

LAURA BENITEZ BOSCO

**ORIGEM BOTÂNICA E FITOGEOGRÁFICA DO  
MEL E CARGAS DE PÓLEN PROVENIENTES  
DA COMUNIDADE QUILOMBOLA PORTO  
VELHO, MUNICÍPIO DE IPORANGA, VALE DO  
RIBEIRA (SÃO PAULO)**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2015

LAURA BENITEZ BOSCO

**ORIGEM BOTÂNICA E FITOGEOGRÁFICA DO  
MEL E CARGAS DE PÓLEN PROVENIENTES  
DA COMUNIDADE QUILOMBOLA PORTO  
VELHO, MUNICÍPIO DE IPORANGA, VALE DO  
RIBEIRA (SÃO PAULO)**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADORA: Dr<sup>a</sup>. CYNTHIA FERNANDES PINTO DA LUZ

Ficha Catalográfica elaborada pelo **NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA**

Bosco, Laura Benitez

B741o Origem botânica e fitogeográfica do mel e cargas de pólen provenientes da comunidade quilombola Porto Velho, município de Iporanga, Vale do Ribeira (São Paulo) / Laura Benitez Bosco – São Paulo, 2015  
170 p. il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2015  
Bibliografia.

1. Pólen. 2. Agricultura familiar. 3. Melissopalínologia. I. Título

CDU: 581.33



“much information can be found in scattered form, and only awaits careful coordination in order to yield a rich crop of ideas.

The various books and journals...are like a row of beehives containing an immense amount of valuable honey, which has been stored up in separate cells...”

Elton (1972)

**Aos meus pais, avós, irmão e noivo,**

**Dedico.**

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, **Dr<sup>a</sup> Cynthia Fernandes Pinto da Luz**, pela paciência, confiança e dedicação empregadas ao ensino da Palinologia e pelas “capricornidades” compartilhadas que fizeram com que nossa amizade seja um dos resultados mais satisfatórios desse trabalho.

Agradeço às **Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira** pela resistência cultural, dedicação, amor à terra e por dividirem comigo seus ensinamentos. Agradeço especialmente aos **apicultores da Comunidade Porto Velho** por todo o auxílio no trabalho de campo durante esses dois anos e por disponibilizarem as colmeias estudadas, em especial ao **Sézar Aparecido dos Santos, Osvaldo dos Santos, Valdemir dos Santos (Miro), Américo Gonçalves, Aparecido dos Santos e Vandir dos Santos**.

Ao **Instituto de Botânica de São Paulo** e ao **Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente** pela infraestrutura concedida.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)** pela bolsa de mestrado concedida dentro do edital de cotas do Programa de Pós-graduação do Instituto de Botânica (Processo 134024/2013-3) de maio a julho de 2013.

A **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)**, pelo auxílio financeiro e a bolsa concedida (Processo 2013/03182-2) de agosto de 2013 até o encerramento dessa pesquisa.

Ao **Estado de São Paulo**, por intermédio da Secretaria do Meio Ambiente (Instituto de Botânica), Secretaria da Saúde (Instituto Adolfo Lutz) e Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo "José Gomes da Silva" (ITESP) pela oportunidade de participar do projeto "Inserção do mel de agricultores familiares do Vale do Ribeira, através da identificação do mel de origem da Mata Atlântica", através do qual foi possível realizar este trabalho. Agradeço em especial à **Emiliana G. Ferigolli, Iara Rossi, Marcos R. Viotti e Altair M. Pereira** do ITESP pela dedicação e excelente trabalho realizado com as Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira e à **Cristiane Bonaldi Cano** do Instituto Adolfo Lutz pelas importantes lições sobre as características físico-químicas dos produtos das abelhas.

À taxonomista **Msc. Elisabete Aparecida Lopes** do Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário do Instituto de Botânica pela identificação das plantas coletadas.

Ao **Dr. Eduardo Pereira Cabral Gomes** do Núcleo de Pesquisa em Ecologia do Instituto de Botânica pelo enorme auxílio nas análises NMDS e ANOSIM e pela paciência em me auxiliar na interpretação dos dados.

À **Naiana Pereira Lunelli** pela bondade em nos fornecer dados ainda não publicados de sua dissertação de mestrado sobre as espécies apícolas da Comunidade Quilombola da Barra do Turvo no Vale do Ribeira. Obrigada pela confiança.

Aos pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Palinologia, **Msc. Ângela Maria da Silva Pando Correa, Dr. Luciano Maurício Esteves, Dra. Maria Amélia V. da Cruz-Barros** pelas contribuições ao trabalho e pela vivência no Núcleo de Pesquisa.

Ao **Kauê Fonseca, Mayara Rodrigues Tresso e Gabriela Cristina Sakugawa**, pelo auxílio durante a execução dos procedimentos laboratoriais e **Augusto Francener Nogueira Gonzaga** pelo auxílio na prensagem do material botânico.

A todos os estudantes do Núcleo de Pesquisa em Palinologia, doutoranda **Carolina Brandão Coelho**, Msc. **Marcos Vinicius Dantas de Queiroz** e mestranda **Cynthia Lebrão de Abreu Pires** por compartilharmos muitos cafés e dramas da vida de pós-graduandos. Gostaria de agradecer especialmente à mestranda **Valéria Leobina dos Santos** pelo enorme auxílio na confecção da Palinoteca de Referência desse estudo.

Aos meus queridos pais **João de Deus Benitez Martins** e **Maria Aparecida Bosco Benitez**, que deram apoio moral e emocional ao longo deste trabalho, além de serem companheiros de campo e pós-campo, fazendo coleta sob sol forte e muita poeira, lavando macacões de apicultor imundos, fazendo lanches de campo e “perdendo” finais de semana cheios de preocupação com os muitos quilômetros de estrada que separam Sorocaba de Itaóca. Meus mais sinceros agradecimentos por, com sua ajuda, poder enchê-los de orgulho nesse momento.

Aos meus amados avós maternos, **Dirce Valim Bosco** e **Daniel Bosco Filho**, e meu avô paterno, **João Benitez Galego**, que sempre estarão comigo.

Ao meu irmão, **Gustavo Benitez Bosco** por sempre estar disposto a me ajudar nos mais diferentes problemas gráficos.

Ao meu noivo, **Samuel Balanin**, por ser meu companheiro de vida e de profissão e por dividir comigo seu amor e curiosidade por todas as coisas vivas. Obrigada por ser meu porto seguro e meu maior revisor.

Aos meus amigos, **Victor Menna** (Postter), **Paulo André Tavares** (Maravilha), **Vinicius Carvalho** (Unski), **Camila Carvalho de Carvalho**, **Renata Dias** e **Denise Mandowsky**, cada um com uma caminhada e me enchendo de orgulho. Em especial à **Amanda Murcia Sanches**, pela amizade para a vida toda e por ser minha irmã querida.

Ao Msc. **Sérgio Rodrigues Morbiolo** e ao Dr. **José Pedro Nepomuceno Ribeiro** pela eterna orientação e a Dr<sup>a</sup>. **Fernanda Tibério** pelo auxílio estatístico e amizade.

Aos **amigos do alojamento do Instituto de Botânica** pelo prazer de poder conviver com pessoas de todos os lugares, por compartilharem comidas típicas enviadas com amor pelas mães que moram longe, por todos os sotaques e novos vocabulários, pelas risadas e jantares, por lavarem a louça e zelarem pela nossa querida máquina de lavar roupas. Tenho que agradecer em especial à **Simone Alves de Oliveira** e **Amanda Leite** por terem sido minhas companheiras de quarto nesses dois anos, terem me aguentado falando sem parar e por dividirem comigo a vergonha de admitir que gostamos de novela.

Às amigadas que tiveram início no alojamento e foram além dele levando a aventuras paulistanas, **Ana Livia Negrão Leite Ribeiro**, **Stéfano Zorzal**, **Priscilla Denise Almeida da Silva**, **Aluísio Fernandes Júnior**, **Gustavo Jerônimo**, **Ricardo Pires** e **Tiago Vieira**.

Agradeço muito à **Vera Lygia EL Id** e **Higor Antonio-Domingues** pela força na fase final de redação da dissertação, pela revisão do texto e companhia nas madrugadas insones no alojamento.

**OBRIGADA!**

## SUMÁRIO

Resumo.....	i
Abstract .....	ii
1. Introdução .....	1
1.1. Interação abelha-flor .....	1
1.2. Panorama da apicultura brasileira e a apicultura no Vale do Ribeira (São Paulo).....	2
1.3. Flora apícola.....	3
1.4. A análise melissopalínológica .....	5
2. Revisão Bibliográfica .....	7
3. Objetivo geral .....	10
3.1. Objetivos específicos .....	10
4. Caracterização da área de estudo .....	11
4.1. Município de Iporanga – São Paulo .....	11
4.2. Comunidade Quilombola Porto Velho .....	12
5. Origem botânica e fitogeográfica de méis produzidos por <i>Apis mellifera</i> L. (Hymenoptera: Apidae) em uma área de Mata Atlântica do Vale do Ribeira (São Paulo) .....	15
5.1. Material e métodos .....	15
5.1.1. Descrição dos apiários estudados.....	15
5.1.2. Obtenção das amostras de mel .....	16
5.1.3. Levantamento florístico para confecção da Palinoteca de Referência .....	17
5.1.4. Preparo das lâminas de microscopia das amostras de mel.....	18
5.1.5. Preparação da Palinoteca de Referência .....	19
5.1.6. Identificação e quantificação dos grãos de pólen .....	19
5.1.7. Tratamento dos resultados polínicos das amostras de mel .....	20
5.1.8. Similaridade entre as amostras .....	22
5.2. Resultados .....	23
5.2.1. Levantamento da flora apícola .....	23
5.2.2. Análise melissopalínológica das amostras de mel.....	31
5.2.3. Frequência total de tipos polínicos.....	37

5.2.4. Concentração .....	51
5.2.5. Frequência de tipos polínicos relacionados a espécies nectaríferas.....	52
5.2.6. Indicação da origem botânica das amostras de mel .....	59
5.2.7. Elementos figurados .....	61
5.2.8. Similaridade entre as amostras .....	61
5.3. Discussão .....	62
5.3.1. Levantamento da flora apícola .....	62
5.3.2. Análise melissopalínológica das amostras de mel.....	65
5.3.3. Frequência total dos tipos polínicos .....	67
5.3.4. Concentração dos grãos de pólen .....	70
5.3.5. Frequência dos tipos polínicos de espécies nectaríferas .....	71
5.3.6. Avaliação final das amostras de mel.....	73
5.3.7. Elementos figurados .....	73
5.3.8. Similaridade entre as amostras .....	74
5.4. Conclusões .....	75
6. Análise polínica de cargas de pólen coletadas por <i>Apis mellifera</i> L. (Hymenoptera: Apidae) na Mata Atlântica do Vale do Ribeira (São Paulo) .....	77
6.1. Material e métodos .....	77
6.1.1. Descrição dos apiários estudados.....	77
6.1.2. Amostragem das cargas de pólen.....	78
6.1.3. Métodos de preparo das lâminas de microscopia.....	79
6.1.4. Identificação e quantificação dos grãos de pólen .....	79
6.1.5. Indicação da origem botânica e fitogeográfica das cargas de pólen.....	80
6.1.6. Similaridade entre as amostras .....	80
6.2. Resultados .....	81
6.2.1. Frequência dos tipos polínicos.....	81
6.2.2. Frequência dos tipos polínicos no Apiário A.....	82
6.2.3. Frequência dos tipos polínicos no apiário B .....	88
6.2.4. Avaliação final das amostras de pólen.....	94
6.2.5. Similaridade entre as amostras .....	95
6.3. Discussão .....	96

6.4. Conclusões .....	101
7. Características socioeconômicas de uma Comunidade Quilombola produtora de mel do Vale do Ribeira – SP.....	102
7.1. Material e métodos .....	102
7.1.1. Coleta de dados .....	102
7.2. Resultados .....	102
7.3. Discussão .....	105
7.4. Conclusões .....	108
8. Considerações Finais .....	109
9. Referências Bibliográficas .....	111
ANEXOS .....	132
I. Palinoteca de Referência da área de estudo .....	133
II. Principais Tipos polínicos observados no mel.....	146
III. Tipos polínicos observados nas cargas de pólen.....	152
IV. Questionário socioeconômico .....	155

## Resumo

A apicultura é uma alternativa para o desenvolvimento da agricultura familiar, especialmente em locais de mata preservada, como o Vale do Ribeira no Estado de São Paulo. Essa região necessita de atividades econômicas de baixo impacto ambiental que preservem sua riqueza natural. Assim, este trabalho objetivou caracterizar a origem botânica e fitogeográfica do mel e cargas de pólen através da análise melissopalínológica; inventariar a flora apícola da região; conhecer o perfil socioeconômico dos apicultores e as características de produção de mel. Para isso, foram estudados dois apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP), com duas colmeias cada. A coleta de mel foi realizada mensalmente de Janeiro/2013 a Junho/2014 para um dos apiários e de Julho/2013 a Junho/2014 para o outro. Coletas de espécimes vegetais em floração em um raio de 250 m no entorno dos apiários foram realizadas mensalmente. A preparação do mel foi realizada através do método direto para as análises qualitativa e quantitativa. Os grãos de pólen das espécies coletadas em floração no entorno dos apiários foram preparados através do método da acetólise e do método direto para a confecção da Palinoteca de Referência da área de estudo. As cargas de pólen foram obtidas mensalmente entre julho/2013 e junho/2014 e preparadas através do método direto. Os dados socioeconômicos e das características de produção de mel foram obtidos através de entrevistas estruturadas realizadas aos apicultores em janeiro/2013. Foram identificadas 85 espécies em floração na área de estudo, sendo a família Asteraceae a mais abundante, o mês de dezembro o mais rico em espécies e o estrato herbáceo o hábito mais representativo. Os tipos polínicos *Euterpe/Syagrus*, *Attalea*, *Vernonia*, *Mikania cordifolia*, *Weinmannia*, *Cupania oblongifolia* e *Machaerium* foram os mais importantes para as abelhas dentre os 69 tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas. Através da identificação de elementos figurados, foi possível detectar problemas de falta de higiene no manejo dos apiários. As amostras de mel foram classificadas como predominantemente heteroflorais, originárias das regiões Sul e Sudeste do Brasil e provenientes de espécies de Mata Atlântica com algum grau de perturbação. Esse resultado também foi observado nas cargas de pólen, onde foram identificados 64 tipos polínicos, sendo os tipos *Attalea*, *Mikania cordifolia*, *Mimosa bimucronata* e *Piper* as fontes poliníferas de maior importância. Os resultados mostraram que os apicultores da Comunidade Porto Velho são principalmente homens jovens, produtores rurais, alfabetizados, chefes de família, que exploram o mel como fonte de renda secundária e possuem conhecimento escasso sobre a flora apícola local. O mel é explorado através de tecnologia moderna, em volume que o caracteriza como produto artesanal e que apresenta problemas de qualidade e higiene que impedem sua certificação.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar, *Apis mellifera*, Mata Atlântica, Melissopalínologia, Flora apícola.

## Abstract

Apiculture is an alternative for the development of a familiar based agriculture, especially in places of well-preserved vegetation, like the Vale do Ribeira in São Paulo State. The region needs economic alternatives with low environmental impacts that preserve its natural richness. Therefore, this work's objective was to characterize the botanical and fitogeographical origins of the honey and pollen loads throughout melissopalynologic analysis; make an inventory the region's bee flora; know the socioeconomic profile of the beekeepers and the characteristics of their honey production. For the honey and pollen loads collections, two apiary belonging to the Quilombola Community of Porto Velho were analyzed, with two hives each. The honey collections was made monthly between January/2013 and July/2014 for one of the apiaries and from June/2013 to June/2014 for the other. The flowering plant specimen collection was made in a range of 250 m around the apiaries monthly. The honey preparation happened through the direct method for quantitative and qualitative analysis. The pollen grains of the collected specimen were prepared through acetolysis and through direct method for the confection of the reference palinoteca of the area. The pollen loads were obtained monthly between July/2013 and June/2014 using a pollen collector installed on the hives, and were prepared using the direct method. The socioeconomic data and the characteristics of the production honey were obtained through structured interviews made in January/2013. In total, 85 flowering specimen were identified in the study area, and the Asteraceae family is the most abundant, the month of December the richest in species, and the herbaceous stratum the most representative habit. The pollen type *Euterpe*, *Syagrus*, *Attalea*, *Vernonia*, *Mikania cordiflora*, *Weinmannia*, *Cupania oblongifolia* and *Machaerium* were the most important for the bees amongst the 69 pollen types of nectar species. The interpretation of figurative elements made possible to detect problems of hygiene in the apiary management. The honey samples were classified mostly as heterofloral, originated from the regions South and Southeast of Brazil and from Atlantic rain forest species with some degree of disturbance. The same result was also observed for the pollen loads, where 64 pollen types were identified, and the types *Attalea*, *Mikania cordifolia*, *Mimosa bimucronata* and *Piper* their most important pollen sources. The results showed that the beekeepers of Porto Velho community are mostly young man, farmers, literates, family leaders, that exploit honey as its secondary income source and have little knowledge about the local bee flora. The honey is exploited using modern technology, in a quantity that still characterizes it as an artisanal product and that presents hygiene and quality problems that interfere in its certification.

**Key-words:** Familiar based agriculture, *Apis mellifera*, Atlantic Forest, Melissopalynology, Bee flora.

# 1. Introdução

---

## 1.1. Interação abelha-flor

A interação entre as abelhas e plantas garantiu aos vegetais o sucesso na polinização cruzada, o que constitui uma importante adaptação evolutiva das plantas. A fim de maximizar a atração de visitantes florais e a polinização, as plantas ofertam aos polinizadores recompensas florais como o néctar, pólen, óleos, resinas, tecidos florais e compostos aromáticos (Faegri & Van der Pijl 1979, Proctor *et al.* 1996). O néctar e o pólen coletados nas flores são os principais e praticamente únicos alimentos para a maioria das abelhas (Wiese 1985, Michener 2000).

O grão de pólen é o microgametófito masculino que contém os núcleos generativo e vegetativo das fanerógamas, estando assim diretamente relacionado com sua reprodução (Raven 2001). As abelhas *Apis mellifera* L. retiram os grãos de pólen das anteras das flores e os transportam como cargas de pólen em suas corbículas (concavidade existente na tíbia do terceiro par de pernas das operárias) para dentro da colmeia onde são estocados em alvéolos dos favos de cera (Wiese 2005). Elas utilizam o pólen como fonte de compostos nitrogenados que fornecem proteínas, vitaminas e sais minerais (Michener 1974). O pólen está envolvido na manutenção do desenvolvimento de diversas fases da colônia (Zerbo *et al.* 2001, Ramalho *et al.* 1991a, Bastos 1995), inclusive para o funcionamento das glândulas hipofaríngea e mandibulares das operárias para a produção de geléia real (Roubik 1989, Crailsheim 1990).

Por possuírem colônias perenes, numerosas e com produção abundante de prole, as abelhas eussociais, nas quais se incluem as abelhas melíferas, necessitam realizar a coleta e armazenamento constantes de pólen (Goodman 2003). Para garantir o fornecimento desse alimento e uma dieta equilibrada, as abelhas visitam uma alta diversidade de fontes de pólen, o que permite classificá-las como poliléticas quanto ao uso dos recursos alimentares (Ramalho *et al.* 1989, Luz *et al.* 2010, Luz *et al.* 2007a).

O néctar é a substância mais importante na atração das abelhas pelas plantas, além de ser a principal fonte de carboidratos para esses animais e a substância fundamental para a produção do mel (Simpson & Neff 1981).

Esses recursos florais, após processados pelas abelhas, também são importantes do ponto de vista econômico e nutricional para os seres humanos. Através da apicultura, denominação dada a criação de abelhas *Apis mellifera*, é possível a exploração de produtos como o pólen apícola, mel, cera, geléia real e própolis, que podem ser usados com fins nutricionais, para a elaboração de outros produtos ou produção de terapêuticos (Pereira *et al.* 2003).

## 1.2. Panorama da apicultura brasileira e a apicultura no Vale do Ribeira (São Paulo)

A apicultura brasileira pode ser dividida em três períodos. De 1839 a 1955 foi seu período de implantação. Em 1839 a espécie *Apis mellifera* L. foi introduzida no Brasil no Estado do Rio de Janeiro pelo Padre Antônio Carneiro para a produção de cera para a confecção das velas utilizadas nos cultos religiosos. Nesse período a apicultura era muito pequena e praticada apenas como um hobby ou atividade secundária (Nogueira-Neto 1972).

Na década de 50 a apicultura brasileira passou a enfrentar sérios problemas de sanidade relacionados ao aparecimento de várias doenças e pragas (nosemose, acariose, cria pútrida europeia) levando à redução da produção apícola em todo o país (Vargas 2006) e dando início a segunda fase da apicultura, a africanização. Em 1956, a subespécie *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836, foi introduzida como tentativa de se desenvolver uma raça de abelhas adaptadas a apicultura brasileira e resistente a doenças. O cruzamento entre essas abelhas e as demais subespécies de *Apis mellifera* presentes no país deram origem às abelhas africanizadas que dominam a apicultura no Brasil e em muitos países da América do Sul (Nogueira-Neto 1972).

Após o desenvolvimento de técnicas de criação e manejo na década de 70 a apicultura brasileira pode ser praticada em todos os Estados (Souza 2004), dando início a terceira fase da apicultura brasileira, de recuperação e expansão. Essa fase se estende até os dias de hoje e é marcada pela inovação tecnológica e aumento das pesquisas científicas no setor apícola (Nogueira-Neto 1972).

Além do mel, na década de 80 teve início a exploração do pólen apícola no Brasil, descrito como “os grãos pólen coletados pelas abelhas operárias nas flores, aglutinados com néctar e suas substâncias salivares, e que são recolhidos no ingresso para o interior da colmeia”. (Brasil 2001)

A partir dos anos 90 as técnicas de manejo e criação de abelhas foram simplificadas e se tornaram mais acessíveis, atraindo pequenos e médios produtores interessados no uso da mão de obra familiar para a atividade (Santos & Ribeiro 2009).

