiospermas (38 monocotiledóneas y 225 eudicotiledóneas), 8 familias de gimnospermas, 26 familias de pteridofitas, 2 de musgos y 8 de hongos, abarcando un amplio espectro geográfico, incluyendo países como Costa Rica, Nicaragua, Panamá, Honduras, México, Bélize, Colombia, Surinam, Perú, Bolivia,

Argentina, Ecuador, Brasil, Venezuela, Paraguay, Chile, Cuba, República Dominicana, Estados Unidos, Alaska, Japón, China, Hong Kong, Irán, Filipinas, Borneo, Tailandia, Sumatra, Sri Lanka, India, Nepal, Nueva Caledonia, Australia, Nueva Zelanda, Tanzania, Kenia, Uganda, Nueva Guinea, Mauritania, Camerún, Francia, Portugal, Alemania, Rumania, España, Grecia y Rusia.

Más de 70 publicaciones formales bajo su autoría así como innumerables intercambios y citas de colaboraciones, acompañan el legado de esta colección (ver sección de referencias bibliográficas). Nowicke, al retirarse de la institución, cedió un duplicado de su colección a STRI. La colección completa reside en el NMNH. No existe una base de datos para su consulta.

2.6 Colección de polen y esporas recientes de Alan Graham

Estatus: Formal. Colección de polen y esporas modernos, con procedencia Tropical, Caribe, Antillas, Centro y Suramérica.

Propietario: NMNH.

Fecha de creación: 1954

Repositorio: NMNH en préstamo a CTPA-STRI, Panamá. Las placas están ubicadas en 487 cajas organizadas alfabéticamente por familia (Anexo II, fig. 1). Residuos de las preparaciones se mantienen en frascos de vidrio y son conservados en gelatina glicerizada y unos pocos en alcohol.

Características: cuenta con aproximadamente 25.000 preparados de especies botánicas modernas, 85% acetolizados y montados en bálsamo de Canadá, obtenidos de especímenes de herbario, colectas en campo, intercambios y donaciones institucionales. La colección incluye zigosporas de algas y esporas fúngicas, esporas de briófitos y helechos y polen de angiospermas y gimnospermas.

Esta colección inició en 1954 como parte del Laboratorio de Palinología del Herbario de la Universidad de Texas,

mediante la colección de botones florales de plantas en campo y especímenes de herbario, para luego expandirse a través de intercambios con numerosos laboratorios en el mundo. La mayoría de las muestras fueron preparadas en Texas, Michigan, Harvard y Kent, y otras fueron recibidas a través de intercambios con Erdtman en Estocolmo, Van Campo en París, Van der Hammen en Amsterdam, Barghoorn en Harvard, Jarzen en Ottawa, Nowicke en Washington, el Servicio Geológico de Estados Unidos y la UNAM; aunque presenta una amplia cobertura geográfica, tiene énfasis en la vegetación de América, constituyéndose así como una de las más completas colecciones de polen neotropical en el mundo.

Las preparaciones están acompañadas por un fichero metálico que contiene tarjetas organizadas por género con la información correspondiente al herbario de procedencia y al espécimen voucher, así como a la institución con la que se hizo el intercambio (Anexo II, fig. 1c).

2.7 Colección de palinomorfos fósiles de Alan Graham

Estatus: Formal. Colección de palinomorfos fósiles procedentes de rocas y sedimentos de formaciones neógenas americanas.

Propietario: NMNH.

Fecha de creación: 1954

Repositorio: NMNH en préstamo a CTPA-STRI, Panamá. Las muestras se encuentran ubicadas en 51 cajas organizadas en estantes de acuerdo con su localización geográfica (Anexo II, fig. 2).

Características: cuenta con aproximadamente 3185 preparados de rocas y sedimentos montados en bálsamo de Canadá. Las colecciones contienen dinoflagelados, granos de polen, fungiesporas, esporas de pteridofitas y briofitas. Los residuos de las preparaciones se mantienen en frascos de

vidrio y son conservados en gelatina glicerizada.

El 48% de las muestras proceden de Centro América, las cuales comprenden el Mioceno medio (Formación Paraje Solo) y transición Oligoceno/Mioceno (Formación La Quinta) en México, transición Mioceno/Plioceno (Formación Pedro Miguel) y Plioceno (Formación Herrería) en Guatemala, Plioceno (Formación Río Banano) y Mioceno temprano (Formación Uscari) en Costa Rica, Eoceno tardío (Formación Gatuncillo), Mioceno temprano/ medio (Formaciones Culebra, La Boca y Cucaracha) y Mioceno tardío (Formación Gatún) en Panamá; el 26% lo comprenden el Mioceno de Oregón y el Devónico, Pennsylvaniano y Mississippiano de Ohio en Estados Unidos, y el 25% son muestras procedentes del Caribe constituidas por el Eoceno de Jamaica (Formación Chapelton/Guys Hill), Oligoceno temprano y medio (Formación San Sebastián) en Puerto Rico, Eoceno Medio (Formación Saramaguacán) en Cuba y el Plioceno Medio (Formación Artibonite) en Haití. Finalmente, se encuentra la transición Mioceno/ Plioceno de Bolivia, equivalente al 1% de la colección.