Por exigir um investimento pequeno em relação a outras formas de geração de renda a apicultura tem sido usada como uma ferramenta para o desenvolvimento da agricultura familiar (Freitas *et al.* 2004). Em sua implantação não é necessário promover o desmatamento na instalação das colmeias, aproveitando a potencialidade natural e a capacidade produtiva da área do apiário (Paxton 1995, Freitas *et al.* 2004, Vieira & Resende 2007). Outra vantagem dessa atividade para o pequeno e médio produtor está ligada ao fato das abelhas poderem contribuir

com a polinização de espécies nativas ou exóticas de interesse comercial, além de poderem aumentar a produtividade de algumas lavouras na área do entorno dos apiários. Além disso, a apicultura é de fácil manutenção, sendo isenta de cuidados diários, o que a torna consorciável com outras atividades em uma fazenda. Por esses motivos a apicultura vem sendo indicada como uma atividade importante para a agricultura, especialmente em locais de mata preservada em que outras formas tradicionais de agricultura não são permitidas (Reis 2003, Reis & Filho 2003, Projeto MDA 2008, Mayana *et al.* 2006), como o Vale do Ribeira (SP).

O Vale do Ribeira (SP) chegou ao final do século XX com significativo patrimônio ambiental. Cerca de 60% de seu território está inserido dentro de um sistema de proteção legal, através de um mosaico integrado de Unidades de Conservação (UCS) (Resende 2002). Na região é encontrada uma rica diversidade de culturas tradicionais compostas por comunidades pesqueiras caiçaras, índios, Comunidades Quilombolas e pequenos agricultores que vivem basicamente do extrativismo e da produção agrícola familiar. Em 1999 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) declarou o Vale do Ribeira como “Patrimônio Natural da Humanidade” (Fundação Sos Mata Atlântica 2002, SOS Ribeira, 2005). Portanto, o Vale do Ribeira necessita de atividades econômicas de baixo impacto ambiental e que preservem sua riqueza natural (Projeto Vale do Ribeira Sustentável - Agenda 21 2005). Neste cenário, a criação racional de abelhas se mostra uma alternativa interessante para a geração de renda nas comunidades e para a preservação de sua flora nativa.

Atentos a isso, em 2003 a Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes Da Silva” (ITESP) e a Mitra Diocesana, criaram um programa de implementação da apicultura em Comunidades de Remanescentes Quilombolas, fornecendo os insumos básicos para o início da atividade e promovendo a assistência técnica e extensão rural (ATER) através da capacitação de técnicos e agricultores na atividade. Atualmente, na maioria das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira já houve algum tipo de capacitação, existindo a prática da apicultura e apresentando resultados positivos na produção de mel (Quilombolas do Ribeira 2008, Projeto MDA 2008), apesar da exploração do pólen apícola ainda não ter sido iniciada formalmente.

### **1.3. Flora apícola**

O Brasil apresenta alta diversidade florística, grande extensão territorial e variabilidade climática, o que lhe confere grande potencial para a atividade apícola e possibilita colheitas de produtos apícolas em todas as suas regiões e durante o ano todo (Marchini *et al.* 2004a). Para a

compreensão da ecologia das abelhas, assim como da sustentabilidade da apicultura, conhecer sua interação com a flora apícola é fundamental (Silveira 1983).

A flora apícola pode ser descrita como o conjunto de plantas ocorrentes em uma determinada região que desempenham um papel para sobrevivência das abelhas por serem fornecedoras de recursos alimentares (Silveira 1983, Wiese 1995). Sua identificação aponta as fontes de suprimento de néctar e pólen, maximizando a utilização dos recursos tróficos e auxiliando na implantação e manutenção de pastos apícolas locais (Hower 1953).

Seus inventários são limitados, tendo em vista a necessidade de serem executados de forma local ou regional. Isso ocorre, pois uma espécie de planta pode possuir fornecimento de recursos florais em quantidades diferenciadas de região para região em função das condições edafo-climáticas do local. Além disso, a oferta de recursos alimentares pode variar em termos cronológicos, fazendo com que em certas épocas do ano as flores de algumas espécies sejam fornecedoras de pólen ou de néctar, enquanto em outras épocas ambos os recursos tróficos sejam ofertados ao mesmo tempo e em grande quantidade (Luz *et al.* 2007b). Assim, espécies consideradas excelentes produtoras de néctar ou pólen em uma região/período podem não o ser em outra (Ferreira 1981). Consequentemente, os produtos apícolas no Brasil são muito diversificados quanto às suas fontes formadoras, não permitindo, portanto, generalizar conclusões sobre sua origem para todo o território brasileiro (Marchini 2001, Barth 2004).

O conhecimento sobre a flora apícola no Brasil ainda é escasso e geralmente o apicultor não tem certeza de qual espécie botânica forneceu os recursos para o produto apícola coletado (Barth 2004). Muitas vezes o apicultor simplesmente atribui a origem floral do produto às espécies vegetais que estejam florescendo no momento (Freitas & Silva 2006). Esse tipo de abordagem origina erros de rotulagem nos lotes de mel vendidos no comércio e ausência de dados sobre a origem floral do pólen apícola, reduzindo o valor de mercado dos produtos.

Para realizar o inventário da flora apícola é possível utilizar metodologias diretas ou indiretas. O método direto diz respeito à observação do comportamento dos polinizadores durante a visita às flores e/ou a coleta da abelha na flor (Anacleto & Marchini 2005, Antonini *et al.* 2006). Esse método possui a vantagem da observação imediata do comportamento da abelha na flor além de sua interação com outras espécies e influências ambientais. Trabalhos utilizando esse método foram realizados por Santos *et al.* (2006a) em Pernambuco, Vidal *et al.* (2008) e Viana *et al.* (2006) na Bahia, Garcia *et al.* (2008) no Paraná, Vieira *et al.* (2007) no Mato Grosso do Sul, entre outros.

O método indireto pode ser realizado através da análise melissopalínológica. Essa análise identifica e quantifica os grãos de pólen encontrados no corpo das abelhas ou em seus

produtos, como o pólen apícola e o mel (Sakagami *et al.* 1967, Absy *et al.* 1984, Barth 2004, Freitas & Silva 2006).

#### **1.4. A análise melissopalínológica**

O pólen é resultado direto do forrageio das abelhas, que é transportado como cargas de pólen em suas corbículas e armazenado em favos nas colmeias. Já o pólen no mel é considerado uma contaminação, visto que ele não é a matéria-prima do produto. Esse elemento pode ser inserido no néctar coletado pelas abelhas nas flores durante a atividade de forrageio, sendo ingerido junto com o néctar e posteriormente regurgitado nos favos. Ou ainda, incluso no mel através da queda de grãos do corpo das abelhas sobre os favos desoperculados. O pólen também pode ser disperso na atmosfera, o que ocorre principalmente com o pólen de espécies muito políferas (produtoras de pólen em abundância) ou de polinização anemófila, se depositando nos favos ainda abertos das colmeias (Jones & Bryant 1996).

A análise do pólen no mel visa reconhecer os grãos de pólen observados nas amostras. A partir desta identificação e quantificação, aliada ao levantamento em campo das plantas apícolas, pode-se chegar às espécies vegetais que produziram o néctar para a elaboração desse produto (determinação de sua origem botânica através da análise qualitativa), à vegetação de interesse apícola ao redor de um apiário e aos componentes principais formadores da flora apícola da região geográfica onde o mel foi produzido (determinação de sua origem geográfica através da análise quantitativa) (Barth 1989, Barth & Luz 1998, Luz 2001, Luz & Barth 2001).

Além do pólen é possível identificar elementos figurados no mel. Essa denominação é dada a bactérias, fungos, grãos de amido, ráfides de palmeiras, massas granulosas, cinzas, cerdas de abelhas, material vegetal, algas, entre outros. Sua identificação pode ser importante para a certificação da origem do mel (floral, melato, mel de “cana”) e para indicar possíveis problemas nas condições ambientais e no manejo dos apiários (contaminações, falsificações, uso excessivo de fumigador, queimadas e falta de higiene) (Barth 1989).

Devido ao grande número de incentivos de diferentes órgãos estaduais e federais a apicultura vem crescendo e está em ampla expansão no Brasil, principalmente influenciada pelo aumento expressivo das exportações de mel nos últimos anos. A crescente variedade e disponibilidade dos derivados apícolas no mercado brasileiro aliados ao interesse internacional incentivam as pesquisas para caracterizar a origem botânica e fitogeográfica dos diversos produtos das abelhas (Mayana *et al.* 2006, Luz *et al.* 2007b).

O estudo dos grãos de pólen pode contribuir para ampliar a compreensão das relações tróficas, ecológicas e evolutivas entre plantas e abelhas (Barth 2013, Roubik & Moreno 2013),

no esclarecimento do papel dos polinizadores em certas espécies de plantas ou comunidade biológicas e na elaboração e complementação de redes de interações entre visitantes florais e recursos alimentares (Silva 2009, Viana 2010).

Quanto às redes de interação, através da análise polínica, novas espécies podem ser adicionadas além daquelas observadas diretamente forrageadas pelas abelhas (Vianna *et al.* 2013). Isso é particularmente interessante em locais onde a observação direta não é possível, (como em ambientes com composição florestal de estrato arbóreo alto) ou é limitada (como em locais com espécies de floradas curtas) (Bosch *et al.* 2009).

Para o apicultor, a análise dos grãos de pólen aliada ao conhecimento da flora apícola podem melhorar o manejo dos apiários através da escolha de local adequado para sua instalação, da sugestão de alternativas para o pasto das abelhas em épocas de entressafra de mel (Barth 1989, Luz 2001, Luz *et al.* 2007a) e da indicação sobre as fontes adequadas e abundantes para o suprimento de néctar e pólen para as abelhas em certas épocas do ano (Luz *et al.* 2007a). Quando as análises são feitas de forma mensal e avaliadas juntamente com o levantamento da flora apícola é possível elaborar calendários da florada regional (Luz *et al.* 2007a) que podem ser utilizados para acompanhar a procedência dos produtos apícolas produzidos ao longo do ano e para o planejamento do manejo dos apiários.

Juntamente com os parâmetros sensoriais e análise físico-química, a análise melissopalínológica pode ser um instrumento valioso no diagnóstico botânico da origem do mel e do pólen apícola. Através desse diagnóstico é possível direcionar a produção comercial dos apiários de acordo com as floradas de cada região. Esse processo, juntamente com boas práticas de apicultura, pode promover o acréscimo da qualidade do produto e ferramentas para a sua certificação de origem, permitindo ao produtor atingir melhores valores de mercado (Luz 2001, Von Der Ohe *et al.* 2004, Barth *et al.* 2005, Almeida-Muradian *et al.* 2005).

## 2. Revisão Bibliográfica

---

Barth (2004) realizou extensa revisão sobre os tipos polínicos encontrados em sedimentos de mel, própolis, geléia real e cargas corbiculares de Apiinae e Meliponinae no Brasil. O trabalho ainda aborda o histórico das pesquisas em melissopalínologia no país e as diferentes maneiras de classificar os produtos apícolas de acordo com suas características. Passada mais de uma década desde sua publicação, vários trabalhos vieram a contribuir com os conhecimentos melissopalínológicos no Brasil sob diferentes aspectos:

Foram realizadas análises físico-químicas e palinológicas de amostras de mel de *Apis mellifera* em campos antrópicos de Minas Gerais (MG) (Bastos 1993); nas regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste (Alencar 2002); no *campus* da Universidade de São Paulo em Pirassununga (SP) (Almeida-Anacleto & Marchini 2004); em amostras do Estado do Tocantins (Marchini *et al.* 2004b); em regiões do Estado do Ceará (Arruda *et al.* 2005, Sodré *et al.* 2007); em méis monoflorais da região Sudeste (Barth 2005a); para avaliar a possibilidade de realizar agrupamentos quanto a sua composição através de estatística multivariada (Marchini *et al.* 2005); em amostras do Rio de Janeiro (Passamani 2005), no Paraná (Vargas *et al.* 2006); em mel orgânico de ilhas fluviais no Paraná (Alves 2008); em mel de cajueiro no Ceará (Bendini & Souza 2008); no cerrado de Itirapina (SP) (Mendonça *et al.* 2008a); em méis do Rio Grande do Sul (Osterkamp 2009 e Andrighetto *et al.* 2009); no sul do Tocantins (Abadio Finco 2010); em méis do Sudeste da Bahia (Lacerda *et al.* 2010); nos Municípios de Uiratã e Nova Aurora no Estado do Paraná (Sekine 2011); oriundos da fronteira entre os Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul (Sereia *et al.* 2011); em méis monoflorais da região Nordeste (Almeida-Muradian *et al.* 2014); para avaliar propriedades antioxidantes de mel do Paraná (Borsato *et al.* 2014); entre outros.

Análises físico-químicas e palinológicas também foram realizadas em amostras de pólen apícola de *Apis mellifera* visando avaliar: a composição físico química de amostras de Piracicaba (SP) (Reis & Marchini 2000); composição mineral e bromatológica (Funari *et al.* 2003); composição e qualidade em sete Estados brasileiros e Distrito Federal (Barreto *et al.* 2005); a composição físico química de amostras de Piracicaba (SP) (Marchini *et al.* 2006); antioxidantes (Oliveira 2006 e 2009); qualidade em amostras de Minas Gerais (Modro *et al.* 2007a); qualidade de amostras das regiões Sudeste e Nordeste (Neves *et al.* 2009); composição química (Neves *et al.* 2009); composição nutricional (Melo *et al.* 2009); antioxidantes (Melo *et al.* 2010); polifenóis (Carpes *et al.* 2012); vitaminas (Arruda *et al.* 2013); composição química na região Sul do Brasil (Sattler 2013); composição de aminoácidos (Negrão 2014); entre outros.

Quanto aos levantamentos da composição da flora apícola foram realizados trabalhos por Marchini *et al.* (2001) no Estado de São Paulo; em Campos do Jordão (SP) por Melhem *et al.* (2003); por Santos *et al.* (2006a) em Petrolina (PE); em área de dunas em Abaeté (BA) (Viana *et al.* 2006); por Chaves *et al.* (2007) no Piauí; em Campo Grande (MS) por Schleder *et al.* (2007); em Pelotas (RS) (Wolff *et al.* 2008); no Recôncavo Sul da Bahia (Vidal *et al.* 2008); no cerrado do Mato Grosso do Sul (Vieira *et al.* 2007); por Sekine (2011) em Ubiratã e Nova Aurora (PR); por Boff *et al.* (2013) no Pantanal da Nhecolândia (MS); por Aleixo *et al.* (2014) em Ribeirão Preto (SP), entre outros.

Também foram observados através de análises palinológicas os recursos tróficos utilizados por *Apis mellifera* por Luz *et al.* (2007a), que analisaram os recursos tróficos no Morro Azul do Tinguá no Rio de Janeiro; Baylão-Jr. (2008), que analisou a flora melitófila de Pirai (RJ); por Vianna *et al.* (2013), que observaram o aumento da complexidade de redes de interação planta-polinizador com a adição de informações palinológicas em Itirapina (SP); por Aleixo *et al.* (2014), que estudaram a disponibilidade de recursos florais em ambientes urbanos do interior de São Paulo, entre outros.

Trabalhos avaliando a composição palinológica de amostras de pólen apícola de *Apis mellifera* foram realizadas por Bastos *et al.* (2003a), que analisaram a composição e qualidade do pólen de cidades do Estado de São Paulo e Minas Gerais; por Barth *et al.* (2009), que analisaram as cargas de pólen de acordo com seu peso, cor e morfologia; por Modro *et al.* (2009b), que testaram a influência de diversos pesos de amostras de pólen de Viçosa (MG) na confecção de análises melissopalínológicas; por Pacheco *et al.* (2009), que analisaram o pólen de colônias afetadas pela doença da cria pútrida ensacada no Rio de Janeiro; por Barth *et al.* (2010), que propuseram técnicas para a análise das cargas polínicas; por D'Apolito *et al.* (2010), que verificaram a origem botânica de amostras do Centro-Oeste; no litoral da Bahia (Doréa *et al.* 2010); por Luz *et al.* (2010), que avaliaram a preferência polínica de duas colônias em Minas Gerais; por Oliveira *et al.* (2010), que analisaram o pólen da caatinga da Bahia; por Boff *et al.* (2011), que revelaram as plantas forrageadas por *Apis mellifera* no Pantanal (MS); por Modro *et al.* (2011a) que realizaram o levantamento do pólen apícola em Viçosa (MG); por Modro *et al.* (2011b), que observaram a origem botânica do pólen de remanescentes de Mata Atlântica de Minas Gerais; por Sekine (2011) em Ubiratã e Nova Aurora (PR), entre outros.

Investigações sobre a composição polínica de amostras de mel foram feitas para avaliar amostras de mel produzido em um manguezal do Rio de Janeiro (Barth & Luz 1998); amostras da Bahia (Moreti *et al.* 2000); determinar o espectro polínico do mel de áreas antrópicas e do cerrado de Minas Gerais (Bastos 1995, Bastos *et al.* 2003b); avaliar a origem botânica e

qualidade do mel e de outros produtos apícolas (Luz *et al.* 2007b); de amostras do Piauí (Sodré *et al.* 2008); da Amazônia (Lopes *et al.* 2008); em amostras da Bahia (Novais *et al.* 2009); em área de manguezal do Rio de Janeiro e Bahia (Luz & Barth 2012); avaliar os recursos tróficos coletados por *Apis mellifera* e *Tetragonisca* (Barth *et al.* 2013), entre outros.

Apesar do aumento das publicações utilizando análises palinológicas sobre os produtos das abelhas, nos últimos anos para a região do Estado de São Paulo conhecida como Vale do Ribeira foram encontrados apenas dois trabalhos. Luz *et al.* (2008) avaliaram amostras de mel de *Apis mellifera* produzidas em apiários localizados em área de Mata Atlântica preservada nos Municípios de Tapiraí e Registro e Melo *et al.* (2009) que avaliaram palinologicamente as características físico-químicas de amostras de pólen apícola comercial vindas de um apiário em Pariquera-açú.

### **3. Objetivo geral**

---

Este trabalho tem como objetivo caracterizar a origem botânica e fitogeográfica do mel e cargas de pólen produzidos pela abelha *Apis mellifera* em apiários localizados na Comunidade Quilombola Porto Velho, Município de Iporanga, Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, por meio da análise melissopalínológica.

#### **3.1. Objetivos específicos**

- Realizar o levantamento florístico das espécies nectaríferas, poliníferas e anemófilas da região do entorno dos apiários estudados;
- Identificar as possíveis plantas que contribuem com néctar para a formação do mel a partir da identificação de grãos de pólen presentes nas amostras;
- Determinar através do espectro palinológico do mel sua origem fitogeográfica;
- Caracterizar as amostras de mel segundo sua possível origem botânica;
- Identificar os elementos figurados do mel, possíveis indicadores de problemas nas condições ambientais e no manejo dos apiários;
- Identificar as possíveis plantas fornecedoras de pólen para as abelhas, através da identificação polínica de amostras de cargas de pólen;
- Determinar a origem fitogeográfica das cargas de pólen através de seu espectro palinológico;
- Traçar o perfil social e econômico dos apicultores da Comunidade Quilombola Porto Velho.

## 4. Caracterização da área de estudo

---

### 4.1. Município de Iporanga – São Paulo

O Município de Iporanga está localizado ao sul do Estado de São Paulo e é um dos Municípios que formam a região denominada Vale do Ribeira (Figura 1).

Iporanga detém uma área territorial de 1.152 km<sup>2</sup> com uma população de aproximadamente 4.351 habitantes (IBGE 2014). Seu clima segundo a classificação climática de Koeppen é Af, caracterizado pelo clima tropical chuvoso sem estação seca com a precipitação média do mês mais seco superior a 60 mm (CPAGRI 2015). Quanto à precipitação, a região apresenta média anual variando de 1.500 a 2.000 mm. O mês com maior precipitação média mensal é janeiro e a menor agosto (Lepsch *et al.* 1990).



**Figura 1:** Localização do Município de Iporanga no Estado de São Paulo, onde está localizada a Comunidade Quilombola Porto Velho no Vale do Ribeira (Benitez-Bosco, 2013).

A região possui um dos principais remanescentes florestais de Mata Atlântica do Estado de São Paulo e uma das maiores concentrações de cavernas do Brasil, o que levou à implantação de diversas Unidades de Conservação no Município, como a área piloto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, as Áreas de Proteção Ambiental (APA) da Serra do Mar (1984), Parque Estadual de Jacupiranga (1969) e Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR).

Além de seu patrimônio biológico, Iporanga preserva uma intensa diversidade de culturas, sendo um dos Municípios que possuem a maior quantidade de Comunidades Quilombolas registradas no Vale do Ribeira (Scalli 2003).

Atualmente a agricultura é a principal atividade econômica do Município, destacando-se a produção de banana e, em menor escala, de feijão, arroz e milho (Scalli 2003).