Las colecciones cuentan con tarjetas indexadas que contienen información sobre la identidad del microfósil y coordenadas en *England Finder* para su localización en la placa, así como la información de su procedencia, formación, edad de los sitios, y afinidades naturales. Del estudio y análisis de estas colecciones por parte del Dr. Graham y colaboradores se derivan numerosos trabajos que abordan la historia geológica de linajes como Asteraceae (Graham 1996), Fabaceae (Graham 1992), Lythraceae (Graham y Graham 1971), Rhizophoraceae (Graham 2006), *Pelliciera* (Graham 1977) y Rubiaceae (Graham 2009), así como la evolución geológica e historia de las comunidades vegetales de los ecosistemas tropicales de América durante el Cretácico

y Cenozoico tardío (ver sección de referencias bibliográficas).

3 Base de Datos Morfológica de Polen

Se ha diseñado una base de datos morfológica relacional de libre acceso (Jaramillo y Rueda, 2013: http://biogeodb.stri.si.edu/jaramillo/paly_nomorph/) que incluye descripciones palinológicas de las colecciones del centro de investigación, así como descripciones de todas las especies fósiles de polen y esporas descritas para el Neotrópico desde el Cretácico Inferior hasta el Plioceno. Esta base de datos ha sido diseñada utilizando *MySQL* y es administrada mediante una interfaz web apoyada en el framework *Symfony 1.4*. Hasta el momento se ha ingresado información de polen reciente de siete familias: Acanthaceae, Bignoniaceae, Humiriaceae, Malvaceae-Bombacoideae, Meliaceae, Menispermaceae y Sapotaceae, para un total de 660 especies recientes incluidas, mientras que las especies fósiles llegan a 2700. La base de datos es actualizada constantemente y ha operado durante los últimos 15 años apoyada por el Instituto Colombiano del Petróleo (2001-2011) y STRI (2005-hasta el presente), y con la ayuda de innumerables palinólogos e instituciones que nos han permitido fotografiar algunas de las especies o han ayudado con las descripciones, incluyendo a Felipe de la Parra, Vernie Sagun, Jorge Enrique Moreno, Giovanni Bedoya, Millerlandy Romero, Diana Ochoa, Carlos Sanchez, Guillermo Rodriguez, Lineth Contreras, Paula Mejia, Pilar Lopera, Silane Da Silva,

Referencias

Colinvaux, P., De Oliveira, P.E. & Moreno, J.E. 1999. *Amazon Pollen Manual and Atlas – Manual e Atlas Palinológico da Amazônia*. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 332p.

Carlos Santos, Carolina Vargas, Francy Carvajal, Fatima Leite, Pi Willumsen, Andrés Pardo, Patrice Brenac y el acceso a las colecciones de PETROBRAS, PDVSA, University of Amsterdam, Smithsonian Museum of Natural History, Museum of Natural History of Paris, Jan Du Chene collection, Florida Museum of Natural History, British Museum of Natural History y GNS Science.

La terminología se rige por la propuesta de Punt *et al.* (2007). La página principal consta de cuatro módulos: polen, esporas, dinoflagelados y publicaciones. En el módulo polen la opción de búsqueda consta de seis pestañas, las cuales permiten la realización de consultas por sus atributos: Información general, Forma, Características de la exina, Aberturas, Comparaciones y Metadatos existentes (Anexo III, Figs. 1 a 8); así mismo, es posible visualizar la descripción palinológica de una especie en particular, para lo cual se despliegan los atributos mencionados, acompañados de mediciones, la fotografía correspondiente del taxón (usualmente el holotipo o paratipo), y cronoestratigrafía en caso de secuencias geológicas. En el Anexo IV (Figs. 1 a 10) se muestra un ejemplo de esta última opción de consulta.

4 Consideraciones finales

Las instalaciones del CTPA de STRI son repositorio de la colección palinológica más completa y representativa de la flora palinológica de América Tropical, y estamos en el proceso de digitalizar todas nuestras colecciones para que puedan ser usadas por el público en general.

Croat, Th.B. 1978. *Flora of Barro Colorado Island*. Stanford Univ. Press, California, 943p.

Graham, A. 1977. New records of *Pelliceria* (Theaceae/ Pelliceriaceae) in the Tertiary of the Caribbean. *Biotropica*, 9 (1): 48-52.

Graham, A. 1992. The current status of the legume fossil record in the Caribbean

- region. En: Herendeen, P.S. & Dilcher, D.L. (eds.), *Advances in Legume Systematics: 4. The Fossil Record*. The Royal Botanic Gardens, Kew, pp: 161-167.
- Graham, A. 1996. *A contribution to the geologic history of the Compositae*. En: Hind, D.J.N. & Beentje H.J. (eds.). *Compositae: Systematics*. Proc. International Compositae Conference, Kew (1994), Hind, D.J.N. (editor-in-Chief), The Royal Botanic Gardens, Kew, 1: 123-140.
- Graham, A. 2006. Paleobotanical evidence and molecular data in reconstructing the historical phylogeography of Rhizophoraceae. Symposium Latin American Biogeography- Causes and Effects. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 93: 325-334.
- Graham, A. 2009. Fossil record of the Rubiaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 96: 90-108.
- Graham, A. & Graham, S.A. 1971. The Geologic History of the Lythraceae. *Brittonia*, 23(4): 335-346.
- Jaramillo, C. & Rueda, M. 2012/2013. *A Morphological Electronic Database of Cretaceous-Tertiary and Extant pollen and spores from Northern South America*.
<http://biogeodb.stri.si.edu/jaramillo/palynomorph/>
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. & Le Thomas, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143: 1-81.
- Roubik, W.D. & Moreno, J.E. 1991. *Pollen and spores of Barro Colorado Island*. Missouri Botanical Garden, Monographs in Systematic Botany, Vol. 36, 251p.
- (Labiatae). *Systematic Botany*, 18(3): 502-515.
- Ashton, P.S., Meselson, M., Nowicke, J.W., Robinson, J.P.P. & T.D. Seeley. 1985. Chemical warfare evidence unconvincing. *Nature*, 315(6017): 284-284.
- Baum, V.M., Reveal, J.L. & Nowicke, J.W. 1983. *Pulchranthus* (Acanthaceae), a new genus from northern South America. *Systematic Botany*, 8: 211-220.
- Berry, P.E., Stein, B.A., Carlquist, S. & Nowicke, J.W. 1988. *Fuchsia pachyrrhiza* (Onagraceae), a tuberous new species and section of *Fuchsia* from western Peru. *Systematic Botany*, 13(4): 483-492.
- D'Arcy, W.D., Nowicke, J.W. & Robertson, K.R. 1992. A tribute to Walter H. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 79(1): 1-7.
- Dickinson, W.C., Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1982. Pollen morphology of the Dilleniaceae and Actinidiaceae. *Amer. J. Bot.*, 69(7): 1055-1073.
- Gillespie, L.J. & Nowicke, J.W. 1994. Systematic implications of pollen morphology in *Gnetum*. *Acta Botanica Gallica*, 141(2): 131-139.
- Goldblatt, P., Nowicke, J.W., Mabry, T.J. & Behnke, H.D. 1976. Gyrostemonaceae: status and affinity. *Botaniska Notiser*, 129: 201-206.
- Graham, A., Nowicke, J.W., Skvarla, J.J., Graham, S.A., Patel, V. and Lee, S. 1985. Palynology and systematics of the Lythraceae. I. Introduction and genera *Adenaria* through *Ginoria*. *Amer. J. Bot.*, 72(7): 1012-1031.
- Graham, A., Nowicke, J.W., Skvarla, J.J., Graham, S.A., Patel, V. & Lee, S. 1987. Palynology and systematics of the Lythraceae. II. Genera *Haitia* through *Peplis*. *Amer. J. Bot.*, 74(6): 829-850.
- Graham, A., Graham, S.A., Nowicke, J.W., Patel, V. & Lee, S. 1990. Palynology and systematics of the Lythraceae. III. Genera *Physocalymma* through *Woodfordia*, addenda, and conclusions. *Amer. J. Bot.*, 77(2): 159-177.
- Miller, J.S. & Nowicke, J.W. 1989. Sectional placement of some problematic *Cordia* species (Boraginaceae). *Systematic Botany*, 14(3): 271-280.

Referencias selectas (polen moderno)

- Abu-Asab, M.S. & Nowicke, J.W. 1991. No. 419: Pollen ultrastructure suggests new relationships in the Lamiales. *Amer. J. Bot.*, 78(6): 162.
- Abu-Asab, M.S., Cantino, Ph.D., Nowicke, J.W. & Sang, T. 1993. Systematic implications of pollen morphology in *Caryopteris*