#### **4.2. Comunidade Quilombola Porto Velho**

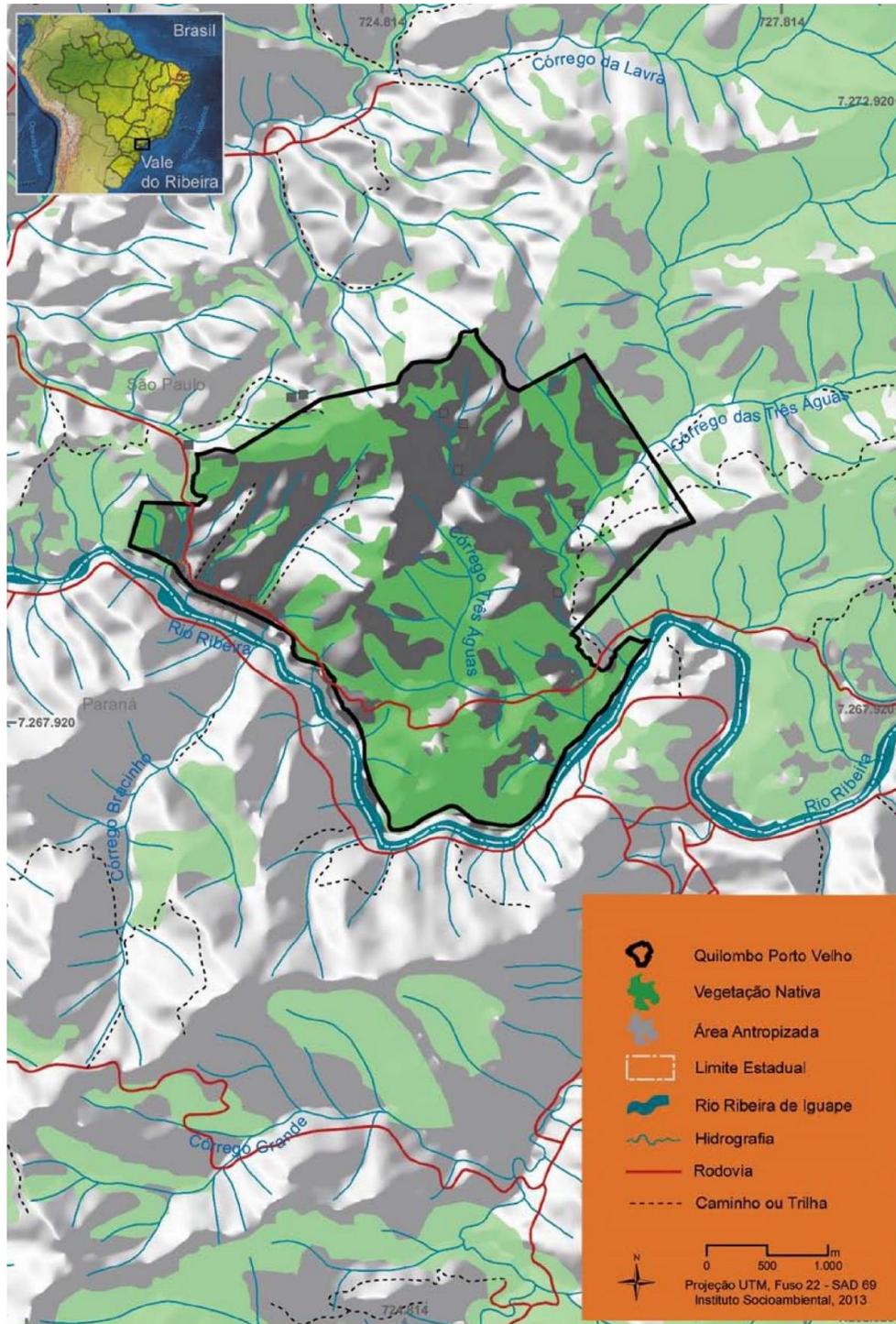
A Comunidade Quilombola Porto Velho ocupa uma área de 941 ha localizada no Município de Iporanga no Alto Ribeira do Iguape, São Paulo. Possui como vizinhos os Municípios de Apiaí, Guapiara, Capão Bonito, Eldorado Paulista, Barra do Turvo (Figura 1). Faz divisa ao Sul com o rio Ribeira de Iguape e o Estado do Paraná, a Oeste possui grande proximidade com o Município de Itaóca, ao Norte com a Serra de Anta Gorda e a Leste com a Barra do Rio Pardo (Scalli 2003) (Figura 2).

Apesar de estar situada em Iporanga, a Comunidade possui grande proximidade com o Município de Itaocá (distanto apenas 8 km de sua região central), pelo qual tem seu acesso por uma estrada de terra.

A comunidade possui 21 famílias, totalizando aproximadamente 70 moradores. Como atividades geradoras de renda são desenvolvidas: apicultura, criação de porcos, galinhas, gado, hortas, fabricação de farinha de mandioca (*Manihot esculenta*), cultivo de milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), pomar de frutas cítricas, artesanato, repovoamento do palmito juçara (*Euterpe edulis*), roças comunitárias e o cultivo de maracujá (*Passiflora edulis*) (Quilombos Do Ribeira 2015, Luz *et al.* 2014).

A Comunidade está inserida em um mosaico composto por vegetação natural (vegetação rasteira, capoeiras e mata em diversos estágios) que cobre 56,82% de seu território, e pastagens que abrangem 36,77% da área. Ainda, existem áreas de silvicultura de *Pinus* e *Eucalyptus* (praticada por terceiros) e roças de coivara (Andrade & Tatto 2013).

Porto Velho está situada próxima a APA Quilombos do Médio Ribeira e inserida na zona de amortecimento do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) (Fundação Florestal 2010). No PETAR, foram encontradas 680 espécies de plantas nativas, além de 40 espécies de plantas ameaçadas de extinção, sendo que as famílias Myrtaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Asteraceae foram as famílias com a maior riqueza de representantes, respectivamente (Ivanauskas *et al.* 2012).



**Figura 2:** Localização da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP) (adaptado de Andrade & Tatto 2013).

Segundo o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (2005) a região onde está localizada a Comunidade Porto Velho é constituída por áreas de Mata compostas por Floresta Ombrófila Densa e áreas de Capoeira com Vegetação Secundária de Floresta Densa. Segundo o inventário, as áreas de Mata são definidas como “Floresta densa,

sempre verde e diversificada, com árvores de até 20 metros de altura encontrada em trechos contínuos ao longo do litoral e em pontos esparsos no interior” e as áreas de Capoeira são definidas como “Vegetação secundária resultante da exploração ou alteração de uma mata primitiva. Normalmente de porte menor e menos diversificada que a floresta original. Em locais onde a alteração é mais intensa, apresenta inicialmente espécies pioneiras como a imbaúba” (ou embaúba) (*Cecropia* sp.).

A atividade apícola foi implantada na comunidade em 2003 com apoio da Mitra Diocesana e da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP) com o intuito de ser uma fonte de renda complementar à agricultura familiar. A partir de 2007 a atividade passou a contar com o apoio do Instituto Socio Ambiental (ISA), do financiamento da Fundação Banco do Brasil e da Cooperação Italiana através do convênio ISA/MAIS/RE-TE. (Quilombos do Ribeira 2015).

Ações na área de manejo apícola foram ampliadas culminando na entrega da Casa de Beneficiamento de Mel para a Comunidade em Outubro de 2011. A comunidade ainda reflorestou uma área de 5 ha em seu território para recompor as matas ciliares de nascentes. Para isso, foram selecionadas espécies propícias para a produção de mel e pólen. A recomposição florestal foi motivada pela necessidade dos apicultores de expandir seu pasto apícola e aumentar sua produção. Sendo assim, atualmente a apicultura é uma das principais fontes de renda das famílias envolvidas (Quilombos do Ribeira 2015) e através do aprimoramento da atividade apícola há cada vez mais a intensificação do envolvimento da Comunidade na apicultura (Luz *et al.* 2014).

## 5. Origem botânica e fitogeográfica de méis produzidos por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em uma área de Mata Atlântica do Vale do Ribeira (São Paulo)

---

### 5.1. Material e métodos

#### 5.1.1. Descrição dos apiários estudados

Dois apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho em Iporanga (SP) foram escolhidos de acordo com sua proximidade a fragmentos florestais e com a autorização dos apicultores para a realização da pesquisa. São eles:

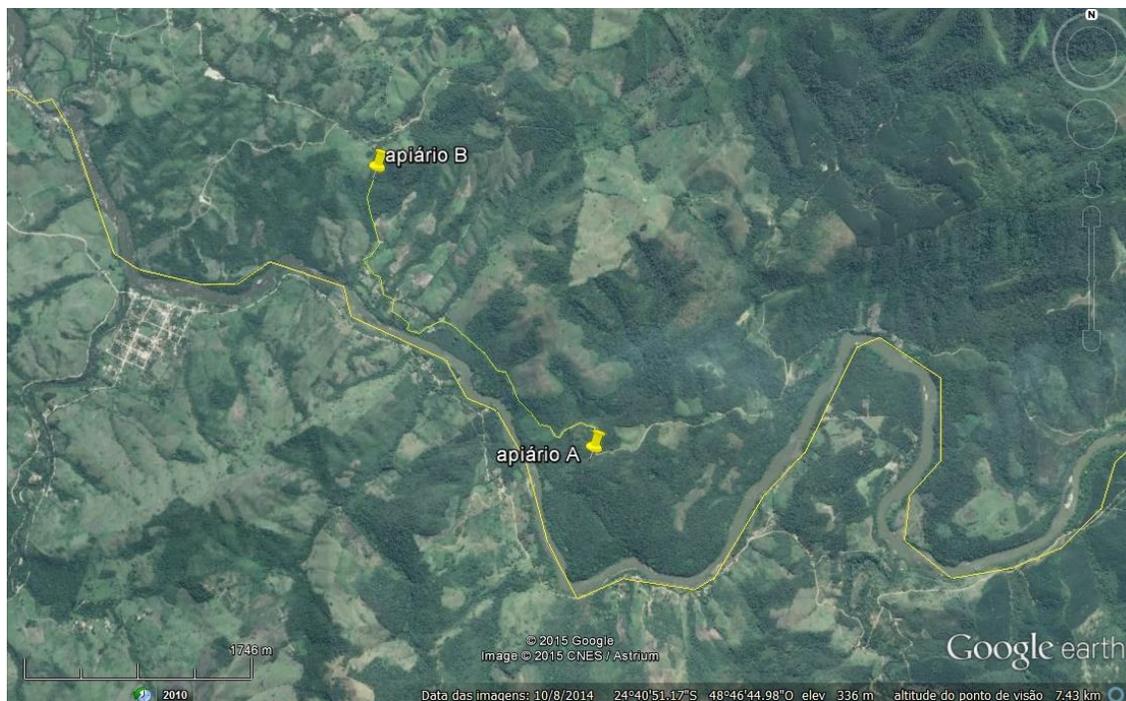
Apiário A (24°41'15,88" S, 48°46'40,02" W): situado em um fragmento florestal próximo a trilhas e a uma estrada de terra, apresentando vegetação com espécies de Mata Atlântica juntamente com espécies arbustivas e herbáceas ruderais e composto por cinco colmeias de *A. mellifera*. (Figura 3A).

Apiário B (24°40'10,25" S, 48°47'35,71" W): situado no interior de um fragmento florestal, com presença de espécies arbóreas de grande porte da Mata Atlântica, distante de trilhas ou estradas e com pouca presença de espécies ruderais e composto por 22 colmeias (Figura 3B).

Os apiários distam entre si aproximadamente 2,5 km (Figura 4).



**Figura 3:** Aspecto geral dos apiários estudados na Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP): **A)** apiário A, **B)** apiário B. (Autor: A – Benitez-Bosco, 2013, B - Balanin, 2014).



**Figura 4:** Localização dos apiários A e B estudados na Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP) (marcadores amarelos). Em verde está indicada a estrada de acesso entre os apiários e em amarelo a divisa entre os Estados de São Paulo (ao Norte) e Paraná (ao Sul) (fonte: Google Earth, 2015).

### 5.1.2. Obtenção das amostras de mel

Durante o período de Janeiro de 2013 a Junho de 2014 foram realizadas coletas mensais de mel em duas colmeias do Apiário A, totalizando um ano e seis meses de amostragem. Coletas nas duas colmeias do Apiário B foram realizadas de Julho de 2013 a Junho de 2014, totalizando um ano de amostragem.

Duas colmeias de criação racional de abelhas *Apis mellifera* do tipo Langstroth foram selecionadas aleatoriamente em cada um dos dois apiários estudados, somando assim quatro colmeias. As colmeias foram marcadas (colmeia 1 e colmeia 2) e dentro de cada uma foram introduzidos quadros de melgueira com lâmina nova de cera alveolada. Os quadros foram marcados e, após cada coleta mensal do mel, substituíram-se as lâminas de cera a fim de evitar contaminação com méis produzidos em outras épocas do ano e assim garantir que o mel do favo selecionado foi produzido no mês correspondente.

Os favos de mel foram retirados dos quadros estando eles completamente ou apenas parcialmente operculados. Com auxílio de faca esterilizada eles foram retirados e transportados em caixas plásticas devidamente higienizadas até o laboratório do Núcleo de Pesquisa em Palinologia do Instituto de Botânica. Em laboratório os favos de mel foram desoperculados com auxílio de garfo desoperculador esterilizado e espremidos manualmente, utilizando-se luvas

cirúrgicas descartáveis a fim de evitar contaminação. O mel espremido foi então homogeneizado e uma alíquota de 50 ml de mel de cada colmeia foi armazenada em frascos plásticos identificados (constando na etiqueta: data de coleta, número de registro, identificação do apiário e número da colmeia). As amostras foram acondicionadas em freezer a -18°C até o momento de confecção das lâminas de microscopia.

Embora as coletas tenham sido realizadas mensalmente em ambos os apiários estudados, nem sempre os favos dos quadros apresentavam mel, mesmo que em pequenas quantidades. Assim, o mel esteve ausente nos seguintes períodos, apiários e colmeias: Setembro de 2013 (apiário B, colmeia 2), Outubro de 2013 (apiário B, colmeias 1 e 2), Janeiro de 2014 (apiário A, colmeia 1), Fevereiro de 2013 (apiário A, colmeia 1 e apiário B, colmeia 1) e Março a Julho de 2014 (mel ausente em todas as colmeias de ambos os apiários).

### **5.1.3. Levantamento florístico para confecção da Palinoteca de Referência**

Coletas de plantas em floração foram realizadas mensalmente, de janeiro de 2013 a junho de 2014 no Apiário A e de julho de 2013 a junho de 2014 no Apiário B. Apenas no mês de março de 2014 por motivos técnicos não foi possível realizar as coletas em ambos os apiários. Assim, a amostragem total foi de um ano e cinco meses no Apiário A e onze meses de amostragem no Apiário B.

Foram realizadas coletas em trilhas de 250 m de comprimento estabelecidas nos quatro pontos cardeais, tomando-se em conta o centro dos apiários (Norte, Sul, Leste e Oeste), totalizando uma amostragem em 500 m de diâmetro ao redor destes. As coletas foram realizadas com o auxílio de tesoura de poda baixa e tesoura de poda alta (podão). Informações adicionais como hábito e período de floração das espécies vegetais foram anotadas em caderneta de campo, assim como obtidas de bibliografia especializada.

Informações sobre os prováveis recursos florais fornecidos pelas espécies foram obtidos através de dados disponíveis na literatura sobre polinização, biologia floral, ecologia da polinização e biologia reprodutiva das espécies.

Durante as coletas, todo o material foi fotografado utilizando câmera digital Canon Rebel Xti com lente Sigma 50-250 mm. Exemplares cujos ramos florais estavam fora do alcance, mesmo da tesoura de poda alta, foram fotografados para posterior identificação.

Quando possível, três ramos de cada espécime vegetal em floração foram amostrados. O material foi prensado e seco em estufa do Instituto de Botânica por 72 horas para a confecção de exsiccatas. Os espécimes foram identificados pela especialista Msc. Elisabete Aparecida Lopes do Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário SP (IBt). Para a identificação das plantas,

além das chaves de identificação abrangentes, foram utilizadas as chaves disponíveis na Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Volumes 1 a 7) e Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso (Volumes 2 a 15), trabalhos recentes de revisão taxonômica e comparação com exsiccatas disponíveis no Herbário Maria Eneyda P. Kaufmann Fidalgo (Herbário SP). O sistema de classificação adotado foi o A.P.G. III (2009).

Posteriormente, o material coletado e identificado será transformado em exsiccatas que serão depositadas em herbário de acordo com o interesse das instituições, ou no Instituto de Botânica (IBt) ou em outra a ser selecionada.

#### **5.1.4. Preparo das lâminas de microscopia das amostras de mel**

Para a confecção das lâminas de microscopia, as amostras de mel foram descongeladas, homogeneizadas em béquer com bastão de vidro e aplicado o método clássico europeu sem uso de acetólise (Barth 1989) com adição de duas pastilhas do esporo marcador *Lycopodium clavatum* para a obtenção dos valores absolutos (concentração) dos grãos de pólen nas amostras (Stockmarr 1971 *apud* Buchmann & O'Rourke 1991, Barth & Dutra 2000).

O método clássico europeu é o método utilizado pela International Honey Commission (Bogdanov *et al.* 1997, Von Der Ohe *et al.* 2004) para análises de mel. Ele também permite a identificação de elementos figurados do mel que são importantes para a certificação de sua origem (floral, melato, mel de “cana”), além de permitir verificar a qualidade do mel indicando possíveis problemas nas condições ambientais e no manejo dos apiários (contaminações e falsificações) que seriam eliminados da análise pelo uso de reagentes químicos. Ele consiste em dissolver 10 g de mel e duas pastilhas de *Lycopodium clavatum* (Lycopodiaceae) (lote número 124961- Departmente of Geology, Quaternary Sciences, Solvegatan 12, SE – 223 62 Lund, Suécia), contendo 12.542 esporos de *Lycopodium* por pastilha, em 20 ml de água destilada até sua homogeneização; separação de 15 ml da solução em cada um dos dois tubos de centrifuga; centrifugação por 5 minutos a 1800 rpm seguida do descarte do sobrenadante; nova adição de 10 ml de água destilada em cada um dos tubos; centrifugação seguida do descarte do sobrenadante; adição de 5 ml de água glicerinada 1:1 em cada tubo seguido de homogeneização da amostra e pausa de descanso por 30 minutos; centrifugação final seguida do descarte do sobrenadante.

A montagem das lâminas de microscopia (em duplicata) foi feita com o auxílio de estilete previamente flambado contendo um pequeno pedaço de gelatina glicerinada (preparada conforme o método de Kissler 1935 *apud* Barth 1989) que foi levemente encostada no pólen recolhido do fundo dos tubos de centrifugação. A gelatina contendo o pólen então foi colocada

sobre lâmina de microscopia, aquecida até seu derretimento e homogeneizada. Após isso uma lamínula recobriu o sedimento e esta foi selada com parafina.

### **5.1.5. Preparação da Palinoteca de Referência**

Após a identificação das espécies de plantas coletadas, botões florais em pré-antese foram retirados das exsicatas, tiveram suas anteras dissecadas sob estereomicroscópio e seus grãos de pólen retirados para a confecção de lâminas de microscopia para a confecção da Palinoteca de Referência da área de estudo.

Duas metodologias foram adotadas para a confecção das lâminas:

Acetólise (Erdtman 1952): pois permitiu a comparação do material com a maioria das publicações e palinotecas.

Método direto (Maurizio & Louveaux 1965): que permite a comparação dos tipos polínicos com as amostras de mel coletadas.

Para cada espécie identificada foram elaboradas de três a cinco lâminas de microscopia. As lâminas foram montadas utilizando gelatina glicerinada de Kissler (*apud* Barth 1989) e seladas com parafina.

### **5.1.6. Identificação e quantificação dos grãos de pólen**

A identificação e contagem dos grãos de pólen foram realizadas em microscópio óptico Olympus BX 50 com objetivas de 20X, 40X, 60X e 100X (em imersão). A captura das imagens foi feita pela câmera Olympus U-CMAD-2 acoplada ao microscópio utilizando-se o programa CellSens Standard 1.5 para Windows instalado no computador. A demarcação dos grãos de pólen nas lâminas para posteriores observações e fotografias foi feita pelo uso de uma lâmina especial marcadora denominada *England Finder*.

A identificação dos grãos de pólen foi feita com base em suas características morfológicas tais como: tamanho e forma do grão, presença e quantidade de aberturas e estratificação e ornamentação da exina, empregando-se terminologia específica. A identificação se deu através de método comparativo com a Palinoteca do Núcleo de Pesquisa em Palinologia (NPP-IBt) e de bibliografia específica (Barth 1970a, 1970b, 1970c, 1970d, 1989, 1998, Cruz-Barros *et al.* 2006, Roubik & Moreno 1991, Melhem *et al.* 1984, Moreti *et al.* 2007, entre outros), assim como com a Palinoteca de Referência da área de estudo.

A identificação foi feita a nível de gênero, sempre que possível, e a denominação “tipo” foi empregada. O “tipo polínico” é uma categoria morfológica que agrupa artificialmente os

grãos de pólen de táxons com a mesma morfologia, estando eles dentro de uma mesma família botânica ou em famílias diferentes. O tipo é fundamentado na descrição morfológica do pólen de uma espécie, ou de um dos gêneros ou família em que ela se inclui e que foi descrita pela primeira vez como uma forma morfológica, a qual reúne em si os caracteres distintivos de uma categoria e, esta descrição constitui o modelo para comparação. Portanto, o nome do tipo polínico estabelece uma proximidade do material analisado a um determinado grupo taxonômico e não está relacionado ao Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Salgado-Labouriau 1973).

Os resultados palinológicos foram integrados e analisados junto com a listagem florística da região oriunda do levantamento de plantas realizado neste estudo, aliada a levantamentos bibliográficos realizados: em Iporanga por Costa (2002), Barra do Turvo (Vale do Ribeira) por Lunelli (2014), no Paque Estadual Turístico do Vale do Ribeira (PETAR) em Iporanga por Ivanauskas *et al.* (2012) e na base de dados do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA 2015, speciesLink).

Apresentamos o nome de uma espécie aliada ao nome do tipo polínico apenas quando: a) a morfologia polínica do tipo apresentou caracteres muito semelhantes às espécies que compuseram a Palinoteca de Referência das plantas coletadas na área de estudo no mesmo período de coleta do mel e/ou b) os grãos de pólen possuíram morfologia semelhante a das espécies presentes nas listagens florísticas consultadas e cuja floração coincidiu com as coletas do mel. No último caso a identificação específica só foi computada quando havia na área apenas uma espécie do gênero botânico ao qual o tipo faz referência.

Durante a identificação do pólen também foi anotada a presença de elementos figurados no mel, estimada sua quantidade e classificados como: raro (elementos presentes em raros campos de observação), pouco (presentes em menos de 50% dos campos de observação), mediano (presentes em 50% dos campos de observação), excessivo (presentes em mais de 50% dos campos de observação).

Procurou-se contar, sempre que possível, 300 grãos de pólen por amostra.

### **5.1.7. Tratamento dos resultados polínicos das amostras de mel**

#### **5.1.7.1. Definição da primeira Soma Polínica**

A frequência relativa dos grãos de pólen nas amostras de mel foi baseada em classes segundo Zander (1935) (*apud* Maurizio & Louveaux 1965), sendo elas: Pólen Dominante

(>45%), Pólen Acessório (15 a 45%), Pólen Isolado Importante (3 a 15%) e Pólen Isolado Ocasional (<3%).