- Miller, J.S. & Nowicke, J.W. 1990. Dioecy and a reevaluation of *Lepidocordia* and *Antrophora* (Boraginaceae: Ehretioideae). *Amer. J. Bot.*, 77(4): 543-551.
- Nowicke, J.W. 1966. Pollen morphology and classification of the Pyrolaceae and Monotropaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 53(2): 213-219.
- Nowicke, J.W. 1969. Palynotaxonomic study of the Phytolaccaceae. *Ann. Missouri Bot.*, 55(3): 294-363.
- Nowicke, J.W. 1970a. Pollen Morphology in the Nyctaginaceae: I. Nyctagineae (Mirabileae). *Grana*, 10(2): 79-88.
- Nowicke, J.W. 1970b. Type-photographs of the Panamanian collections of BC Seemann. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 57(3): 352-358.
- Nowicke, J.W. 1970c. Flora of Panama. 8. Family 162. Apocynaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 57(1): 59.
- Nowicke, J.W. 1971. Flora of Panama. VI. Family 111. Rhamnaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 58(3): 267-283.
- Nowicke, J.W. 1974a. Two new species of *Besleria* (Gesneriaceae) from Panama. *Brittonia*, 26(1): 37-41.
- Nowicke, J.W. 1974b. Three new species of *Tournefortia* (Boraginaceae) from the Andes and comments on the manuscripts of EP Killip. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 101(5): 229-234.
- Nowicke, J.W. 1984. A palynological study of the Pandaceae. *Pollen et Spores*, 26(1): 31-42.
- Nowicke, J.W. 1994a. A palynological study of Crotonoideae (Euphorbiaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 81(2): 245-269.
- Nowicke, J.W. 1994b. *Pollen morphology and exine ultrastructure*. En: H.d. Behnke et al. (eds.): *Caryophyllales*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp: 167-221.
- Nowicke, J.W. 1996. Pollen morphology, exine structure and the relationships of Basellaceae and Didiereaceae to Portulacaceae. *Systematic Botany*, 21(2) 187-208.
- Nowicke, J.W. & Epling, C.C. 1969. Flora of Panama. Part IX. Family 169. Labiatae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 56(1): 71-111.
- Nowicke, J.W. & Meselson, M. 1984. Yellow rain. A palynological analysis. *Nature*, 309(5965): 205-206.
- Nowicke, J.W. & Miller, J.S. 1989. Pollen morphology and the relationships of Hoplestigmataceae. *Taxon*, 38(1): 12-16.
- Nowicke, J.W. & Miller, J.S. 1990. *Pollen morphology of the Cordioideae* (Boraginaceae): *Auxemma*, *Cordia*, and *Patagonula*. En: Hesse, M. & Ehrendorfer, F. (Eds.): *Morphology, Development, and Systematic Relevance of Pollen and Spores*. Springer Vienna. Pl. Syst. Evol. [Suppl.5]: 103-121
- Nowicke, J.W. & Ridgway, J.E. 1973. Pollen studies in the genus *Cordia* (Boraginaceae). *Amer. J. Bot.*, 60(6): 584-591.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1974. A palynological investigation of the genus *Tournefortia* (Boraginaceae). *Amer. J. Bot.*, 61(9): 1021-1036.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1977a. Pollen morphology and the relationship of the Plumbaginaceae, Polygonaceae, and Primulaceae to the order Centrospermae. *Smithsonian Contrib. Bot.*, 37: 1-7.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1977b. The pollen morphology of the order Ranunculales and its systematic significance. En: *Bot. Soc. Amer. Misc. Ser. Publ. Abstracts of Papers, Meetings Botanical Society of America and affiliated groups*, 154: 21-26.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1979. Pollen morphology: the potential influence in higher order systematics. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 66(4): 633-700.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1981. Pollen morphology and phylogenetic relationships of the Berberidaceae. *Smithsonian Contrib. Bot.*, 50: 1-83.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1982. Pollen morphology and the relationships of *Circaeaster*, of *Kingdonia*, and of *Sargentodoxa* to the Ranunculales. *Amer. J. Bot.*, 69(6): 990-998.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1983a. A palynological study of the genus *Helleborus* (Ranunculaceae). *Grana*, 22(3): 129-140.

- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1983b. Pollen morphology and the relationships of the Corynocarpaceae. *Taxon*, 32(2): 176-183.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1984. Pollen morphology and the relationships of *Simmondsia chinensis* to the order Euphorbiales. *Amer. J. Bot.*, 71(2): 210-215.
- Nowicke, J.W. & Skvarla, J.J. 1995. *Pollen morphology. Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigsten Arten, insbesondere der Nutzpflanzen.* 2nd edn, 17a Berlin: Duncker and Humblot.
- Nowicke, J.W. & Takahashi, M. 2002. Pollen morphology, exine structure and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae), Part 4: Tribes Acalyphaeae pro parte (*Erythrococca*, *Claoxylon*, *Claoxylopsis*, *Mareya*, *Mareyopsis*, *Discoclaoxylon*, *Micrococca*, *Amyrea*, *Lobanilia*, *Mallotus*, *Deuteromallotus*, *Cordemoya*, *Cococeras*, *Trewia*, *Neotrewia*, *Rockinghamia*, *Octospermum*, *Acalypha*, *Lasiococca*, *Spathiostemon*, *Homonoia*), Plukenetieae (*Haematostemon*, *Astrococcus*, *Angostyles*, *Romanoa*, *Eleutherostigma*, *Plukenetia*, *Vigia*, *Cnesmone*, *Megistostigma*, *Sphaerostylis*, *Tragiella*, *Platygyyna*, *Tragia*, *Acidoton*, *Pachystylidium*, *Dalechampia*), Omphaleae (*Omphalea*), and discussion and summary of the complete subfamily. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 121(3): 231-336.
- Nowicke, J.W., Bittner, J.L. & Skvarla, J.J. 1986. *Paeonia*, exine substructure and plasma ashing. *Linnean Society symposium series*, 12: 81-95.
- Nowicke, J.W., Miller, J.S. & Bittner, J.L. 1988. Pollen morphology of *Cordia sebestena* and *C. subcordata* (Boraginaceae). *J. Palynol.*, 23(24): 59-64
- Nowicke, J.W., Patel, V. & Skvarla, J.J. 1985. Pollen morphology and the relationships of *Aëtoxylon*, *Amyxa*, and *Gonystylus* to the Thymelaeaceae. *Amer. J. Bot.*, 72(7): 1106-1113.
- Nowicke, J.W., Shetler, S.G. & Morin, N.R. 1991. No. 538: Exine structure of pantoporate *Campanula* species. *Amer. J. Bot.*, 78(6): 207-208.
- Nowicke, J.W., Shetler, S.G. & Morin, N.R. 1992. Exine structure of pantoporate *Campanula* (Campanulaceae) species. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 79(1): 65-80.
- Nowicke, J.W., Skvarla, J.J. & Raven, P.H. 1984. "Berry P.Eof, the, genus, *Fuchsia*, (Onagraceae). A palynological study of the genus *Fuchsia* (Onagraceae)." *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 71(1): 35-91.
- Nowicke, J.W., Takahashi, M. & Webster, G.L. 1998. Pollen morphology, exine structure and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae) Part 1. Tribes Clutieae (*Clutia*), Pogonophoreae (*Pogonophora*), Chaetocarpeae (*Chaetocarpus*, *Trigonopleura*), Pereaee (*Pera*), Cheiloseae (*Cheilosa*, *Neoscortechinia*), Erismantheae pro parte (*Erismanthus*, *Moultonianthus*), Dicoelieae (*Dicoelia*), Galearieae (*Galearia*, *Microdesmis*, *Panda*) and Ampereae (*Amperea*, *Monotaxis*). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 102(3): 115-152.
- Nowicke, J.W., Takahashi, M. & Webster, G.L. 1999. Pollen morphology, exine structure and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae): part 2. Tribes Agrostistachydeae (*Agrostistachys*, *Pseudagrostistachys*, *Cyttaranthus*, *Chondrostylis*), Chrozophoreae (*Speranskia*, *Caperonia*, *Philyra*, *Ditaxis*, *Argythamnia*, *Chiropetalum*, *Doryxylon*, *Sumbaviopsis*, *Thyrsanthera*, *Melanolepis*, *Chrozophora*), Caryodendreae (*Caryodendron*, *Discoglyprena*, *Alchorneopsis*), Bernardieae (*Bernardia*, *Necepsia*, *Paranecepsia*, *Discocleidion*, *Adenophaedra*) and Pycnosomeae (*Pycnocomma*, *Droceloncia*, *Argomuelleria*, *Blumeodendron*, *Podadenia*, *Ptychopyxis*, *Botryophora*). *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 105(1): 1-62.
- Poston, M.S. & Nowicke, J.W. 1990. A reevaluation of *Klaprothia* and *Sclerothrix* (Loasaceae: Klaprothieae). *Systematic Botany*, 15(4): 671-678.
- Poston, M.E. & Nowicke, J.W. 1991. No. 545: Pollen morphology and ultrastructure in Gronovioideae (Loasaceae). *Amer. J. Bot.*, 78(6): 210.

- Poston, M.E. & Nowicke, J.W. 1993. Pollen morphology, trichome types, and relationships of the Gronovioideae (Loasaceae). *Amer. J. Bot.*, 80(6): 689-704.
- Praglowksi, J., Skvarla, J.J., Raven, P.H. & Nowicke, J.W. 1983. *World Pollen Spore Flora: 12. Onagraceae Juss. Fuchsiae L./Jussiaeae L.* Stockholm, Almqvist and Wiksell Periodical Company.
- Praglowksi, J., Nowicke, J.W., Raven, R.H., Skvarla, J.J. & Wagner, W.L. 1987. Onagraceae Juss Onagreae R. Raimann pro parte. *World Pollen Spore Flora*, 15: 1-55.
- Praglowksi, J., Nowicke, J.W., Skvarla, J.J., Hoch, P.C., Raven, P.H. & Takahashi, M. 1994. *Onagraceae Juss., Circaeae DC., Hauyae Raimann, Epilobieae Spach.* Oslo: Scandinavian University Press, 38p.-illus.
- Seeley, T.D., Nowicke, J.W., Meselson, M., Guillemin, J. & Akwatanakul, P. 1985. Yellow Rain. *Scientific American*, 253(3): 128-137.
- Skvarla, J.J. & Nowicke, J.W. 1976. The structure of the exine in the order Centrospermae. *Plant Syst. Evol.*, 126(1): 55-78.
- Skvarla, J.J. & Nowicke, J.W. 1979. The morphology of the exine in *Nigella* (Ranunculaceae). *Amer. J. Bot.*, 66(2): 162-165.
- Skvarla, J.J. & Nowicke, J.W. 1982. Pollen fine structure and relationships of *Achatocarpus* Triana and *Phaulothamnus* A. Gray. *Taxon*, 31(2): 244-249.
- Takahashi, M., Nowicke, J.W. & Webster, G.L. 1995. A note on remarkable exines in Acalyphoideae (Euphorbiaceae). *Grana*, 34(5): 282-290.
- Takahashi, M., Nowicke, J.W., Webster, G.L., Orli, S.S. & Yankowski, S. 2000. Pollen morphology, exine structure, and systematics of Acalyphoideae (Euphorbiaceae), part 3: Tribes Epiprineae (*Epiprinus*, *Symphyllia*, *Adenochlaena*, *Cleidocarpon*, *Koiledepas*, *Cladogynos*, *Cephalocrotonopsis*, *Cephalocroton*, *Cephalomappa*), Adelieae (*Adelia*, *Crotonogynopsis*, *Enriquebeltrania*, *Lasiocroton*, *Leucocroton*), Alchorneae (*Orfilea*, *Alchornea*, *Coelebogyne*, *Aparisthmium*, *Bocquillonina*, *Conceveiba*, *Gavarretia*), Acalyphaeae pro parte (*Ricinus*, *Adriana*, *Mercurialis*, *Leidesia*, *Dysopsis*, *Wetria*, *Cleidion*, *Sampantaea*, *Macaranga*). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 110(1): 1-66.
- Terrell, E.E., Lewis, W.H., Robinson, H. & Nowicke, J.W. 1986. Phylogenetic implications of diverse seed types, chromosome numbers, and pollen morphology in *Houstonia* (Rubiaceae). *Amer. J. Bot.*, 73(1): 103-115.
- Wen, J. & Nowicke, J.W. 1999. Pollen ultrastructure of *Panax* (the ginseng genus, Araliaceae), an eastern Asian and eastern North American disjunct genus. *Amer. J. Bot.*, 86(11): 1624-1636
- Woodson, R.E., Schery, R.W. & Nowicke, J.W. 1969. Flora of Panama. Part IX. Family 167. Boraginaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 56(1): 33-69.
- Woodson, R.E., Schery, R.W. & Nowicke, J.W. 1970. Flora of Panama. Part VIII. Family 162. Apocynaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 57(1): 59-130.
- Woodson, R.E., Schery, R.W. & Nowicke, J.W. 1971. Flora of Panama. Part VI. Family 111. Rhamnaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 58(3): 267-283.
- Woodson, R.E., Schery, R.W., Nowicke, J.W. and Epling, C.C. 1969. Flora of Panamá. Part IX. Family 169. Labiatae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 56(1): 71-111.

Referencias selectas (polen fósil)

- Graham, A. 1963. Systematic Revision of the Sucker Creek and Trout Creek Miocene Floras of Southeastern Oregon. *Amer. J. Bot.*, 50(9): 921-936.
- Graham, A. 1975. Late Cenozoic Evolution of Tropical Lowland Vegetation in Veracruz, Mexico. *Evolution*, 29(4): 723-735.
- Graham, A. 1976. Studies in Neotropical Paleobotany. II. The Miocene Communities of Veracruz, Mexico. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 63(4): 787-842.
- Graham, A. 1985. Studies in Neotropical Paleobotany. IV. The Eocene