Para o estabelecimento da primeira Soma Polínica são utilizadas as contagens de todos os tipos de grãos de pólen observados em cada amostra, incluindo espécies anemófilas, poliníferas e nectaríferas (Barth 1989).

Para classificar a frequência de ocorrência nas amostras foram utilizadas categorias que consideram a presença ou ausência de um determinado tipo polínico por amostra sendo elas: rara (<10%), infrequente (10 a 20%), frequente (21 a 50%) e muito frequente (>50%) (Jones & Bryant 1996).

#### 5.1.7.2. Cálculo da concentração

A concentração dos grãos de pólen nas amostras foi realizada a partir da primeira Soma Polínica, segundo Stockmarr (1971) (*apud* Buchmann & O'Rourke 1991, Barth & Dutra 2000).

Os cálculos das concentrações fornecem o número de grãos de pólen por 10 gramas de mel analisado, de acordo com a seguinte fórmula:

$$\frac{(N^{\circ} \text{ de esporos de } Lycopodium \text{ adiconados})(N^{\circ} \text{ de grãos contados})}{(N^{\circ} \text{ de esporos de } Lycopodium \text{ contados})(N^{\circ} \text{ de gramas de mel utilizado})}$$

Os resultados foram agrupados em cinco categorias (Von Der Ohe *et al.* 2004):

- Categoria I ( $\leq 20.000$  grãos de pólen), que inclui méis uniflorais com pólen de espécies sub representadas;
- Categoria II (21.000-100.000), que inclui a maioria dos méis multiflorais, melato e méis de melato e méis florais misturados;
- Categoria III (101.000-500.000), inclui méis uniflorais com pólen de espécies super representadas e mel de melato;
- Categoria IV (501.000-1.000.000), inclui méis uniflorais com pólen de espécies fortemente super representadas e algumas vezes méis prensados
- Categoria V ( $> 1.000.000$ ), inclui praticamente apenas méis prensados.

### **5.1.7.3. Definição da segunda Soma Polínica (cálculo das frequências de tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas)**

A avaliação final da contribuição do néctar no mel levou em consideração a frequência encontrada para cada tipo de pólen e o conhecimento sobre a biologia floral das plantas que correspondem aos tipos polínicos.

Os dados de contribuição nectarífera das plantas existentes no local e que corresponderam aos tipos polínicos observados nas amostras foram obtidas de diversas referências bibliográficas.

Por causa da super representatividade do pólen de espécies muito produtoras de pólen (poliníferas ou anemófilas) e da sub representatividade de espécies pouco produtoras de pólen (nectaríferas), a porcentagem de espécies nectaríferas foi calculada em função de uma segunda Soma Polínica onde foram retirados das contagens o pólen polinífero e anemófilo, sendo o valor resultante o número de grãos de pólen de espécies de plantas nectaríferas (Barth 1989, Barth 2005b).

Sobre essa segunda Soma Polínica foi calculada a frequência relativa de cada táxon nectarífero, como segue na fórmula abaixo:

$$FR = \frac{N^{\circ} \text{ de grãos do tipo polínico}}{Soma \text{ polínica}} \times 100$$

Os tipos nectaríferos foram classificados segundo Zander (1935) *apud* Maurizio & Louveaux (1965) de acordo com seus valores de frequência como: Pólen Dominantes (>45%), Pólen Acessório (15 a 45%), Pólen Isolado importante (3 a 15%) e Pólen Isolado ocasional (<3%).

Para classificar a frequência de ocorrência nas amostras foram utilizadas categorias que consideram a presença ou ausência de um determinado tipo polínico por amostra sendo elas: rara (<10%), infrequente (10 a 20%), frequente (21 a 50%) e muito frequente (>50%) (Jones & Bryant 1996).

### **5.1.8. Similaridade entre as amostras**

A composição dos recursos polínicos relacionados a espécies nectaríferas encontrados nas amostras de mel coletadas pelas abelhas foi comparada ao longo do período de estudo para verificar similaridades ou diferenças entre: i) as épocas de alta florada e baixa florada da região

(definidas como período entre novembro a abril e maio a outubro, respectivamente), ii) os dois apiários estudados e, iii) as colmeias de um mesmo apiário.

As comparações foram feitas através da análise multivariada Non-metric Multidimensional Scaling Ordination (NMDS) (Shepard 1962), utilizando o programa PAST 2.17 (Hammer *et al.* 2001). A matriz usada para o NMDS foi calculada a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis. Antes da ordenação a matriz com a contagem dos tipos polínicos foi transformada por raiz quadrada.

O teste de análise de similaridade ANOSIM (Clarke 1993) foi utilizado para testar diferenças significativas entre: i) época de alta florada e baixa florada da região, ii) entre apiários e iii) entre colmeias do mesmo apiário.

## 5.2. Resultados

### 5.2.1. Levantamento da flora apícola

No levantamento florístico da área estudada, foram identificadas 85 espécies, distribuídas em 32 famílias botânicas (Tabela 1). Seus grãos de pólen, utilizados para a confecção da Palinoteca de Referência da área de estudo podem ser observados no Anexo I.

A família com maior número de espécies foi Asteraceae (18 espécies, 21,2%), seguida por Fabaceae (10 espécies, 11,8%), Malvaceae (6 espécies, 7,1%), Piperaceae (5 espécies, 5,9%), Convolvulaceae (4 espécies, 4,7%) e Sapindaceae (4 espécies, 4,7%). Juntas essas famílias corresponderam a 55,4% da riqueza da área. Os gêneros com maior número de espécies foram *Piper* (5) e *Sida* (3) (Figura 5).

Sobre a variação temporal das espécies em floração, o mês com o maior número de espécies coletadas foi Dezembro de 2013 (29 espécies) enquanto o de menor foi Maio de 2013 (3 espécies) (Figura 6).

Os dados sobre a precipitação e a temperatura média para o período estudado são apresentados na Figura 7.

Quanto ao hábito, a maioria das espécies apresentou hábito herbáceo (23 espécies, 27,1%) enquanto as trepadeiras herbáceas apresentaram o menor número de espécies (1 espécie, 1,2%) (Figura 8).

Dentre as espécies coletadas apenas três são exóticas (3,5%), sendo elas *Thunbergia alata* Bojer ex Sims, *Leonurus sibiricus* L. e *Plantago major* L.

Foram coletadas 53 espécies com registro de alguma importância para a apicultura (62,3%) (Tabela 1). Entre elas os hábitos predominantes foram o de trepadeira volúvel e

herbáceo (11 espécies, 20,8% cada), arbustivo (10 espécies, 18,9%), arbóreo (9 espécies, 17%), subarbustivo (7 espécies, 13,2%), “variado” (4 espécies, 7,5%) e trepadeira herbácea (1 espécie, 1,9%) (Tabela 1).



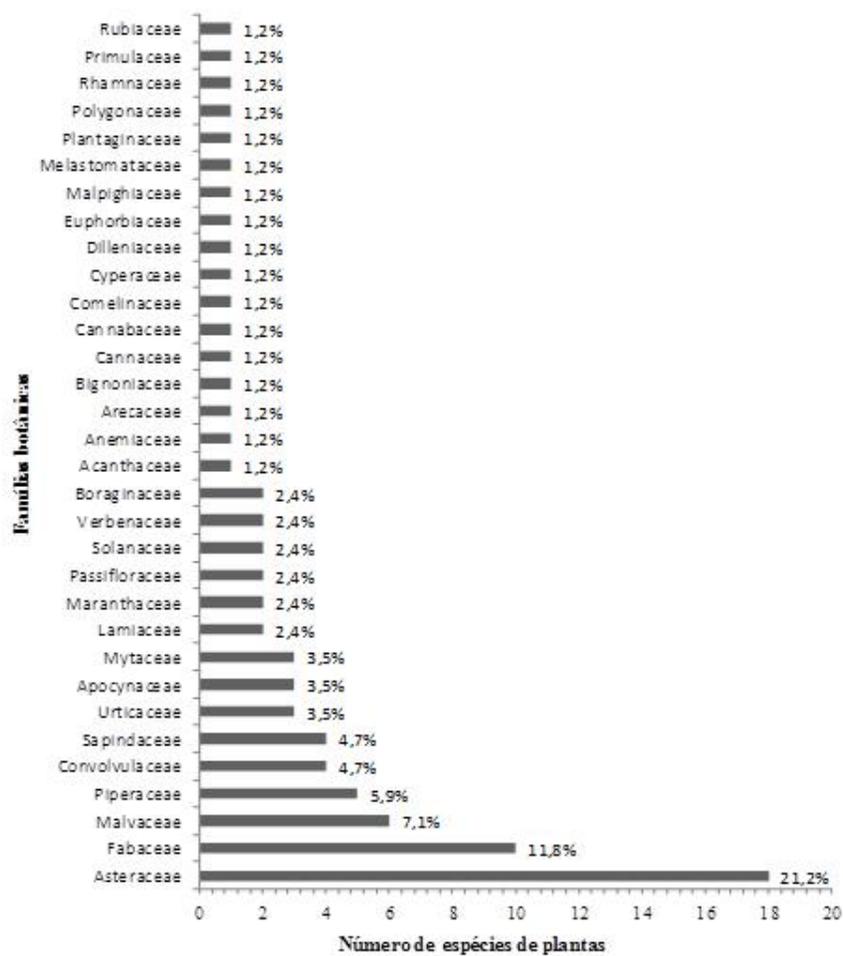
Taxa	Nome Popular	Hb	L	A	D <sup>19</sup>	Período de floração	Coleta												
							2013						2014						
							J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
<b>ASTERACEAE</b>																			
<i>Spilanthes acmella</i> (L.) L. <sup>1</sup>	agrião-do-mato, pimenteira	H	N			ano todo	•	•	•	•	X	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Tilixia baccata</i> (L.f.) Pruski <sup>3,6</sup>	cambará, cambará-do-campo	AB	N	A		jan-março	X	•				•	•			•	•		
<i>Veronica</i> sp.	-	AB	N	A	D	-				X									
<i>Vernonantha phosphorica</i> (Vell.) H. Rob. <sup>3,6</sup>	assa-peixe, cambará-açu	AB	N	A	D	jan-abr, jul-set	•	•	X	X				X	•		X	•	X
<i>Vernonantha westiniana</i> (Less.) H. Rob. <sup>3,6</sup>	assa-peixe, chamarrita	AB	N	A	D	fev-abril	X	•						X	X			X	•
<i>Xanthium spinosum</i> L.	carrapicho-de-carneiro	H	N			jun-out			X					•	•	•	•		
<b>BIGNONIACEAE</b>																			
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers <sup>9</sup>	flor-de-são-joão	TV	N	A		mai-ago				•	•	•	•	X	X				•
<b>BORAGINACEAE</b>																			
<i>Varronia</i> cf. <i>polycephala</i> Lam.	fruta-de-canário	AB	N	A	D	-					X								
<i>Heliotropium</i> sp.	-	V	N	A		-				X									
<b>CANNACEAE</b>																			
<i>Canna indica</i> L. <sup>1,3</sup>	caeté	H	N			set-fev										•	•	•	•
<b>CANNABACEAE</b>																			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume <sup>6</sup>	pau-pólvora, grandíuva	A	N	A		set-jan	•							X	X	•	•	•	•
<b>COMELINACEAE</b>																			
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handl. <sup>3,17</sup>	marianinha, trapoeraba-rosa	H	N			fev-abril				•	X						X		•
<b>CONVOLVULACEAE</b>																			
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr. <sup>1,3</sup>	campainha, corda de viola	TV	N			ano todo	•	•	X	X				•	•	•	•	X	•
<i>Jacquemontia blanchetii</i> Moric. <sup>1,16</sup>	azulzinha	TV	N	A		mar-jun			X	X				X	X	X	X	•	•
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f. <sup>1,16</sup>	campainha, jitrana	TV	N	A		ano todo	•	•	X	X				•	•	•	•	•	•
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz e Pav.) O'Donnell <sup>1,16</sup>	campainha, jitrana	TV	N	A	D	ano todo	X	•						•	•	•	•	•	•
<b>CYPERACEAE</b>																			
<i>Cyperus odoratus</i> L.	fitiricão	H	N			-				X				X			X	X	X
<b>DILLENIACEAE</b>																			
<i>Davilla rugosa</i> Poir. <sup>1,3,16</sup>	cipó-cabloco, cipó-carijó	TV	N	A		anual	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•
<b>EUPHORBIACEAE</b>																			
<i>Croton triquetter</i> Lam.	morraão-de-candeia	A	N	A		-				X						X			X

Taxa	Nome Popular	Hb	L	A	D <sup>19</sup>	Período de floração	Coleta												
							2013						2014						
							J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
<b>FABACEAE</b>																			
<i>Acacia plumosa</i> Mart. ex Colla <sup>5,19</sup>	arranha-gato	A	N	A	D	set-fev	•	X								X	•	•	X
<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca, unha-de-boi	A	N	A		out-jan	X												X
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth. <sup>23</sup>	feijão-bravo	TV	N			mar-mai		•	•										X
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. <sup>23</sup>	carrapicho	SB	N	A	D	set-dez										•	X	•	
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC. <sup>10</sup>	pega-pega, carrapicho	SB	N	A	D	out-mai		X								•	X	•	
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth. <sup>3,24</sup>	Olho-de-boi	TV	N			jan-jul	•	•	•	•	•	•	•	•	•	X	•	•	•
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews <sup>3,6,16</sup>	mulungu-do-litoral	A	N	A		jun-set										X	•		
<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Penn. <sup>3,6,16</sup>	Ingá, ingá-doce	A	N	A		set-maio	X	X									•	•	•
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link <sup>3,6,16</sup>	fedegoso, mata-pasto	AB	N	A		mar-maio	X	X	•	•						X	X		•
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	mineirão	H	N	A	D	-													X
<b>LAMIACEAE</b>																			
<i>Leonurus sibiricus</i> L. <sup>1,20</sup>	erva-macaé, chá-de-frade	SB	E	A	D	maio-jul				X	•	•				X			
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze <sup>1,3,16</sup>	alfavaca-de-caboclo	H	N	A		-										X			
<b>LYTHRACEAE</b>																			
<i>Heimia apetalata</i> (Spreng.) S.A.Graham & Gandhi	erva-da-vida	AB	N		D	-	X												X
<b>MALPIGHIACEAE</b>																			
<i>Stigmaphyllon tomentosum</i> A. Juss	-	TV	N	A		-										X	X	X	
<b>MALVACEAE</b>																			
<i>Callianthe rufinerva</i> (A. St. Hil.) Donnel <sup>4,12</sup>	lanterna-chinesa	AB	N			ano todo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	X	•	•	•
<i>Callianthe striata</i> (Dicks. ex Lindl.) Donnel <sup>3,4,13</sup>	lanterna-chinesa	AB	N			ano todo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	X	•	•
<i>Pavonia communis</i> A. St.-Hil.	malva-rasteira	H	N			set-mai	X									•	•	•	•
<i>Sida cordifolia</i> L. <sup>1,3,16</sup>	malva-branca, vassourinha	SB	N	A	D	maio-ago, jan-jul	X	•	•	•	•	•	•	•	•				•
<i>Sida rhombifolia</i> L. <sup>1,3,16</sup>	guanxuma, malva	SB	N	A	D	mar-jun, out-jan	•	X	•	•	•	•	•	•	•				X
<i>Sida urens</i> L. <sup>1,3,16</sup>	guanxuma, vassourinha	H	N	A	D	-				X									

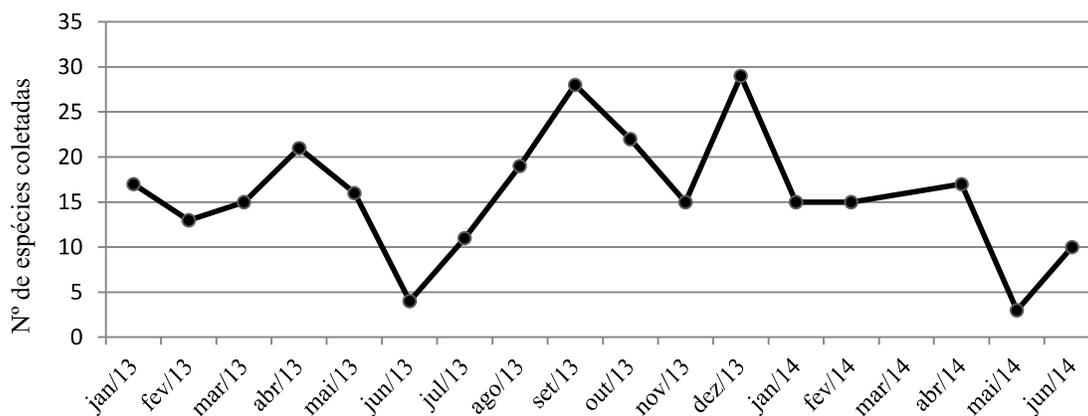


Taxa	Nome Popular	Hb	L	A	D <sup>19</sup>	Período de floração	Coleta																	
							2013						2014											
							J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D						
<b>SOLANACEAE</b>																								
<i>Solanum mauritanum</i> Scop. <sup>1,3</sup>	fumo-brabo, cuvitinga	AB	N	A	D	ano todo	X	•	X	•	•	•	X	X	•	•	•	•	•	•	•	•		
<i>Solanum erianthum</i> D. Don. <sup>1,3</sup>	caçara, fumo-bravo	AB	N	A	D	ano todo	•	•	•	X	•	•	X	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
<b>URTICACEAE</b>																								
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul <sup>3,6</sup>	embaúba	A	N			set-out	X	X		X	X		X	•		X	X							
<i>Cecropia glaziovii</i> Snehli. <sup>3,27</sup>	embaúba vermelha	A	N			-	X						X	X	X		X	X				X		
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd. <sup>3</sup>	Urtiga-brava, urtiga-vermelha	AB	N			ago-mar							•	•	•	•	•	•	•	•	•	X		
<b>VERBENACEAE</b>																								
<i>Lantana camara</i> L. <sup>3,19</sup>	lantana	V	N	A	D	jan-jul	•	•	•	•	•	•				X	X	X		X	•	•		
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich) Vahl <sup>3,19</sup>	gervão-azul, gervão	V	N	A	D	anual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	•	•		

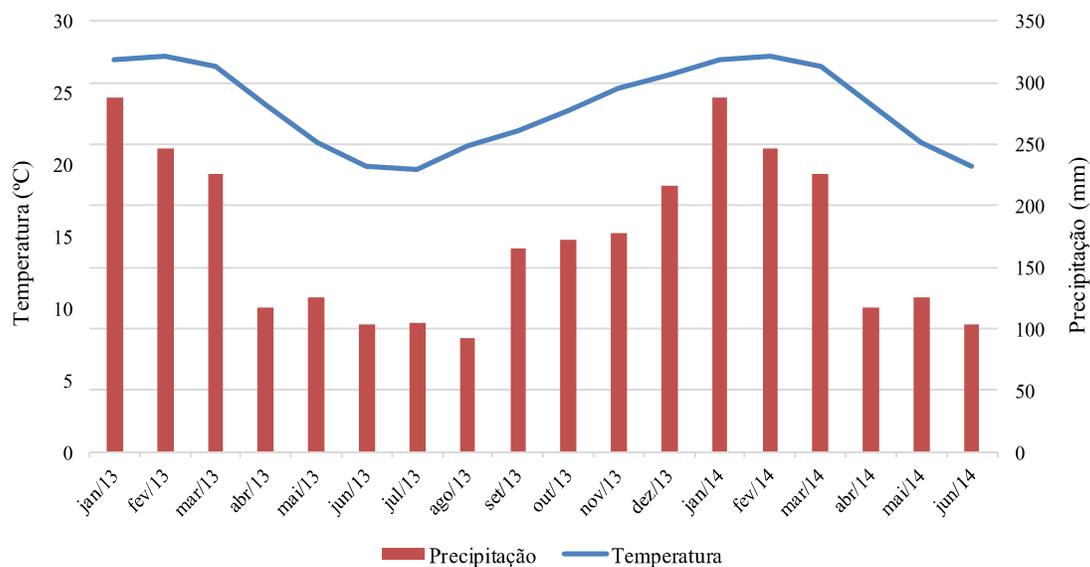
**Literatura consultada:** Lorenzi (2008)<sup>1</sup>, Pirani & Cortopassi-Laurino (1993)<sup>2</sup>, Lista de espécies da flora do Brasil (2015)<sup>3</sup>, Tropicos.org (2015)<sup>4</sup>, Lorenzi (1992)<sup>5</sup>, Lorenzi (1998)<sup>6</sup>, Lima & Matzenbacher (2008)<sup>7</sup>, Fernandes & Ritter (2009)<sup>8</sup>, Polatto *et al.* (2007)<sup>9</sup>, Baseggio *et al.* (1998)<sup>10</sup>, Pereira *et al.* (2008)<sup>11</sup>, Buzato *et al.* (2000)<sup>12</sup>, Buzato *et al.* (1994)<sup>13</sup>, Varjao *et al.* (2013)<sup>14</sup>, Ruschel (2004)<sup>15</sup>, Almeida *et al.* (2003)<sup>16</sup>, Giehl (2014)<sup>17</sup>, Beghini *et al.* (2013)<sup>18</sup>, Brandão *et al.* (1984)<sup>19</sup>, Moreira & Bragança (2001)<sup>20</sup>, Heiden *et al.* (2012)<sup>21</sup>, Dalpiaz & Ritter (1998)<sup>22</sup>, Dutra *et al.* (2009)<sup>23</sup>, Silveira & Miotto (2013)<sup>24</sup>, Carvalho-Silva *et al.* (2013)<sup>25</sup>, Sommer *et al.* (2009)<sup>26</sup>, Gaglioti *et al.* (2012)<sup>27</sup>, Morokawa *et al.* (2013)<sup>28</sup>, Sommer *et al.* (2015)<sup>29</sup>.