- Communities of Panama. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 72(3): 504-534.
- Graham, A. 1987a. Miocene Communities and Paleoenvironments of Southern Costa Rica. *Amer. J. Bot.*, 74(10): 1501-1518.
- Graham, A. 1987b. Tropical American Tertiary Floras and Paleoenvironments: Mexico, Costa Rica, and Panama. *Amer. J. Bot.*, 74(10): 1519-1531.
- Graham, A. 1988. Studies in Neotropical Paleobotany. VI. The Lower Miocene Communities of Panama, the Cucaracha Formation. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 75(4): 1467-1479.
- Graham, A. 1989. Studies in Neotropical Paleobotany. VII. The Lower Miocene Communities of Panama, the La Boca Formation. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 76(1): 50-66.
- Graham, A. 1990a. New Angiosperm Records from the Caribbean Tertiary. *Amer. J. Bot.*, 77(7): 897-910.
- Graham, A. 1990b. A late Tertiary microfossil flora from the Republic of Haiti. *Amer. J. Bot.*, 77(7): 911-926.
- Graham, A. 1991a. Studies in Neotropical Paleobotany. VIII. The Pliocene Communities of Panama. Introduction and Ferns, Gymnosperms, Angiosperms (Monocots). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 78(1): 190-200.
- Graham, A. 1991b. Studies in Neotropical Paleobotany. IX. The Pliocene Communities of Panama-Angiosperms (Dicots). *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 78(1): 201-223.
- Graham, A. 1991c. Studies in Neotropical Paleobotany. X. The Pliocene Communities of Panama. Composition, Numerical Representations, and Paleocommunity Paleoenvironmental Reconstructions. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 78(2): 465-475.
- Graham A. 1997. Neotropical plant dynamics during the Cenozoic diversification, and the ordering of evolutionary and speciation processes. *Systematic Botany*, 22: 139-150.
- Graham A. 1998. Studies in neotropical paleobotany. XI. Late Tertiary vegetation and environments of southeastern Guatemala: Palynofloras from the Mio-Pliocene Padre Miguel Group and the Pliocene Herrería Formation. *Amer. J. Bot.*, 85: 1409-1425.
- Graham, A. 1999. Studies in neotropical paleobotany. XII. An Oligo-Miocene palynoflora from Simojovel (Chiapas, Mexico). *Amer. J. Bot.*, 86: 17-31.
- Graham, A. 2003a. Historical phyto geography of the Greater Antilles. *Brittonia*, 55: 357-383.
- Graham, A. 2003b. Geohistory models and Cenozoic paleoenvironments of the Caribbean region. *Systematic Botany*, 28: 378-386.
- Graham, A. & Jarzen, D.M. 1969. Studies in Neotropical Paleobotany. I. The Oligocene Communities of Puerto Rico. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 56(3): 308-357.
- Graham, A., Stewart, R.H. & Stewart, J.L. 1985. Studies in Neotropical Paleobotany. III. The Tertiary Communities of Panama-Geology of the Pollen-Bearing Deposits. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 72(3): 485-503.
- Graham, A. and Dilcher, D.L. 1998. Studies in neotropical paleobotany. XII. A palynoflora from the Pliocene Río Banano Formation of Costa Rica and the Neogene vegetation of Mesoamerica. *Amer. J. Bot.*, 85: 1426-1438.
- Graham, A, Cozadd, D., Areces-Mallea, A. and Frederiksen, N.O. 2000. Studies in Neotropical Paleobotany. XIV. A palynoflora from the middle Eocene Saramaguacán Formation of Cuba. *Amer. J. Bot.*, 87: 1526-1539.
- Graham, A., Gregory-Wodsicki, K.M. & Wright, K.L. 2001. Studies in neotropical paleobotany. XV. A Mio-Pliocene palynoflora from the Eastern Cordillera, Bolivia: Implications for the uplift history of the Central Andes. *Amer. J. Bot.*, 88: 1545-1557.

ANEXO I. FOTOS DE LAS INSTALACIONES STRI-CTPA



Fig. 1. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) y sus subestaciones en la República de Panamá. Fig. 2. Centro Earls S. Tupper-STRI, sede principal. Fig. 3. Isla Barro Colorado. Fig. 4. Centro de Paleocología y Arqueología Tropical (CTPA), Edificio 235, Avenida Gorgas, Balboa, Ancón, Panamá. Figs. 5ab. Vistas del laboratorio de paleocología. Figs. 6ab. Sistemas de seguridad para procesamientos. Figs. 7ab. Módulos individuales, equipamiento de microscopios y repositorio colecciones de polen.

ANEXO II. COLECCIONES DE POLEN DE STRI-CTPA



Fig. 1. Colección moderna A. Graham-NMNH 1a: vista general de los estantes; 1b: fichero con tarjetas individuales para cada especie. Fig. 2. Colección fósil A.Graham 2a: vista general; 2b: fichero con tarjetas individuales para cada especie. Fig. 3. Colección de la Isla Barro Colorado, Panamá 3a: vista general; 3b: residuos acetolizados. Fig. 4. Colección de J.W. Nowicke-NMNH. Fig. 5. Colección de Amazonas, Brazil. 5a: vista general, 5b: residuos acetolizados.