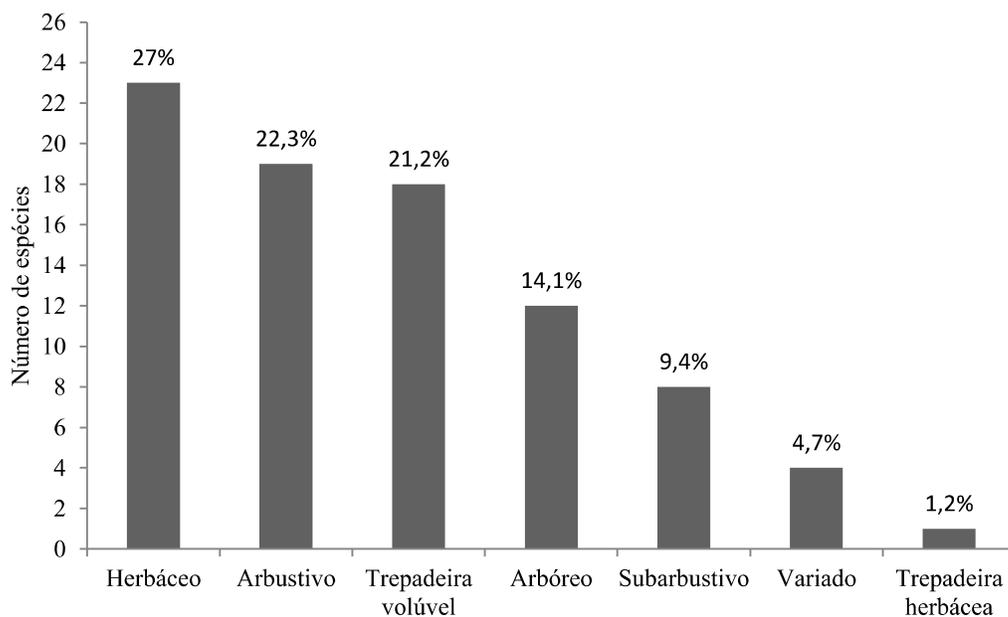
**Figura 5:** Riqueza espécies coletadas ao redor dos dois apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho, Município de Iporanga, SP, no período de janeiro de 2013 a junho de 2014 por família botânica e sua frequência correspondente (% sobre as colunas).



**Figura 6:** Variação do número de espécies coletadas ao redor dos dois apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho, Município de Iporanga, SP, Brasil, no período de janeiro de 2013 a junho de 2014.



**Figura 7:** Climograma do Município de Iporanga de janeiro de 2013 a junho de 2014. Fonte dos dados: CEPAGRI (2015).



**Figura 8:** Hábito das espécies coletadas ao redor dos apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho, Município de Iporanga, SP, Brasil, no período de janeiro de 2013 a junho de 2014 e sua frequência correspondente (% sobre as colunas).

### 5.2.2. Análise melissopalínológica das amostras de mel

Trinta e quatro (34) amostras de mel foram obtidas para o período estudado, sendo 26 para o apiário A e oito para o apiário B.

Nas amostras de mel analisadas foram observados 125 tipos polínicos, reconhecendo-se 43 famílias botânicas e 23 espécies (Tabela 2). Também foram observados quatro tipos polínicos pertencentes às monocotiledôneas e cinco tipos não identificados (Tabela 2).

As famílias de plantas com maior riqueza de tipos polínicos nas amostras foram Fabaceae (20), Euphorbiaceae (9), Asteraceae (8), Sapindaceae (7), Malvaceae (6), Myrtaceae (5) e Arecaceae e Rubiaceae (4 espécies cada). Juntas essas famílias apresentaram aproximadamente 50% da riqueza de espécies na área.

Quanto aos prováveis recursos florais utilizados pelas abelhas, foi observado que 69 tipos polínicos fizeram referência a espécies ou gêneros apontados pela literatura como fontes de néctar (55%) (Tabela 2). Vinte e nove tipos não disponibilizam esse recurso (23%), sendo, portanto referentes a espécies que não contribuem para a formação do mel, sendo seus grãos de pólen considerados como “contaminantes” (provenientes do ar ou dos estoques polínicos das colmeias). Não foi possível obter informações quanto ao recurso floral de 18 tipos polínicos identificados a nível de família, assim como dos cinco tipos polínicos não identificados e dos quatro tipos polínicos provenientes de monocotiledôneas.

**Tabela 2:** Tipos polínicos observados em amostras de mel coletadas de dois apiários localizados na Comunidade Quilombola Porto Velho de janeiro de 2013 a julho de 2014 e os prováveis recursos florais fornecidos pelas espécies ou famílias botânicas as quais os tipos fazem referência, de acordo com a literatura. **Hábito:** **T** = Trepadeira, **H** = Herbáceo, **SB** = Subarbustivo, **AB** = Arbustivo, **A** = Árvore, - = dado não encontrado na literatura, referente a um tipo não identificado ou a uma família botânica. **PRF** (principal recurso floral disponibilizado): **MN** = muito néctar, **MP** = muito pólen, **n** = pouco néctar, **p** = pouco pólen, \* = néctar em quantidade não especificada, **♦** = pólen em quantidade não especificada, **SN** = sem néctar ou espécie anemófila, **E** = presença de nectário extrafloral.

Tipo polínico	Origem	Hábito	PRF	Literatura consultada
<b>AMARANTHACEAE</b>				
<i>Amaranthus</i>	-	H	-	-
<b>ANACARDIACEAE</b>				
<i>Schinus terebintifolius</i>	N	A	♦/n	2, 5
<b>AQUIFOLIACEAE</b>				
<i>Ilex</i>	N	AB/A	n/♦	6, 7
<b>ARECACEAE</b>				
<i>Arecaceae</i>	-	H	-	-
<i>Astrocaryum</i>	N	H	*/♦	30, 62
<i>Euterpe/Syagrus</i>	N	H	MP/n	3, 7, 9, 10, 30, 58
<i>Attalea</i>	N	H	*/♦	62, 80
<b>ASTERACEAE</b>				
<i>Ambrosia</i>	N	H	♦/SN	21
<i>Baccharis</i>	N	V	*/♦	22, 39, 74, 75, 76
<i>Bidens</i>	N	V	MP/n	6, 11, 21, 39
<i>Mikania cordifolia</i>	N	LV	MN/p	3, 76, 77
<i>Montanoa</i>	N	V	-	-

Tipo polínico	Origen	Hábito	PRF	Literatura consultada
<i>Senecio</i>	N	V	MN/MP	29
<i>Trixis</i>	N	V	MN/MP	29
<i>Vernonia</i>	N	V	MN/p	12, 14, 40
<b>BIGNONIACEAE</b>				
<i>Jacaranda micrantha</i>	N	A	*	38, 39
<b>BORAGINACEAE</b>				
<i>Cordia</i>	N	AB/A	MN/p	12, 30, 37
<i>Echium</i>	N	AB	♦/n	13
<b>BURSERACEAE</b>				
<i>Protium</i>	N	AB/A	MN/p	11, 14, 15
<b>CANNABACEAE</b>				
<i>Celtis</i>	N	AB/A	SN/♦	1, 82
<i>Trema micrantha</i>	N	AB/A	♦/n	81, 82
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>				
<i>Drymaria</i>	E	H	-	-
<b>CASUARINACEAE</b>				
<i>Casuarina</i>	N	A	SN	41, 82
<b>CELASTRACEAE</b>				
<i>Maytenus</i>	N	V	*/♦	60
<b>CONVOLVULACEAE</b>				
<i>Merremia</i>	N	TV	MN	4
<i>Jacquemontia blanchetii</i>	N	TV	MN	44, 64
<b>CUNONIACEAE</b>				
<i>Weinmannia</i>	N	AB/A	MN/p	18, 63
<b>CYPERACEAE</b>				
Cyperaceae	N	H/T	SN	12, 18
<i>Rhynchospora</i>	N	H	SN	12, 18
<b>EUPHORBIACEAE</b>				
<i>Acalypha gracilis</i>	N	H/SB/AB	SN/♦	11
<i>Alchornea</i>	N	AB/A	MN/p	11
<i>Euphorbia</i>	N	V	*/♦	11
<i>Croton</i>	N	V	MN/p	14, 58
<i>Dalechampia</i>	N	V	♦	20
<i>Ricinus communis</i>	E	AB	♦/n	12, 42, 43
<i>Sebastiania</i>	N	SB/AB/A	♦/n	10
Euphorbiaceae	-	-	-	-
Euphorbiaceae 2	-	-	-	-
<b>FABACEAE</b>				
<i>Acacia</i>	N	V	MN/p	12, 22
<i>Anadenanthera</i>	N	AB/A	*/♦	3, 44
<i>Caesalpinia</i>	N	AB/A	n/♦	57, 65, 66
<i>Copaifera</i>	N	SB/AB/A	*/♦	24, 32, 33
<i>Centrosema</i>	N	H/T/SB	*/♦	23, 67

Tipo polínico	Origen	Hábito	PRF	Literatura consultada
<i>Crotalaria</i>	N	H/SB/AB	♦/n	12, 22, 25, 67
<i>Desmodium</i>	N	AB/SB	*/♦	11, 67
<b>Fabaceae 1</b>	-	-	-	-
<i>Galactia</i>	N	V	*/♦	11
<i>Holocalyx balansae</i>	N	A	*/♦	67
<i>Indigofera</i>	N	H/SB/AB	MP/n	16, 67
<i>Inga</i>	N	AB/A	*/♦	24, 67
<i>Machaerium</i>	N	A/AB/T	MN/p	11, 12, 14, 35, 67
<i>Mimosa bimucronata</i>	N	AB/A	SN/MP	11, 54
<i>Mimosa scabrella</i>	N	A	SN/MP	7, 11
<i>Mimosa verrucosa</i>	N	A	SN/MP	11, 78
<i>Piptadenia</i>	N	T/AB/A	MN/p	11, 21
<i>Schizolobium parahyba</i>	N	A	MP/n	3, 21
<i>Tephrosia vogelii</i>	N	A	*/♦	26
<i>Vigna</i>	N	T	-	-
<b>HALORAGACEAE</b>				
<b>Haloragaceae</b>	-	-	SN	11
<b>LAMIACEAE</b>				
<i>Leonurus sibiricus</i>	E	H	*/♦	22, 70
<b>LAURACEAE</b>				
<i>Ocotea</i>	N	AB/A	MN/p	10, 14, 69
<b>LORANTHACEAE</b>				
<b>Loranthaceae 1</b>	-	-	-	-
<i>Struthanthus</i>	N	E	MN	79
<b>LYTHRACEAE</b>				
<i>Heimia apetala</i>	N	AB	*	14, 30
<b>MALPIGHIACEAE</b>				
<i>Byrsonima</i>	N	V	♦/SN	51
<b>Malpighiaceae 1</b>	-	-	♦/SN	51
<i>Stigmaphyllon tomentosum</i>	N	T	♦/SN	27, 51
<b>MALVACEAE</b>				
<i>Bombacopsis</i>	N	A	*/♦	21
<i>Callianthe rufinerva</i>	-	AB	MN/p	12, 40, 45
<i>Sida rhombifolia</i>	N	H	MP/n	22, 57, 59
<i>Sida 1</i>	-	H/SB/AB	-	-
<i>Sida 2</i>	-	H/SB/AB	-	-
<i>Triumfetta</i>	N	AB/SB	n/p	53
<b>MELASTOMATACEAE/ COMBRETACEAE</b>	-	-	-	-
<b>MELIACEAE</b>				
<i>Cedrela fissilis</i>	N	A	*/♦	68
<i>Guarea</i>	N	A	*	28
<i>Trichilia</i>	N	AB/A	*	30
<b>MORACEAE</b>				

Tipo polínico	Origen	Hábito	PRF	Literatura consultada
<b>Moraceae 1</b>	-	-	-	-
<b>Moraceae diporada</b>	-	-	-	-
<i>Morus</i>	-	AB/A	SN	11,72
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	AB/A	SN	3, 11
<b>MYRTACEAE</b>				
<i>Eucalyptus</i>	E	A	*/♦	61
<i>Eugenia</i>	N	SB/AB/A	SN/MP	56
<i>Myrcia</i>	N	V	♦	46
<i>Myrcia 2</i>	N	V	♦	47
<b>Myrtaceae 1</b>	-	-	SN/MP	56
<b>NYCTAGINACEAE</b>				
<i>Guapira</i>	N	AB/A/SB	-	-
<b>PASSIFLORACEAE</b>				
<i>Passiflora</i>	N	T/A/SB	*/♦	73
<b>PHYLLANTHACEAE</b>				
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	N	A	E	36
<i>Phyllanthus</i>	N	V	*	11
<b>PIPERACEAE</b>				
<i>Piper</i>	N	V	MP/SN	11, 52
<b>PLANTAGINACEAE</b>				
<i>Mecardonia</i>	N	H	SN/♦	17
<b>POACEAE</b>				
<b>Poaceae 1</b>	-	-	SN	12
<b>PROTEACEAE</b>				
<i>Roupala</i>	N	AB/A	♦	34, 35
<b>ROSACEAE</b>				
<i>Rubus 1</i>	N	V	*/♦	8
<i>Rubus 2</i>	N	V	*/♦	8
<b>RUBIACEAE</b>				
<b>Rubiaceae 1</b>	-	-	-	-
<i>Borreria</i>	N	V	*	44
<i>Rudgea</i>	N	SB/AB/A	*	30
<i>Ixora</i>	N	SB/AB/A	*	11, 47, 48
<b>RUTACEAE</b>				
<i>Citrus</i>	E	A	MN/p	12, 40, 49, 58
<i>Zanthoxylum</i>	N	AB/A	MN/p	6, 7, 76
<b>SALICACEAE</b>				
<i>Casearia</i>	N	SB/AB/A	MN	19
<b>SAPINDACEAE</b>				
<i>Cupania 1</i>	N	SB/AB/A	MN/p	4, 10, 31
<i>Cupania vernalis</i>	N	A	MN/p	4, 10, 31
<i>Cupania oblongifolia</i>	N	A	MN/p	4, 10, 31
<i>Matayba</i>	N	SB/AB/A	MN/♦	24

Tipo polínico	Origem	Hábito	PRF	Literatura consultada
<i>Paullinia/Allophylus</i>	N	-	MN/♦	11, 71
<i>Paullinia</i>	N	T/SB/A	MN	11
<i>Serjania</i>	N	T/A	MN/p	11, 14
<b>SOLANACEAE</b>				
<i>Acnistus</i>	N	AB	♦	22
<i>Cestrum</i>	N	AB/A	♦	21
<i>Solanum</i>	N	V	♦	7, 11, 44, 50
<b>TILIACEAE</b>				
<b>Tiliaceae 1</b>	-	-	♦/n	70
<b>URTICACEAE</b>				
<i>Cecropia</i>	N	A	SN/♦	12
<b>VERBENACEAE</b>				
<i>Aloysia virgata</i>	N	AB/A	MN	55
<b>NÃO IDENTIFICADOS</b>				
<b>Monocotiledônea 1</b>	-	-	-	-
<b>Monocotiledônea 2</b>	-	-	-	-
<b>Monocotiledônea 3</b>	-	-	-	-
<b>Monocotiledônea 4</b>	-	-	-	-
<b>Indeterminado 1</b>	-	-	-	-
<b>Indeterminado 2</b>	-	-	-	-
<b>Indeterminado pantoporado</b>	-	-	-	-
<b>Não identificado 1</b>	-	-	-	-
<b>Não identificado 2</b>	-	-	-	-

**Nº total de tipos polínicos = 125**

**Referências:** 1-Arruda e Sazima (1988), 2- Lacchia (2006), 3- Pirani & Cortopassi-Laurino (1993), 4- Pereira (2008), 5- Lenzi & Orth (2004), 6- Mello (2010), 7- Pegoraro & Ziller (2003), 8- Mello Junior *et al.* (2011), 9- Dorneles (2010), 10- Wolff *et al.* (2008), 11- Vit *et al.* (2013), 12- Barth (1989), 13- Corbet & Delfosse (1984), 14- Ramalho (2004), 15- Vieira *et al.* (2010), 16- Salis *et al.* (2009), 17- Cappellari *et al.* (2009), 18- Souza & Lorenzi (2008), 19- Sekine *et al.* (2013), 20- Calaça & Vieira (2012), 21- Aleixo (2013), 22- Brandão *et al.* (1984), 23- Borges (2006), 24- Carvalho (2006), 25- Melo *et al.* (2010), 26- Gaskins *et al.* (1972), 27- Anderson (1979), 28- Souza *et al.* (2002), 29- Wiese (1985), 30- Tavares (2011), 31- Ferreira (2009), 32- Crestana & Kageyama (1989), 33- Freitas & Oliveira (2002), 34- Oliveira *et al.* (2004), 35- Borges (2000), 36- Oliveira & Oliveira-Filho (1991), 37- Santos (2005), 38- Maués *et al.* (2008), 39- Ramalho *et al.* (1990), 40- Santos (1956), 41- Reitz (1984), 42- Rizzardo *et al.* (2012), 43- Mendes & Sousa (1945), 44- Maia-Silva *et al.* (2012), 45- Rocha *et al.* (2010), 46- Proença & Gibbs (1994), 47- Mushtaq *et al.* (2007), 48- Nilsson *et al.* (1990), 49- Kerr *et al.* (1987), 50- Silva *et al.* (2004), 51- Souto & Oliveira (2013), 52- Figueiredo & Sazima (2000), 53- Collevatti *et al.* (1998), 54- Silva *et al.* (2011), 55- Santos (1999), 56- Vilela (2009), 57- Santos *et al.* (2006b), 58- Nogueira-Neto (2002), 59- Silva-Pereira *et al.* (2003), 60- Mariot & Barbieri (2010), 61- Almeida *et al.* (2003), 62- Howard (2001), 63- Hopkins (2009), 64- Kiill & Bianchini (2011), 65- De Menezes & Machado, 66- Carvalho (2007), 67- Dutra *et al.* (2009), 68- Carvalho (2005), 69- Pelligrinotti & Agostini (2013), 70- Leitão *et al.* (2002), 71- Wolff (2009), 72- Ramalho (1989), 73- Varasin *et al.* (2002), 74- Cortopassi-Laurino & Ramalho (1988), 75- Bastos *et al.* (2003a), 76- Marchini *et al.* (2001), 77- Mendonça *et al.* (2008b), 78- Demartelaere *et al.* (2010), 79- Reif & Andreatta (2011), 80- Fava (2010), 81- Bawa *et al.* (1985), 82 - Barth *et al.* (1975).

### 5.2.3. Frequência total de tipos polínicos

Levando-se em conta todos os tipos polínicos encontrados (tipos polínicos de fontes nectaríferas, poliníferas e anemófilas) a frequência total indicou grande quantidade de tipos com baixa frequência (abaixo de 1%) em ambos os apiários estudados (Tabelas 3 e 4).

O tipo polínico *Piper* apresentou frequência acima de 45% (Pólen Dominante) em 80,7% do total de amostras.

A categoria pólen dominante esteve presente em 82,35% das amostras. Os tipos polínicos dominantes além de *Piper* foram *Zanthoxylum* (agosto no apiário A, colmeia 1), *Mikania cordifolia* (agosto no apiário B, colmeia 1), *Cupania oblongifolia* (outubro no apiário A colmeia 1), *Myrcia* (outubro na colmeia 2 do apiário A), *Cecropia* (novembro no apiário A, colmeia 2), *Attalea* (fevereiro no apiário B, colmeia 2) e Poaceae (janeiro no apiário B, colmeia 1) (Tabelas 3 e 4).

No apiário A os seguintes tipos foram classificados como Muito Frequentes (>50%) quanto a frequência de ocorrência (F.O.): *Amaranthus* (Amaranthaceae); *Euterpe/Syagrus* (Arecaceae); *Ambrosia*, *Vernonia* e *Mikania cordifolia* (Asteraceae); *Celtis* e *Trema micrantha* (Cannabaceae); *Alchornea* e *Croton* (Euphorbiaceae); *Machaerium* e *Piptadenia* (Fabaceae); *Ocotea* (Lauraceae); Melastomataceae/Combretaceae; *Myrcia* (Myrtaceae); *Piper* (Piperaceae); Poaceae; *Zanthoxylum* (Rutaceae) e *Cecropia* (Urticaceae) (Tabela 3).

No apiário B foram muito frequentes em termos de frequência de ocorrência: *Amaranthus* (Amaranthaceae); *Attalea* e *Euterpe/Syagrus* (Arecaceae); *Ambrosia*, *Bidens*, *Vernonia* e *Mikania cordifolia* (Asteraceae); *Celtis* e *Trema micrantha* (Cannabaceae); *Weinmannia* (Cunnoniaceae), *Alchornea*, *Croton*, *Ricinus communis* (Euphorbiaceae); *Machaerium*, *Mimosa bimucronata*, *Piptadenia*, *Tephrosia vogelli* (Fabaceae); *Ocotea* (Lauraceae); Melastomataceae/Combretaceae; *Myrcia* (Myrtaceae); *Piper* (Piperaceae); Poaceae; *Rubus* (Rosaceae), *Cecropia* (Urticaceae) (Tabela 4).

**Tabela 3:** Frequência (%) total dos tipos polínicos das amostras de mel coletadas em duas colmeias (A1 e A2) do Apiário A da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP), de janeiro de 2013 a fevereiro de 2014. **PD** = Pólen dominante (>45%), **PA** = Pólen acessório (15 a 45%), **PI** = Pólen isolado importante (3 a 15%), **Plo** = Pólen isolado ocasional (<3%), **F.O.** = Frequência de ocorrência de cada tipo polínico considerando todas as amostras analisadas (%), **C.O.** = Classes de ocorrência (**R** = raro (<10%), **I** = infrequente (10 a 20%), **F** = frequente (21 a 50%), **MF** = Muito Frequente (>50%).

Identificação da amostra	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		F.O. (%)	C.O	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2																									
<b>AMARANTHACEAE</b>																															
<i>Amaranthus</i>	0,57 Plo		0,12	0,03 Plo	0,03 Plo	0,05 Plo	0,77 Plo	0,04 Plo	0,04 Plo	0,04 Plo	0,15 Plo	0,32 Plo	2,67 Plo	0,12 Plo	0,08 Plo	1,04 Plo	0,02 Plo	0,02 Plo	0,15 Plo					0,08 Plo				0,15 Plo		53,8	MF
<b>ANACARDIACEAE</b>																															
<i>Schinus terebinthifolius</i>			0,04 Plo		0,04 Plo	0,08 Plo	0,02 Plo	0,02 Plo	0,06 Plo	0,06 Plo	0,07 Plo	0,61 Plo	0,08 Plo	1,04 Plo	0,02 Plo	0,02 Plo													38,5	F	
<b>AQUIFOLIACEAE</b>																															
<i>Ilex</i>			0,04 Plo		0,04 Plo								0,07 Plo	7,00 Pli															11,5	I	
<b>ARECACEAE</b>																															
Areaceae I			0,08 Plo	0,59 Plo	0,29 Plo	0,93 Plo				0,02 Plo																			19,2	I	
<i>Attalea</i>			0,69 Plo		0,17 Plo				0,04 Plo	0,06 Plo	0,02 Plo	0,41 Plo	0,50 Plo	0,14 Plo	0,09 Plo														34,6	F	
<i>Astrocaryum</i>									0,10 Plo																				3,8	R	
<i>Euterpe/Syagrus</i>	4,32 Pli	0,38 Plo	0,85 Plo	0,26 Plo	1,83 Plo	0,68 Plo	1,93 Plo	0,83 Plo	2,36 Plo	1,77 Plo	3,13 Pli	0,23 Plo	0,28 Plo	4,15 Pli	1,24 Plo	10,5 Pli	1,50 Plo	14,0 Pli	2,31 Plo	35,0 PA	3,86 Pli	8,89 Pli							88,5	MF	
<b>ASTERACEAE</b>																															
<i>Trixis</i>									0,06 Plo	0,18 Plo																			7,7	R	
<i>Ambrosia</i>	1,81 Plo		0,47 Plo	1,78 Plo	0,07 Plo	0,08 Plo	0,92 Plo	5,18 Pli	0,09 Plo	1,38 Plo	0,30 Plo	5,21 Pli	0,50 Plo	6,99 Pli													0,08 Plo		53,8	MF	
<i>Baccharis</i>										0,16 Plo	5,15 Pli																1,48 Plo	11,5	I		
<i>Bidens</i>	1,25 Plo	0,87 Plo								0,01 Plo	0,22 Plo	0,23 Plo	1,05 Plo	0,74 Plo	4,76 Pli	0,07 Plo											0,08 Plo	0,37 Plo	42,3	F	
<i>Vernonia</i>			0,30 Plo		0,33 Plo			0,07 Plo	0,04 Plo	0,02 Plo	0,60 Plo	0,45 Plo	0,39 Plo	0,46 Plo	0,02 Plo	15,3 PA	4,00 Pli									0,15 Plo			61,5	MF	
<i>Mikania cordifolia</i>	2,80 Plo		2,36 Plo	0,20 Plo	1,43 Plo	0,42 Plo	0,17 Plo	0,32 Plo	0,87 Plo	0,33 Plo	0,09 Plo	3,65 Pli	2,38 Plo	7,73 Pli	0,51 Plo	2,28 Plo	0,11 Plo	3,50 Pli	0,24 Plo	0,02 Plo	0,06 Plo	1,67 Plo	1,85 Plo						88,5	MF	
<i>Montanoa</i>	1,48 Plo		0,95 Plo	0,03 Plo	0,08 Plo																								15,4	I	
<i>Senecio</i>																														3,8	R
<b>BIGNONIACEAE</b>																															
<i>Jacaranda micrantha</i>									0,01 Plo		0,07 Plo																			11,5	I
<b>BORAGINACEAE</b>																															
<i>Cordia</i>			0,29 Plo	0,08 Plo				0,01 Plo	0,02 Plo	0,36 Plo	0,02 Plo	0,07 Plo	0,02 Plo	0,37 Plo	0,10 Plo	0,02 Plo														42,3	F
<i>Echium</i>			0,10 Plo								0,07 Plo																			7,7	R

Mês	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		F.O. (%)	C.O		
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2				
<b>BURSERACEAE</b>																																
<i>Protium</i>	0,06	Plo	0,07	Plo	0,04	Plo	0,01	Plo	0,01	Plo	0,01	Plo	0,30	Plo	0,03	Plo	0,14	Plo	0,18	Plo	0,13	Plo	0,02	Plo	0,08	Plo	0,08	Plo	46,2	F		
<b>CANNABACEAE</b>																																
<i>Celtis</i>	5,12	Plo	0,85	Plo	0,10	Plo	0,16	Plo	0,26	Plo	0,27	Plo	0,16	Plo	0,77	Plo	0,68	Plo	0,18	Plo	0,05	Plo	0,02	Plo					65,4	MF		
<i>Trema micrantha</i>	2,05	Plo	0,08	Plo	0,39	Plo	0,25	Plo	0,13	Plo	0,12	Plo	0,67	Plo	0,23	Plo	0,28	Plo	0,23	Plo	0,14	Plo	0,02	Plo	0,23	Plo	0,23	Plo	76,9	MF		
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>																																
<i>Drymaria</i>									0,05	Plo						0,37	Plo											7,7	R			
<b>CASUARINACEAE</b>																																
<i>Casuarina</i>									0,01	Plo	0,02																		7,7	R		
<b>CELASTRACEAE</b>																																
<i>Maytenus</i>																0,04	Plo	2,00	Plo										7,7	R		
<b>CONVOLVULACEAE</b>																																
<i>Jacquemontia blanchetii</i>									0,01	Plo																			3,8	R		
<i>Merremia</i>								0,04	Plo							0,06	Plo												11,5	I		
<b>CUNNONIACEAE</b>																																
<i>Weinmannia</i>	0,57	Plo	0,02	Plo	1,39	Plo	0,11	Plo	3,30	Plo	5,86	Plo	4,47	Plo	0,21	Plo	1,97	Plo	6,50	Plo	3,47	Plo	0,34	Plo	0,30	Plo	0,53	Plo	0,37	Plo	65,4	MF
<b>CYPERACEAE</b>																																
<i>Cyperaceae</i>	0,23	Plo	0,02	Plo					0,01	Plo	0,01	Plo																	15,4	I		
<b>EUPHORBIACEAE</b>																																
<i>Acalypha gracilis</i>					0,04	Plo																							3,8	R		
<i>Alchornea</i>	0,80	Plo	0,06	Plo	0,13	Plo	0,44	Plo	0,42	Plo	0,10	Plo	0,15	Plo	0,50	Plo	0,09	Plo	1,13	Plo	1,50	Plo	0,06	Plo	0,03	Plo	0,23	Plo	2,22	Plo	84,6	MF
<i>Euphorbia</i>	0,80	Plo	0,42	Plo	0,17	Plo	0,29	Plo	0,17	Plo	0,05	Plo	0,67	Plo	0,08	Plo	0,37	Plo	0,37	Plo	0,05	Plo	0,26	Plo	0,15	Plo	0,06	Plo	0,91	Plo	80,8	MF
<i>Croton</i>	0,80	Plo	0,42	Plo	0,17	Plo	0,29	Plo	0,17	Plo	0,05	Plo	0,67	Plo	0,08	Plo	0,37	Plo	0,37	Plo	0,5	Plo	0,26	Plo	0,15	Plo	0,06	Plo	0,91	Plo	80,8	MF
<i>Dalechampia</i>									0,01	Plo	0,02																		7,7	R		
<i>Euphorbiaceae</i>									0,31	Plo	0,07	Plo	0,25	Plo															11,5	I		
<i>Euphorbiaceae 2</i>									0,04	Plo																			3,8	R		
<i>Ricinus communis</i>	0,04	Plo	0,16	Plo	0,03	Plo	0,07	Plo	0,02	Plo	0,09	Plo	0,38	Plo	0,21	Plo	0,09	Plo	0,02	Plo	0,05	Plo	0,05	Plo	0,21	Plo	0,21	Plo	50,0	F		
<i>Sebastiania</i>																5,53	Pli												3,8	R		

Mês	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		F.O. (%)	C.O				
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2																						
<b>FABACEAE</b>																																		
<i>Schizolobium parahyba</i>	0,38 Plo		0,03 Plo	0,07 Plo			0,02 Plo	0,15 Plo			0,14 Plo	10,5 Plo	3,80 Plo	6,50 Plo	0,02 Plo														38,5	F				
<i>Acacia</i>	0,02 Plo				0,01 Plo										0,10 Plo														11,5	I				
<i>Anadenanthera</i>									0,01 Plo		0,01 Plo						0,31 Plo							0,02 Plo					11,5	I				
<i>Caesalpinia</i>							0,01 Plo				0,01 Plo																		7,7	R				
<i>Centrosema</i>	0,02 Plo																									0,37 Plo			7,7	R				
<i>Copaifera</i>										0,36 Plo																				3,8	R			
<i>Crotalaria</i>	2,84 Plo	0,06 Plo	0,62 Plo		0,34 Plo		0,01 Plo				3,87 Plo															5,19 Plo			26,9	F				
<i>Desmodium</i>							0,07 Plo	0,02 Plo							0,60 Plo															15,4	I			
<i>Fabaceae</i>					0,08 Plo		0,01 Plo					0,02 Plo																		11,5	I			
<i>Galactia</i>												2,69 Plo																		3,8	R			
<i>Holoclyx balansae</i>												0,18 Plo																		3,8	R			
<i>Indigofera</i>							0,11 Plo																							3,8	R			
<i>Inga</i>			0,12 Plo	0,07 Plo			0,03 Plo										0,02 Plo										0,57 Plo	0,02 Plo	0,04 Plo	0,03 Plo	0,53 Plo	0,74 Plo	38,5	F
<i>Machaerium</i>	2,84 Plo	2,57 Plo	1,16 Plo	0,24 Plo	0,07 Plo	3,11 Plo	1,95 Plo	0,16 Plo	1,26 Plo	0,30 Plo	1,85 Plo	2,92 Plo	1,56 Plo	0,16 Plo	0,77 Plo	0,83 Plo	1,02 Plo									0,50 Plo				0,68 Plo	1,48 Plo	84,6	MF	
<i>Mimosa bimucronata</i>	0,11 Plo	0,21 Plo	0,59 Plo			0,18 Plo	0,51 Plo				0,01 Plo															0,04 Plo				31,2 PA	22,9 PA	42,3	F	
<i>Mimosa scabrella</i>					0,08 Plo	0,86 Plo	0,01 Plo	0,02 Plo	0,01 Plo																						26,9	F		
<i>Mimosa verrucosa</i>																															3,8	R		
<i>Piptadenia</i>	2,84 Plo	0,19 Plo	3,18 Plo	0,12 Plo	0,26 Plo	0,59 Plo	0,17 Plo	0,06 Plo	0,20 Plo	0,11 Plo	0,67 Plo	0,23 Plo	0,67 Plo	0,07 Plo	0,06 Plo	0,09 Plo	1,37 Plo									0,14 Plo	0,02 Plo	0,49 Plo	0,50 Plo	0,45 Plo	0,37 Plo	88,5	MF	
<i>Tephrosia vogelii</i>					0,04 Plo		0,36 Plo	0,02 Plo	0,07 Plo	0,05 Plo	1,04 Plo	0,30 Plo					0,18 Plo									0,26 Plo	0,50 Plo				46,2	F		
<b>HALORAGACEAE</b>																																		
<i>Haloragaceae</i>																																3,8	R	
<b>LAMIACEAE</b>																																		
<i>Leonurus sibiricus</i>	0,06 Plo	0,08 Plo	0,12 Plo				0,01 Plo			0,07 Plo							0,02 Plo														26,9	F		
<b>LAURACEAE</b>																																		
<i>Ocotea</i>	0,34 Plo	0,08 Plo	0,31 Plo	0,59 Plo		0,08 Plo	0,05 Plo	0,04 Plo	0,13 Plo	0,11 Plo	0,02 Plo	0,22 Plo	0,34 Plo	0,06 Plo	0,37 Plo	0,06 Plo	0,62 Plo	0,04 Plo								0,06 Plo				0,08 Plo	0,37 Plo	76,9	MF	

Mês	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		F.O. (%)	C.O
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2		
<b>LORANTHACEAE</b>																														
Loranthaceae									0,33																				3,8	R
<b>LYTHRACEAE</b>																														
<i>Heimia apetalata</i>									0,02																				3,8	R
<b>MALPIGHIACEAE</b>																														
<i>Byrsonima</i>																0,18													3,8	R
<b>Malpighiaceae</b>																														
<i>Stigmaphyllon tomentosum</i>								0,02																					3,8	R
<b>MALVACEAE</b>																														
<i>Sida rhombifolia</i>														0,02															3,8	R
<i>Sida</i>													0,01																3,8	R
<i>Bombacopsis</i>								0,02																					7,7	R
<i>Callianthe rufinerva</i>													0,02																7,7	R
<i>Triumfetta</i>													0,29																7,7	R
<b>MELASTOMATACEAE/COMBRETACEAE</b>																														
Melastomataceae/Combretaceae			0,08	0,24	0,43	0,59	0,06	0,07	0,02	0,27	0,04	0,05	0,50	1,26	0,09	3,10	18,6	0,45	1,85	0,50	1,26	0,09	3,10	18,6	0,45	1,85	65,4	MF		
<b>MELIACEAE</b>																														
<i>Guarea</i>																													7,7	R
<i>Trichilia</i>								0,01										0,94											7,7	R
<b>MORACEAE</b>																														
Moraceae 1			2,39				0,62																						11,5	I
Moraceae diporada					0,20	1,13	0,25	0,05	0,05	0,04	0,01	1,79	14,3					0,41								0,05	0,06	0,08	23,1	F
<i>Morus</i>			0,13																										34,6	F
<i>Sorocea bonplandii</i>																			1,51										19,2	I
<b>MYRTACEAE</b>																														
<i>Eucalyptus</i>										0,01	0,03	0,25	0,04	0,01				0,08											38,5	F
<i>Eugenia</i>							0,07	0,22		0,01	0,01	0,01	0,01	0,77												0,01	9,80		23,1	F
<i>Myrcia 2</i>													0,38																7,7	R

Mês	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		F.O. (%)	C.O		
	A1	A2	PA	Pli	PA	Pli	PA	Pli			PA	Pli																				
<i>Myrcia</i>	3,87	0,32	3,80	7,68	0,89	9,81	4,66	0,97	3,98	2,71	9,55	0,07	6,33	1,84	2,48	5,20	6,42	42,5	4,52	0,17	5,80	38,8	3,79	10,0	10,0	10,0	92,3	92,3	MF			
Myrtaceae 1					1,54						9,97																		7,7	R		
NYCTAGINACEAE																																
<i>Guapira</i>			0,70	0,12											0,10															11,5	I	
PASSIFLORACEAE																																
<i>Passiflora</i>																					0,13	0,02						0,37		11,5	I	
PHYLLANTHACEAE																																
<i>Hyeronima alchorneoides</i>					0,04																									3,8	R	
<i>Phyllanthus</i>					0,12																									3,8	R	
PIPERACEAE																																
<i>Piper</i>	55,5	83,7	59,5	49,6	82,9	58,5	80,4	92,5	78,9	72,1	58,5	83,1	53,8	65,6	68,3	76,0	4,55	0,18	0,50	0,18	0,50	74,5	20,5	70,8	5,44	22,1	21,8	21,8	100	100	MF	
PLANTAGINACEAE																																
<i>Mecardonia</i>												0,01																			3,8	R
POACEAE																																
Poaceae	0,34	0,15	0,54	0,35	0,43	0,51	0,51	0,29	0,84	0,47	0,49	0,06	0,45	0,57	1,47	0,16	0,62	0,15	3,00	0,43	0,26	0,15	0,26	0,15	0,15	23,1	7,41	23,1	96,2	96,2	MF	
PROTEACEAE																																
<i>Roupala</i>	0,02	0,39				0,07	0,08		0,07	0,04	0,04	0,01		0,06																	34,6	F
ROSACEAE																																
<i>Rubus 1</i>	0,11		0,03	0,22		0,02					0,27			0,38			1,86	0,07	0,14											34,6	F	
<i>Rubus 2</i>					0,03																										3,8	R
RUBIACEAE																																
<i>Borreria</i>									0,03																						3,8	R
<i>Ixora</i>											2,08	2,01																			7,7	R
Rubiaceae 1									0,04																						3,8	R
<i>Rudgea</i>	0,02								0,09	0,15		0,07					0,41														19,2	I
RUTACEAE																																
<i>Citrus</i>											0,02			0,01							0,02										11,5	I
<i>Zanthoxylum</i>			0,08	0,12		0,11			0,16	0,08	0,18	0,04	0,52	0,38	59,4	0,28	0,25	0,83	1,46		0,05	0,13				1,21	0,23			69,2	69,2	MF



Mês	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		F.O. (%)	C.O
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2		
Não identificado 1									0,02	0,03	0,01																	11,5	I	
Não identificado 2									Plo	Plo	Plo																		3,8	R
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Nº de tipos polínicos	21	35	27	25	27	40	23	29	42	39	44	39	44	31	56	21	25	40	22	16	18	30	21	20	11	26	22			

**Tabela 4:** Frequência (%) total dos tipos polínicos das amostras de mel coletadas em duas colmeias (B1 e B2) do Apiário B da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP), de julho de 2013 a fevereiro de 2014. **PD** = Pólen dominante (>45%), **PA** = Pólen acessório (15 a 45%), **PII** = Pólen isolado importante (3 a 15%), **PIO** = Pólen isolado ocasional (<3%). **N.O.** = Número de ocorrência nas amostras. **F.O.** = Frequência de ocorrência de cada tipo polínico considerando todas as amostras analisadas (%). **C.O.** = Classes de ocorrência (**R** = raro (<10%), **I** = infrequente (10 a 20%), **F** = frequente (21 a 50%), **MF** = Muito Frequente (>50%).

Mês de coleta	Identificação da amostra	JUL	JUL	AGO	AGO	SET	JAN	JAN	FEV	F.O. (%)	C.O	
		B1	B2	B1	B2	B1	B1	B2	B2			
<b>AMARANTHACEAE</b>												
<i>Amaranthus</i>		15,70 PA		3,77 Pli	0,15 PIO	3,11 Pli		1,13 PIO		5	63	MF
<b>ANACARDIACEAE</b>												
<i>Schinus terebintifolius</i>		0,21 PIO				4,15 PIO				2	25	F
<b>AQUIFOLIACEAE</b>												
<i>Ilex</i>					0,11 PIO			0,11 PIO		2	25	F
<b>ARECACEAE</b>												
<i>Attalea</i>		0,21 PIO		0,75 PIO		4,23 Pli	1,53 PIO		83,77 PD	5	63	MF
<i>Astrocaryum</i>						0,52 PIO				1	13	I
<i>Euterpe/Syagrus</i>		1,74 PIO	3,02 Pli	13,56 Pli	6,13 Pli	11,23 Pli	28,23 PA	26,87 PA		6	75	MF
<i>Trixis</i>						0,17 PIO				1	13	I
<i>Ambrosia</i>		0,21 PIO			0,15 PIO	0,95 PIO	0,14 PIO	2,61 PIO		5	63	MF
<i>Baccharis</i>					0,04 PIO	0,09 PIO				2	25	F
<i>Bidens</i>				2,45 PIO	2,38 PIO	2,25 PIO		0,23 PIO	0,05 PIO	5	63	MF
<i>Vernonia</i>		2,86 PIO	0,19 PIO	0,75 PIO	9,76 PIO	0,69 PIO	0,14 PIO			6	75	MF

Mês de coleta Identificação da amostra	JUL		AGO		SET		JAN		JAN		FEV		N.O	F.O. (%)	C.O
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2			
<b>ARECACEAE</b>															
<i>Mikania cordifolia</i>	36,5 PA		51,22 PD	23,56 Pli	25,47 PA	0,28 Plo	3,85 Pli	0,41 Plo					6	75	MF
<b>BORAGINACEAE</b>															
<i>Echium</i>							0,57 Plo						1	13	I
<b>BURSERACEAE</b>															
<i>Protium</i>							0,11 Plo						1	13	I
<b>CANNABACEAE</b>															
<i>Celtis</i>	0,07 Plo	0,06 Plo	0,19 Plo		0,26 Plo								4	50	MF
<i>Trema micrantha</i>	0,07 Plo	0,06 Plo	0,56 Plo	0,04 Plo	0,26 Plo								5	63	MF
<b>CELASTRACEAE</b>															
<i>Maytenus</i>					0,17 Plo								1	13	I
<b>CUNNONIACEAE</b>															
<i>Weinmannia</i>	0,21 Plo	0,19 Plo	2,45 Plo	0,53 Plo	0,69 Plo	0,83 Plo	0,68 Plo	1% Plo					8	100	MF
<b>CYPERACEAE</b>															
<i>Rhynchospora</i>							0,11 Plo						1	13	I
<b>EUPHORBIACEAE</b>															
<i>Alchornea</i>	0,07 Plo	0,13 Plo		0,08 Plo	0,60 Plo	0,14 Plo							5	63	MF
<i>Croton</i>	0,28 Plo	0,39 Plo		0,08 Plo	0,09 Plo	1,53 Plo	1,02 Plo						6	75	MF
<i>Ricinus communis</i>	0,07 Plo	0,06 Plo	2,26 Plo		0,09 Plo		0,23 Plo						5	63	MF