ANEXO III. BASE DE DATOS PALINOLÓGICA

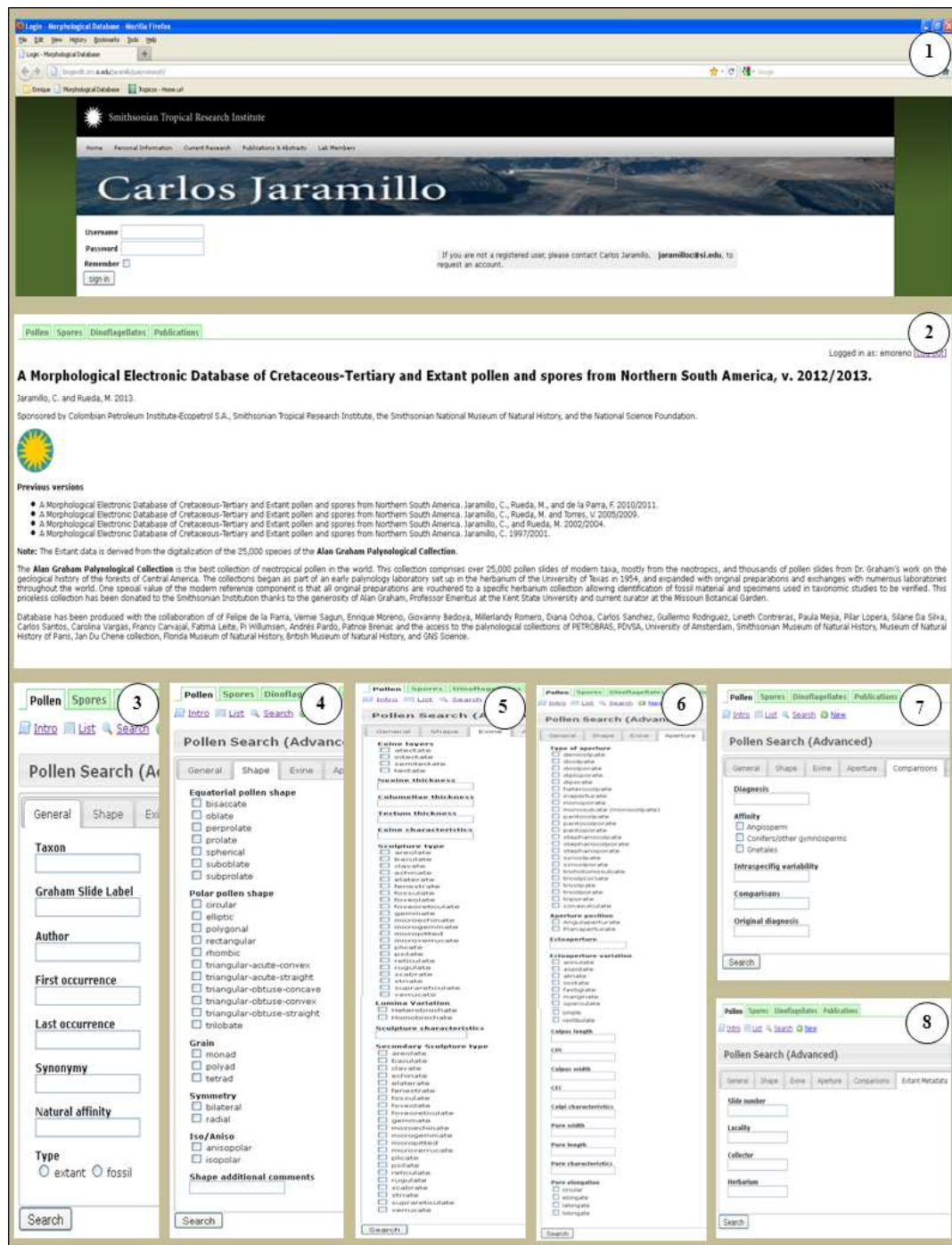


Fig. 1. Base de Datos morfológica C. Jaramillo-STRI, página de acceso. Fig. 2. Página principal con módulos: polen, esporas, dinoflagelados. Fig. 3. Pestaña general de búsqueda de polen y opciones. Fig. 4. Pestaña de búsqueda por forma. Fig. 5. Pestaña de búsqueda por tipo de exina. Fig. 6. Pestaña de búsqueda por tipo de apertura. Fig. 7. Pestaña de búsqueda por comparación. Fig. 8. Pestaña de búsqueda por metadatos.

ANEXO IV. EJEMPLO DE REGISTRO PALINOLÓGICO

1. Search results for Carlos Jaramillo. 2. General information for Trichantera gigantea. 3. Morphological characteristics. 4. Exine characteristics. 5. Aperture characteristics. 6. Diagnosis and comparisons. 7. Metadata. 8. Measurements table. 9. Photographs of pollen grains. 10. Chronostratigraphy section.

Fig. 1. Lista de taxa. Fig. 2. Información general. Fig. 3. Características de la forma. Fig. 4. Características de la exina. Fig. 5. Características de la abertura. Fig. 6. Diagnóstico y comparaciones. Fig. 7. Metadatos. Fig. 8. Medidas. Fig. 9. Fotografías. Fig. 10. Información cronoestratigráfica (cuando aplica).