Mês de coleta	JUL B1	JUL B2	AGO B1	AGO B2	SET B1	JAN B1	JAN B2	FEV B2	N.O	F.O. (%)	C.O
Identificação da amostra											
<b>EUPHORBACEAE</b>											
<i>Sebastiania</i>			0,19 Plô						1	13	I
<b>FABACEAE</b>											
<i>Schizolobium parahyba</i>	1,12 Plô				0,26 Plô		0,11 Plô		3	38	F
<i>Anadenanthera</i>		0,39 Plô							1	13	I
<i>Centrosema</i>								0,05 Plô	1	13	I
<i>Copaifera</i>								0,05 Plô	1	13	I
<i>Crotalaria</i>	12,42 Plô		1,69 Plô	0,76 Plô			0,79 Plô		4	50	F
<b>Fabaceae 1</b>	2,09 Plô				0,86 Plô				2	25	F
<i>Galactia</i>					0,09 Plô				1	13	I
<i>Inga</i>						0,14 Plô		0,05 Plô	2	25	F
<i>Machaerium</i>	0,28 Plô		0,75 Plô	0,11 Plô	1,38 Plô	1,81 Plô	0,34 Plô	0,23 Plô	7	88	MF
<i>Mimosa bimucronata</i>		0,06 Plô		0,11 Plô		0,97 Plô	1,25 Plô	6,06 Plô	5	63	MF
<i>Mimosa scabrella</i>			0,19 Plô						1	13	I
<i>Piptadenia</i>		0,39 Plô		0,38 Plô		7,65 Plô	0,23 Plô	0,05 Plô	5	63	MF
<i>Tephrosia vogelii</i>	2,93 Plô	0,32 Plô	0,75 Plô	0,26 Plô	0,26 Plô			0,05 Plô	6	75	MF

Mês de coleta Identificação da amostra	JUL		AGO		SET		JAN		FEV		N.O	F.O. (%)	C.O
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2			
<i>Vigna</i>			0,04 Plo								1	13	I
<b>LAMIACEAE</b>													
<i>Leonurus sibiricus</i>					1,38 Plo	0,23 Plo					2	25	F
<i>Ocotea</i>	0,21 Plo		0,38 Plo	0,23 Plo	2,07 Plo	1,93 Plo					5	63	MF
<b>LORANTHACEAE</b>													
Loranthaceae 1	0,35 Plo										1	13	I
<b>MALVACEAE</b>													
<i>Sida rhombifolia</i>				0,11 Plo		0,11 Plo			0,09 Plo		3	38	F
<i>Sida 1</i>				0,04 Plo							1	13	I
<i>Bombacopsis</i>			0,19 Plo								1	13	I
<i>Callianthe rufinerva</i>					0,35 Plo						1	13	I
<b>MELASTOMATAACEAE/COMBRETACEAE</b>													
Melastomataceae/Combretaceae	0,28 Plo		0,75 Plo	0,38 Plo	0,09 Plo	0,42 Plo			0,09 Plo		6	75	MF
<b>MELIACEAE</b>													
<i>Cedrela fissilis</i>			0,38 Plo								1	13	I
<i>Guarea</i>					0,09 Plo						1	13	I
<b>MORACEAE</b>													
Moraceae					0,26 Plo						1	13	I

Mês de coleta Identificação da amostra	JUL		JUL		AGO		SET		JAN		JAN		FEV		N.O	F.O. (%)	C.O
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2			
Moraceae diporada					0,04 Plo	0,26 Plo	0,14 Plo						0,05 Plo		4	50	F
<i>Sorocea bonplandii</i>						0,09 Plo									1	13	I
<b>MYRTACEAE</b>																	
<i>Eucalyptus</i>	0,14 Plo		0,38 Plo			0,09 Plo							0,09 Plo		4	50	F
<i>Myrcia</i>	1,74 Plo	3,28 Pli	2,26 Plo		2,27 Plo	17,10 PA	0,97 Plo	1,13 Plo				0,18 Plo		8	100	MF	
<b>NYCTAGINACEAE</b>																	
<i>Guapira</i>									0,23 Plo						1	13	I
<b>PIPERACEAE</b>																	
<i>Piper</i>	15,21 PA	90,29 PD	1,88 Plo		46,75 PD	2,59 Plo			48,75 PD			1,05 Plo		7	88	MF	
<b>POACEAE</b>																	
Poaceae	0,28 Plo	0,13 Plo	0,19 Plo		0,04 Plo	0,09 Plo			0,68 Plo					7	88	MF	
<b>ROSACEAE</b>																	
<i>Rubus</i>	0,28 Plo		5,08 Pli		0,53 Plo	3,28 Pli						0,05 Plo		5	63	MF	
<b>RUBIACEAE</b>																	
<i>Rudgea</i>					0,04 Plo	0,09 Plo			0,11 Plo					3	38	F	
<b>RUTACEAE</b>																	
<i>Citrus</i>			1,13 Plo		2,69 Plo	0,17 Plo								3	38	F	
<i>Zanthoxylum</i>	1,54 Plo	0,32 Plo	1,69 Plo		0,69 Plo	1,67 Plo		0,34 Plo						6	75	MF	
<b>SAPINDACEAE</b>																	

Mês de coleta	JUL	JUL	JUL	AGO	AGO	AGO	SET	JAN	JAN	FEV	F.O.	C.O
Identificação da amostra	B1	B2	B1	B1	B2	B1	B1	B1	B2	B2	N.O	(%)
<i>Cupania oblongifolia</i>						0,09 Plo					1	13
<i>Cupania 1</i>						0,09 Plo					1	13
<i>Paullinia/Allophylus</i>				0,95 Plo						0,05 Plo	2	25
<i>Serjania</i>								0,11 Plo			1	13
<b>SOLANACEAE</b>												
<i>Acristus</i>								0,11 Plo			1	13
<i>Cestrum</i>			0,19 Plo	0,23 Plo		0,95 Plo					3	38
<i>Solanum</i>			0,19 Plo			0,52 Plo					2	25
<b>URTICACEAE</b>												
<i>Cecropia</i>	2,79 Plo	0,71 Plo	3,77 Pli	0,91 Plo	10,71 Pli	0,70 Plo	6,01 Pli	6,57 Pli			8	100
<b>VERBENACEAE</b>												
<i>Aloysia virgata</i>	0,14 Plo				0,86 Plo						2	25
<b>NÃO IDENTIFICADOS</b>												
Indeterminado 1				0,15 Plo							1	13
Monocotiledônea 1					0,26 Plo						1	13
Monocotiledônea 4									0,05 Plo		1	13
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	
<b>Nº de tipos polínicos</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>21</b>			

#### 5.2.4. Concentração

Foi observado que 35% das amostras foi enquadrada nas categorias IV, 32% na categoria III e 29% na categoria V. Somente uma amostra se enquadrou na categoria II e nenhuma amostra se enquadrou na categoria I.

A concentração de grãos de pólen em 10 gramas de mel no apiário A variou de 44.882 (fevereiro de 2014, colmeia 2, categoria II) a 22.663.394 (agosto de 2013, colmeia 1, categoria V) (Tabela 5).

No apiário B a variação foi de 109.838 em janeiro de 2014 (colmeia 1, categoria III) a 538.752 em julho de 2013 (apiário 2, categoria IV) com (Tabela 5)

**Tabela 5:** Concentração dos tipos polínicos nas amostras de mel coletadas de janeiro de 2013 a junho de 2014 nos apiários A e B da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP).

Mês	Amostra	Concentração	Classe de Maurizio
Jan	A1	348.874	III
	A2	1.174.830	V
Fev	A1	991.818	IV
	A2	832.199	IV
Mar	A1	1.383.504	V
	A2	851.610	IV
Abr	A1	712.627	IV
	A2	6.863.201	V
Mai	A1	990.324	IV
	A2	1.264.733	V
Jun	A1	695.643	IV
	A2	3.376.110	V
Jul	A1	876.634	IV
	A2	1.820.938	V
	B1	280.385	III
	B2	538.752	IV
Ago	A1	22.663.394	V
	A2	211.859	III
	B1	238.276	III
	B2	362.812	III
Set	A1	577.836	IV
	A2	515.556	IV
	B1	252.366	III
Out	A1	8.572.457	V
	A2	525.319	IV
Nov	A1	471.839	III
	A2	590.569	IV
Dez	A1	1.169.759	V
	A2	19.451.006	V

Mês	Amostra	Concentração	Classe de Maurizio
Jan	A2	275.465	III
	B1	109.838	III
	B2	252.270	III
Fev	A2	44.882	II
	B2	268.862	III

### 5.2.5. Frequência de tipos polínicos relacionados a espécies nectaríferas

Foram observados 69 tipos polínicos que possuem relação com espécies nectaríferas nos apiários estudados, referentes a 27 famílias botânicas, 14 gêneros e 17 espécies.

No apiário A foram encontrados 67 tipos polínicos (Tabela 6) e no apiário B 45 (Tabela 7).

As famílias botânicas com maior número de tipos polínicos nectaríferos foram Fabaceae com 15 tipos polínicos (21,7%), Sapindaceae, Rubiaceae e Asteraceae com 6 tipos polínicos cada (8,7%) e Euphorbiaceae com 5 tipos (7,2%).

No apiário A a categoria “Pólen Dominante” (>45%) esteve presente em dez das 26 amostras (38,5%). Os tipos polínicos que representam as fontes nectaríferas mais importantes para esse apiário foram *Euterpe/Syagrus* (Arecaceae), *Mikania cordifolia* (Asteraceae), *Machaerium* (Fabaceae), *Zanthoxylum* (Rutaceae) e *Cupania oblongifolia* (Sapindaceae). Aqueles que tiveram maior frequência de ocorrência (F.O.), sendo enquadrados como muito frequentes (MF), foram *Euterpe/Syagrus*, *Mikania cordifolia* e *Piptadenia* (88%); *Alchornea* e *Machaerium* (85%); *Croton* (81%); *Ocotea* (77%), *Zanthoxylum* (69%); *Weinmannia* (65%) e *Vernonia* (62%) (Tabela 6).

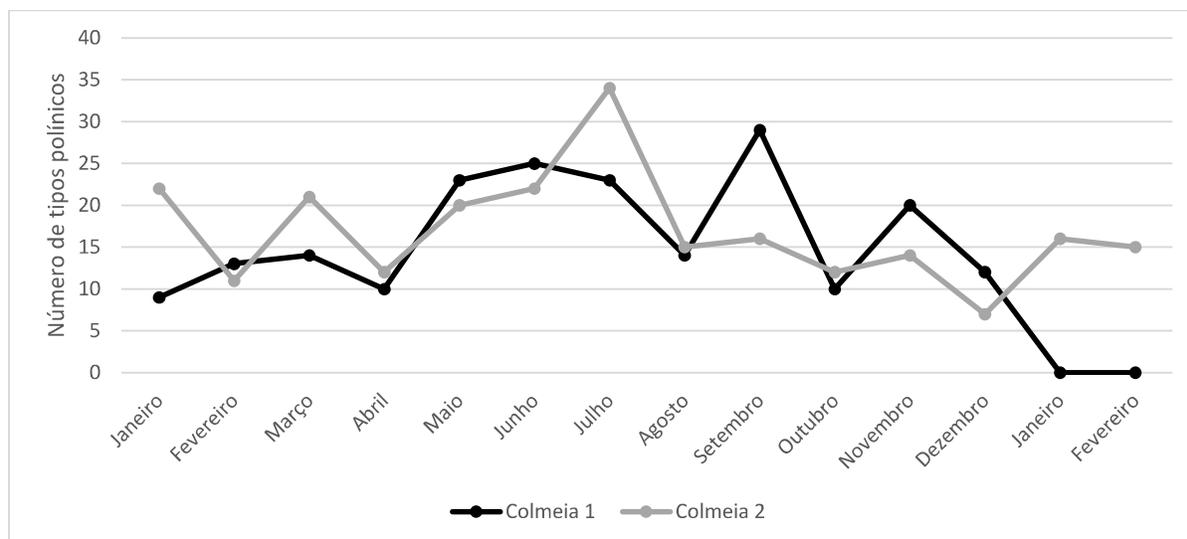
**Tabela 6:** Frequência (%) dos tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas das amostras de mel coletadas em duas colmeias (A1 e A2) do Apiário A da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP), de janeiro de 2013 a fevereiro de 2014. **PD** = Pólen dominante (>45%), **PA** = Pólen acessório (15 A 45%), **Pli** = Pólen isolado ocasional (<3%), **Plo** = Pólen isolado importante (3 A 15%), **N.O.** = Número de ocorrência nas amostras, **F.O.** = Frequência de ocorrência de cada tipo polínico considerando todas as amostras analisadas (%), **C.O.** = Classes de ocorrência (**R** = raro (<10%), **I** = infrequente (10 a 20%), **F** = frequente (21 a 50%), **MF** = Muito Frequente (>50%).

Mês	JAN		FEB		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		N.O.		F.O.		C.O.							
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2						
<b>Identificação da amostra</b>																																								
<b>ANACARDIACEAE</b>																																								
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,31		0,31		5,26		0,12		0,37	8,00	0,07	0,63	2,39	0,1	0,76																									
<b>AQUIFOLIACEAE</b>																																								
<i>Ilex</i>	0,31																																							
<b>ARECACEAE</b>																																								
<i>Astrocaryum</i>																																								
<i>Euterpe/Syagrus</i>	26,0	4,41	3,40	11,9	12,3	15,7	14,1	21,4	15,7	13,1	15,6	3,08	2,19	33,3	2,87	20,2	16,2	88	64,8	94	38,9	35,8																		
<i>Attalea</i>	32,3				32,3	4,35						0,49	0,07	0,16	0,96	0,96	1,55	0,5																						
<b>ASTERACEAE</b>																																								
<i>Trixis</i>																																								
<i>Baccharis</i>	7,53	10,0																																						
<i>Bidens</i>																																								
<i>Vernonia</i>	3,43		2,38																																					
<i>Mikania cordifolia</i>	32,3	71,3	47,6	9,23	12,2	10,8	11,5	22,3	2,18	0,64	18,2	31,2	61,31	4,09	5,26	0,11	6,73	2,58	0,13	1,79	16,79	7,46																		
<i>Senecio</i>																																								
<b>BIGNONIACEAE</b>																																								
<i>Jacaranda micrantha</i>																																								
<b>BORAGINACEAE</b>																																								
<i>Cordia</i>																																								
<i>Echium</i>																																								
<b>BURSERACEAE</b>																																								
<i>Protium</i>	0,74																																							
<b>CELASTRACEAE</b>																																								
<i>Maytenus</i>																																								
<b>CONVOLVULACEAE</b>																																								
<i>Jacquemontia blanchetii</i>																																								
<i>Merremia</i>																																								
<b>CUNNONIACEAE</b>																																								
<i>Weinmannia</i>	3,42	0,25																																						
<b>EUPHORBIACEAE</b>																																								
<i>Alchornea</i>	4,79	0,74	0,62		6,15	3,77	10,87	6,32	40,56	5,08	1,58	0,04	0,74	6,52	0,73	9,13	0,48																							
<i>Euphorbia</i>																																								
<i>Croton</i>	4,79	4,90	0,31	9,52	7,69	2,52	4,35	3,16	1,56	7,06	3,76	10,99	3,35	1,11	2,92	2,99																								



Mês	JAN		FEV		MAR		ABR		MAI		JUN		JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ		JAN		FEV		N.O.		F.O					
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	(%)	C.O.												
<i>Eucalyptus</i>	0,62		0,31		0,10	0,85	1,70	0,26	0,12		0,63		1,55	0,13			1,55	0,13												10	38	F				
PASSIFLORACEAE																																				
<i>Passiflora</i>																	0,80	0,60													1,49	3	12	I		
PHYLLANTHACEAE																																				
<i>Phyllanthus</i>																															1	4	R			
PROTEACEAE																																				
<i>Roupala</i>	0,25	1,54	0,63	2,17	0,49	1,13	0,24	0,04	0,74																						9	35	F			
ROSACEAE																																				
<i>Rubus 1</i>	1,23		1,54	1,89	1,05		1,82		5,04								4,31	0,07												1,55	9	35	F			
<i>Rubus 2</i>			1,54																												1	4	R			
RUBIACEAE																																				
<i>Borreria</i>					0,19																											1	4	R		
<i>Ixora</i>											15,39	10,04																				2	8	R		
<i>Rudgea</i>	0,25				2,26	0,97			0,37								0,96														5	19	I			
RUTACEAE																																				
<i>Citrus</i>								0,12		0,12																						3	12	I		
<i>Zanthoxylum</i>	0,31	2,38	0,94		1,17	1,98	1,21	0,30	2,60	5,04	74,19	2,19	2,05	1,91	1,48															0,52	0,80	3,26	2,29	18	69	MF
SALICACEAE																																				
<i>Casearia</i>			9,43			0,28											0,31														3,05	4	15	I		
SAPINDACEAE																																				
<i>Cupania oblongifolia</i>																																	1	4	R	
<i>Cupania vernalis</i>																																	1	4	R	
<i>Cupania 1</i>	0,25																																5	19	I	
<i>Matayba</i>											19,76																						3	12	I	
<i>Paulinia/Allophylus</i>											0,04																						1,49	4	15	I
<i>Serjania</i>										0,85																					0,26		1,49	7	27	F
VERBENACEAE																																				
<i>Aloysia virgata</i>																																	1,48	1	4	R
TOTAL																																				
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Nº de tipos polimicos	9	22	13	11	14	21	10	12	23	20	25	22	23	34	14	15	29	16	10	12	20	14	12	7	16	16	7	16	15							

O período que apresentou o maior número de tipos polínicos foi compreendido entre os meses de maio, junho, julho e setembro, sendo o mês de julho o mais abundante. O menor número de tipos polínicos foi registrado no mês de dezembro (Figura 9).



**Figura 9:** Número de tipos polínicos das amostras de mel provenientes de duas colmeias do apiário A da Comunidade Porto Velho (Iporanga, SP) entre janeiro de 2013 e fevereiro de 2014, referentes a espécies nectaríferas.

No apiário B, a categoria “Pólen Dominante” (>45%) esteve ausente apenas na amostra do mês de Setembro (colmeia 1). Nessa categoria as fontes nectaríferas para esse apiário foram *Euterpe/Syagrus* (Arecaceae), *Mikania cordifolia* (Asteraceae) e *Attalea* (Arecaceae).

*Euterpe/Syagrus* e *Mikania cordifolia* também estiveram presentes como “Pólen Acessório” (15 a 45%) juntamente com *Vernonia*. Nesse local, o tipo *Weinmannia* esteve presente em todas as amostras e houve grande presença de tipos polínicos persistentes que foram enquadrados na categoria de Muito Frequentes (32,7%) e Frequentes (22,4%) (Tabela 7)

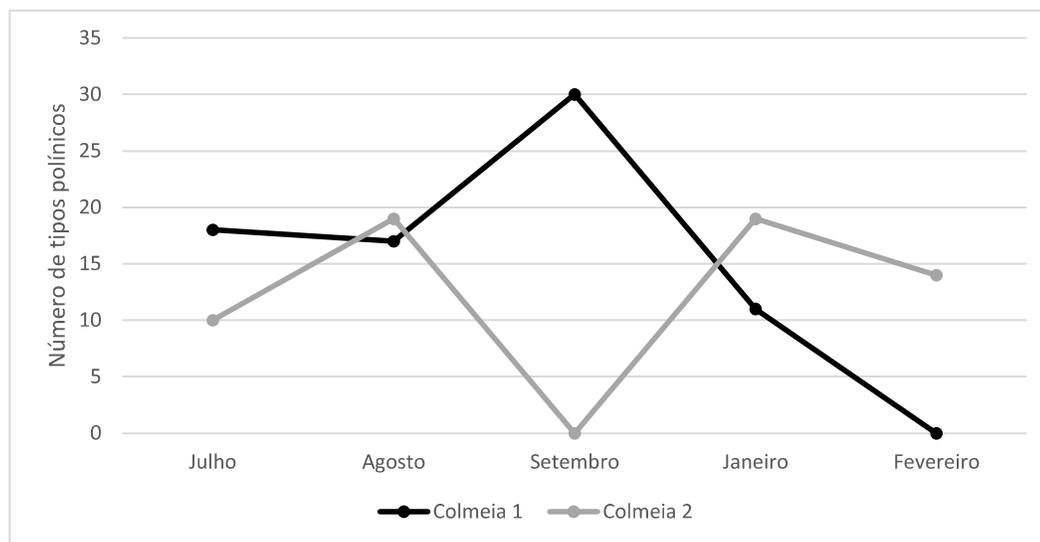
**Tabela 7:** Frequência (%) dos tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas das amostras de mel coletadas nos dois apiários (B1 e B2) do Apiário B da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP), de janeiro de 2013 a fevereiro de 2014. **PD** = Pólen dominantes (>45%), **PA** = Pólen acessório (15 a 45%), **PIi** = Pólen isolado importante (3 a 15%), **PIo** = Pólen isolado ocasional (<3%). **N.O.** = Número de ocorrência nas amostras. **F.O.** = Frequência de ocorrência de cada tipo polínico considerando todas as amostras analisadas (%). **C.O.** = Classes de ocorrência (**R** = raro (<10%), **I** = infrequente (10 a 20%), **F** = frequente (21 a 50%), **MF** = muito frequente (>50%).

Mês	JUL		AGO		SET	JAN		FEV	N.O	F.O (%)	C.O
Amostra	B1	B2	B1	B2	B1	B1	B2	B2			
<b>ANACARDIACEAE</b>											
<i>Schinus terebintifolius</i>	0,34				6,72				2	25	F
	PIo				PIi						
<b>AQUIFOLIACEAE</b>											
<i>Ilex</i>				0,23			0,30		2	25	F
				PIo			PIo				
<b>ARECACEAE</b>											
<i>Attalea</i>	0,34		0,88		6,86	3,48		<b>97,45</b>	5	63	MF
	PIo		PIo		PIi	PIi		<b>PD</b>			
<i>Astrocaryum</i>					0,84				1	13	I
					PIo						
<i>Euterpe/Syagrus</i>	2,85	<b>55,95</b>	<b>15,75</b>	12,58	18,21	<b>64,24</b>	<b>70,75</b>		7	88	MF
	PIo	<b>PA</b>	<b>PA</b>	PIi	PIi	<b>PD</b>	<b>PD</b>				

Mês	JUL		AGO		SET	JAN		FEV	N.O	F.O (%)	C.O
Amostra	B1	B2	B1	B2	B1	B1	B2	B2			
<b>ASTERACEAE</b>											
<i>Trixis</i>					0,28 PIo				1	13	I
<i>Baccharis</i>				0,08 PIo	0,14 PIo				2	25	F
<i>Bidens</i>			2,84 PIo	4,89 Pli	3,64 Pli		0,60 PIo	0,05 PIo	5	63	MF
<i>Vernonia</i>	4,68 Pli	3,57 Pli	0,88 PIo	<b>20,03</b> PA	1,12 PIo	0,32 PIo			6	75	MF
<i>Mikania cordifolia</i>	<b>59,64</b> PD		<b>59,52</b> PD	<b>48,37</b> PD	<b>41,32</b> PD	0,63 PIo	10,15 Pli	<b>0,48</b> PIo	7	88	MF
<b>BORAGINACEAE</b>											
<i>Echium</i>							1,49 PIo		1	13	I
<b>BURSERACEAE</b>											
<i>Protium</i>							0,30 PIo		1	13	I
<b>CELASTRACEAE</b>											
<i>Maytenus</i>					0,28 PIo				1	13	I
<b>CUNNONIACEAE</b>											
<i>Weinmania</i>	0,34 PIo	3,57 Pli	2,84 PIo	1,09 PIo	1,12 PIo	1,90 PIo	1,79 PIo	1,17 PIo	8	100	MF
<b>EUPHORBIACEAE</b>											
<i>Alchornea</i>	0,11 PIo	2,38 PIo		0,16 PIo	0,98 PIo	0,32 PIo			5	63	MF
<i>Croton</i>	0,46 PIo	7,14 Pli		0,16 PIo	0,14 PIo	3,48 Pli	2,69 PIo		6	75	MF
<i>Ricinus communis</i>	0,11 PIo	1,19 PIo	2,63 PIo		0,14 PIo		0,60 PIo		5	63	MF
<i>Sebastiania</i>			0,22 PIo						1	13	I
<b>FABACEAE</b>											
<i>Schizolobium parahyba</i>	1,82 PIo				0,42 PIo		0,30 PIo		3	38	F
<i>Anadenanthera</i>		7,14 Pli							1	13	I
<i>Centrosema</i>							0,05 PIo		1	13	I
<i>Copaifera</i>							0,05 PIo		1	13	I
<i>Crotalaria</i>	<b>20,30</b> PA		1,97 PIo	1,55 PIo			2,09 PIo		4	50	F
<i>Galactia</i>					0,14 PIo				1	13	I
<i>Inga</i>						0,32 PIo	0,05 PIo		2	25	F
<i>Machaerium</i>	0,46 PIo		0,88 PIo	0,23 PIo	2,24 PIo	4,11 Pli	0,90 PIo	0,27 PIo	7	88	MF
<i>Piptadenia</i>		7,14 Pli		0,78 PIo		17,41 PA	0,60 PIo	0,05 PIo	5	63	MF
<i>Tephrosia vogelii</i>	4,79 Pli	5,95 Pli	0,88 PIo	0,54 PIo	0,42 PIo			0,05 PIo	6	75	MF
<b>LAMIACEAE</b>											
<i>Leonurus sibiricus</i>					2,24 PIo		0,60 PIo		2	25	F
<b>LAURACEAE</b>											
<i>Ocotea</i>	0,34 PIo		0,44 PIo	0,47 PIo	3,36 Pli		5,07 Pli		5	63	MF

Mês Amostra	JUL		AGO		SET	JAN		FEV	N.O	F.O (%)	C.O
	B1	B2	B1	B2	B1	B1	B2	B2			
<b>MALVACEAE</b>											
<i>Sida rhombifolia</i>				0,23 PIo			0,30 PIo	0,11 PIo	3	38	F
<i>Bombacopsis</i>			0,22 PIo						1	13	I
<i>Callianthe rufinerva</i>					0,56 PIo				1	13	I
<b>MELIACEAE</b>											
<i>Cedrela fissilis</i>			0,44 PIo						1	13	I
<i>Guarea</i>					0,14 PIo				1	13	I
<b>MYRTACEAE</b>											
<i>Eucalyptus</i>	0,23 PIo		0,44 PIo		0,14 PIo			0,11 PIo	4	50	F
<b>ROSACEAE</b>											
<i>Rubus</i>	0,46 PIo		5,91 PIi	1,09 PIo	5,32 PIi			0,05 PIo	5	63	MF
<b>RUBIACEAE</b>											
<i>Rudgea</i>				0,08 PIo	0,14 PIo		0,30 PIo		3	38	F
<b>RUTACEAE</b>											
<i>Citrus</i>			1,31 PIo	5,51 PIi	0,28 PIo				3	38	F
<i>Zanthoxylum</i>	2,51 PIo	5,95 PIi	1,97 PIo		1,12 PIo	3,80 PIi	0,90 PIo		6	75	MF
<b>SAPINDACEAE</b>											
<i>Cupania oblongifolia</i>					0,14 PIo				1	13	I
<i>Cupania</i>					0,14 PIo				1	13	I
<i>Paullinia/Allophylus</i>				1,94 PIo				0,05 PIo	2	25	F
<i>Serjania</i>							0,30 PIo		1	13	I
<b>VERBENACEAE</b>											
<i>Aloysia virgata</i>	0,23 PIo				1,40 PIo				1	13	I
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>										
<b>N° de tipos</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>14</b>			

Quanto ao número de tipos polínicos, o mês que apresentou o maior valor foi Setembro e o menor valor foi Julho (Figura 10), visto que o mês de Setembro a colmeia 2 nãoa apresentou mel.



**Figura 10:** Número de tipos polínicos das amostras de mel provenientes de duas colmeias do apiário B da Comunidade Porto Velho (Iporanga, SP) entre janeiro de 2013 e fevereiro de 2014, referentes a espécies nectaríferas.

Assim, para os apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho foram encontrados 11 tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas importantes para as abelhas (Pólen Dominante e Pólen Acessório), sendo eles: *Euterpe/Syagrus*, *Attalea*, *Vernonia* e *Mikania cordifolia* para ambos os apiários e *Weinmannia*, *Alchornea*, *Schizolobium*, *Machaerium*, *Piptadenia*, *Ixora* e *Matayba* que ocorreram exclusivamente no apiário A. Destes, *Euterpe/Syagrus* e *Mikania cordifolia* podem ser consideradas as fontes nectaríferas mais importantes para os apicultores da Comunidade Porto Velho devido a suas altas frequências nas amostras e também pela alta frequência de ocorrência (F.O.) no total das amostras (88%). As fotomicrografias desses grãos de pólen podem ser observadas no Anexo II.

### 5.2.6. Indicação da origem botânica das amostras de mel

O mel dos apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga) foi classificado como predominantemente heterofloral (67% das amostras).

As onze amostras classificadas como méis monoflorais foram de *Mikania cordifolia* (fevereiro, julho e agosto), *Machaerium* (abril), *Zanthoxylum* (agosto), *Cupania oblongifolia* (outubro), *Euterpe/Syagrus* (dezembro) e *Attalea* (fevereiro) (Tabela 8).

Devido a tendência a sua super representação, embora algumas amostras tenham apresentado o tipo *Euterpe/Syagrus* como Pólen Dominante (>45%), estas só foram consideradas monoflorais quando tiveram frequência acima de 90% (Barth *et al.* 2010).

**Tabela 8:** Avaliação final quanto a origem floral das amostras de mel provenientes dos dois apiários (A e B) e duas colmeias de cada apiário (1 e 2) da Comunidade Quilombola Porto Velhor, Iporanga (SP) coletadas de janeiro de 2013 a junho de 2014.

Mês	Amostra	Classificação do mel
Jan	A1	Heterofloral com <i>Euterpe/Syagrus</i> (26%), <i>Crotalaria</i> , <i>Machaerium</i> e <i>Piptadenia</i> (17% cada)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de néctar de <i>Mikania cordifolia</i> (32,3%) e <i>Machaerium</i> (29,6%)
Fev	A1	Monofloral de <i>Mikania cordifolia</i> (71,3%)
	A2	Monofloral de <i>Mikania cordifolia</i> (47,6%)
Mar	A1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Attalea</i> (32,3%)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de néctar de <i>Machaerium</i> (26,7%) e <i>Euterpe/Syagrus</i> (15,7%)
Abr	A1	Monofloral de <i>Machaerium</i> (50%)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Euterpe/Syagrus</i> (45%)
Mai	A1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Alchornea</i> (40,5%) e <i>Weinmannia</i> (24,1%)
	A2	Heterofloral com <i>Mikania</i> (22,3%) e <i>Euterpe/Syagrus</i> (21,5%)
Jun	A1	Heterofloral com <i>Weinmannia</i> (39,1%) e <i>Euterpe/Syagrus</i> (15,8%)
	A2	Heterofloral de diversas espécies
Jul	A1	Heterofloral de diversas espécies
	A2	Heterofloral com presença de <i>Mikania cordifolia</i> (31,2%)
	B1	Monofloral de <i>Mikania cordifolia</i> (59,6%)
	B2	Heterofloral com presença de <i>Euterpe/Syagrus</i> (56%)
Ago	A1	Monofloral de <i>Zanthoxylum</i> (74,1%)
	A2	Monofloral de <i>Mikania cordifolia</i> (61,3%)
	B1	Monofloral de <i>Mikania cordifolia</i> (59,5%)
	B2	Monofloral de <i>Mikania cordifolia</i> (48,3%)
Set	A1	Heterofloral com presença de <i>Euterpe/Syagrus</i> (33,4%) e <i>Weinmannia</i> (16%)
	A2	Heterofloral com presença de <i>Vernonia</i> (35,4%) e <i>Schizolobium parahyba</i> (24,4%)
	B1	Heterofloral com maior contribuição de néctar de <i>Mikania cordifolia</i> (41,3%)
Out	A1	Monofloral de <i>Cupania oblongifolia</i> (94%)
	A2	Heterofloral com <i>Euterpe/Syagrus</i> (20,2%) e <i>Senecio</i> (19,2%)
Nov	A1	Heterofloral com <i>Euterpe/Syagrus</i> (16,2%)
	A2	Heterofloral maior contribuição do tipo <i>Euterpe/Syagrus</i> (88%)
Dez	A1	Heterofloral com <i>Euterpe/Syagrus</i> (65%)
	A2	Monofloral com <i>Euterpe/Syagrus</i> (94,9%)
Jan	A2	Heterofloral com <i>Euterpe/Syagrus</i> (39%) e <i>Mikania cordifolia</i> (16,7%)
	B1	Heterofloral maior contribuição do tipo <i>Euterpe/Syagrus</i> (64,24%)
	B2	Heterofloral maior contribuição do tipo <i>Euterpe/Syagrus</i> (70,5%)
Fev	A2	Heterofloral com <i>Euterpe/Syagrus</i> (35,8%) e <i>Crotalaria</i> (21%)
	B2	Monofloral de <i>Attalea</i> (97,45%)

### 5.2.7. Elementos figurados

Foram encontrados elementos figurados em 70,6% das amostras. Dentre estes, foram observadas cerdas de abelhas, fungos, grãos de amido, massas orgânicas não identificadas, bactérias, alga e um animal que se supõe ser um ácaro.

As amostras nas quais foram observadas com algum tipo de elemento figurado estão listadas na Tabela 9. Fotomicrografias dos elementos podem ser observadas no Anexo III.

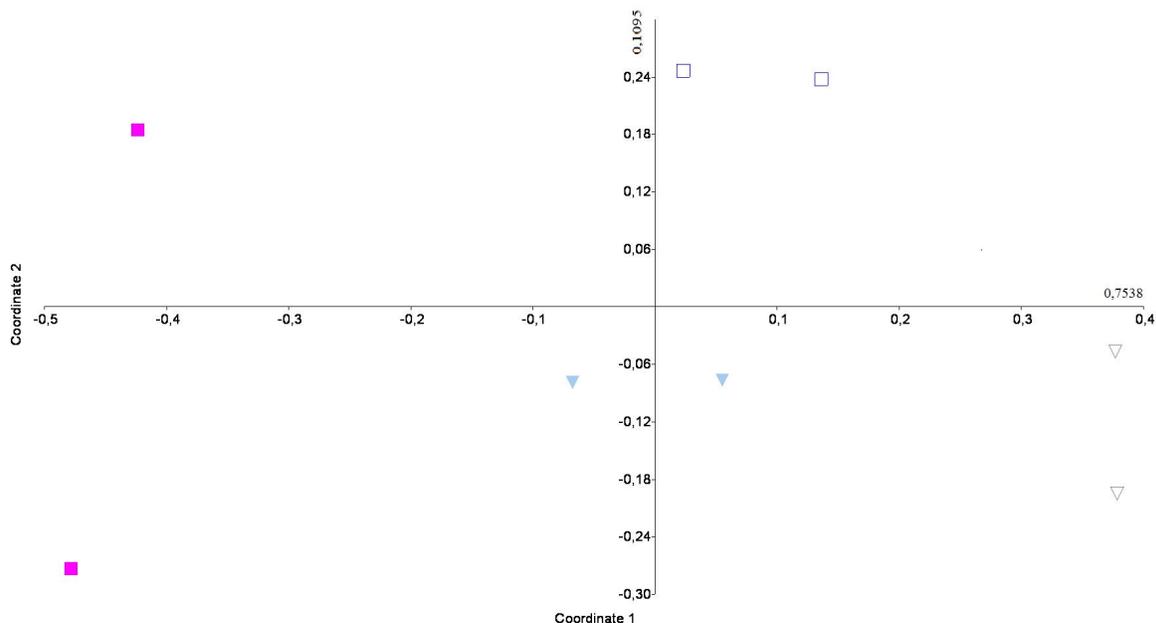
**Tabela 9:** Elementos figurados observados nas amostras de mel dos apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP). (-) = ausente, (+) = raro, (++) = pouco, (+++) = mediano, (++++) = excessivo.

Apiário/Colmeia	Data de coleta	Cerda de abelha	Fungo	Grãos de amido	Massa orgânica	Bactéria	Ácaro	Alga
A1	jan/13	+	+	+	+	-	-	-
A2	jan/13	++++	-	+	+	-	-	-
A1	fev/13	-	-	+	-	-	-	-
A2	fev/13	-	-	+	-	-	-	-
A1	mar/13	-	-	+	-	-	-	-
A2	mar/13	-	-	+	-	+++	-	-
A1	abr/13	-	+	+	+	-	-	-
A2	abr/13	+	+	+	-	+	-	-
A1	mai/13	-	-	++++	-	+	+	-
A2	mai/13	+	-	+	-	+	-	+
A1	jun/13	-	-	++++	-	-	-	-
A2	jun/13	-	-	++++	+	-	-	-
A1	jul/13	-	-	++++	-	-	-	-
A2	jul/13	+	+	++++	+	++++	-	-
B2	jul/13	-	-	++++	-	-	+	-
A1	ago/13	-	-	-	+	-	-	-
B2	ago/13	-	+++	-	-	-	-	-
A1	set/13	+	-	-	-	+	-	-
A2	out/13	+	++	-	-	-	-	-
A1	nov/13	++++	++	-	-	-	-	-
A2	nov/13	++++	+	++++	-	-	-	-
A2	dez/13	-	-	-	-	-	-	-
A2	fev/14	++++	-	-	-	-	-	-
B2	fev/14	+	-	-	-	++++	-	-

### 5.2.8. Similaridade entre as amostras

A ordenação por NMDS explicou bem (stress = 0,06639) a relação dos tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas coletados pelas abelhas ao longo do período. Entretanto, a diferença entre os períodos de alta florada e baixa florada não foi significativa (ANOSIM, R = 0,1979 e p = 0,1429). Entre os apiários as diferenças não foram significativas, tanto na época de alta florada (R = 0,5 e p = 0,3221), quanto da baixa florada (R = 1, p = 0,3303). Também, na mesma época e no mesmo

apiário, não houve diferenças significativas entre as colmeias ( $R = 1$  e  $p = 1$ , para todas as comparações) (Figura 10).



**Figura 11:** Gráfico da ordenação das colmeias ao longo do período estudado pelos tipos polínicos relacionado a espécies nectaríferas coletadas pelas abelhas e observados no mel. Triângulo para baixo = apiário A e Quadrado = apiário B. Ícones preenchidos = época de alta florada, ícones vazados = de baixa florada (Valores de  $R^2$  junto aos eixos).

### 5.3. Discussão

#### 5.3.1. Levantamento da flora apícola

Podemos observar que as espécies coletadas refletem as características florísticas da área de estudo, composta por áreas rurais que apresentam diferentes tipos de paisagem, incluindo remanescentes florestais de Mata Atlântica, pastagens, áreas cultivadas e áreas em processo de regeneração. Segundo Brandão *et al.* (1985) a intervenção antrópica em áreas antigamente ocupadas por vegetação primária para uso ou não da terra é geradora de uma flora ruderal rica em elementos fornecedores de pólen e néctar. Tal padrão pode ser observado nos resultados apontados na Tabela 1, onde a maior parte das espécies coletadas apresenta alguma indicação como planta daninha de interesse apícola, sendo que diversas delas vêm sendo frequentemente citadas na literatura como indicadoras de atividade antrópica (Sakuragui *et al.* 2011).

As famílias que apresentaram a maior riqueza em espécies nesse estudo (Asteraceae Fabaceae, Malvaceae, Piperaceae, Convolvulaceae e Sapindaceae, respectivamente) também foram apontadas pela literatura consultada como de interesse apícola. Segundo Ramalho *et al.* (1990) famílias que possuem grande número de espécies em uma área também tendem a ser suas principais fontes de néctar e/ou pólen.

As famílias Asteraceae e Fabaceae também foram apontadas como principais fontes de riqueza de espécies para a flora apícola em diversos trabalhos como os realizados no Estado de São Paulo por Ramalho *et al.* (1990), Pirani & Cortopassi-Laurino (1993), Marchini *et al.* (2001) e no Paraná por Alves (2008) em áreas de Floresta Estacional Semidecidual alteradas por ação antrópica e Gasparino *et al.* (2006) em área de regeneração. Essas duas famílias apresentam um dos maiores números de espécies e maior distribuição geográfica entre as Angiospermas (Locatelli & Machado 2001), além de um grande número de espécies de importância apícola.

Segundo Almeida-Muradian *et al.* (2005), a família Asteraceae é uma das famílias de importância polinífera com maior riqueza de taxa identificados em São Paulo. Ela é considerada por vários autores como representativa em levantamentos de flora apícola, sendo importante fonte de recursos de néctar e pólen para *Apis mellifera* (Pott & Pott 1986, Ramalho *et al.* 1990, Marchini *et al.* 2001, Salomé e Orth 2004, Marques *et al.* 2007) em diversos ambientes, inclusive em vegetação de domínio da Mata Atlântica (Ramalho *et al.* 2007). Segundo Ramalho *et al.* (1990), a abundância de plantas apícolas dessa família é indicadora de regiões de transição de hábitos arbustivos e herbáceos. Abelhas *Apis mellifera* foram avistadas forrageando em Asteraceae presentes em bordas de matas e campos sujos por Barth (2005b) em Minas Gerais e por Luz *et al.* (2007a) no Rio de Janeiro.

Entre as espécies coletadas de Asteraceae nesse estudo podemos apontar *Baccharis dracunculifolia* (“alecrim-do-campo”), *Vernonanthura phosphorica* (“assa-peixe”), *Vernonanthura westiniana* (“assa-peixe”) e *Mikania cordifolia* (“erva-de-cobra”) como espécies nectaríferas.

A família Fabaceae possui várias espécies de interesse forrageiro (Moreti *et al.* 2007) sendo utilizadas em áreas rurais para os mais diversos fins além da apicultura. Possui uma diversidade grande de hábitos e possui espécies comuns em áreas abertas e de pastagens. Ela pode ser utilizada para a melhoria do pasto apícola em áreas onde há o consórcio entre a apicultura e a criação de animais, como em sistemas agroflorestais e de agricultura familiar. Essa família foi apontada como uma das mais importantes em termos de espécies para a flora apícola: na Bahia por Viana *et al.* (2006) e por Carvalho e Marchini (1999a), em um ecótono entre Floresta Estacional Decidual, Caatinga e Floresta Ombrófila Densa; no Pantanal em Mato Grosso por Pott e Pott (1986) e por Marchini *et al.* (2001) no campus da Universidade de São Paulo em Piracicaba (SP).

As famílias Malvaceae, Piperaceae, Convolvulaceae e Sapindaceae também se mostraram representativas no presente estudo.

A família Malvaceae possui espécies com flores vistosas e floração anual ou bianual (Souza & Lorenzi 2005) sendo muitas vezes utilizadas para fins ornamentais. Suas espécies são indicadas como poliníferas-nectaríferas, possuindo grande potencial apícola. Dentro da família, o gênero *Sida* foi o mais abundante em número de espécies e é apontado por Brandão *et al.* (1985) e Carvalho & Marchini (1999b) como excelente fonte de recursos para a apicultura.

Segundo Cronquist (1981) a família Piperaceae possui cerca de duas mil espécies distribuídas na região pantropical. Aproximadamente 460 espécies são encontradas no Brasil sendo a Mata Atlântica seu maior centro de diversidade (Guimarães *et al.* 2013). O gênero *Piper* é um dos mais diversos da família e foi o responsável pelo grande número de espécies da família na área de estudo.

As famílias Convolvulaceae e Sapindaceae também possuem como característica sua importância apícola sendo fornecedoras de pólen e néctar para *Apis mellifera* e também para abelhas nativas (Maia-Silva *et al.* 2012).

A grande maioria das espécies que compõem a flora apícola na Comunidade Porto Velho é nativa. As três espécies exóticas encontradas são consideradas ruderais sendo *Leonurus sibiricus* considerada uma planta melífera importante para a apicultura no país (Barroso 1968), *Plantago major* uma erva medicinal (Samuelsen 2000) e *Thunbergia alata* espécie ornamental e daninha (Lorenzi 2008). Todas essas espécies são comuns em beiras de estrada e quintais mostrando seu caráter como componente de áreas antropizadas.

Na Figura 6 pudemos observar a variação da riqueza de espécies em floração ao longo do período estudado. Os meses com maior riqueza foram compreendidos entre setembro e dezembro, enquanto os meses com menor riqueza de espécies foram junho e julho de 2013 e maio de 2014. Esses períodos são apontados pelos apicultores da Comunidade Porto Velho e de outras localidades do Vale do Ribeira respectivamente como período de safra (que pode se estender até o final de janeiro) e de entressafra de mel (comunicação pessoal, Sésar Aparecido dos Santos, 2013). Foi observado por Pereira *et al.* (2008) em Floresta Atlântica do Rio de Janeiro o aumento da floração em períodos de alta pluviosidade e temperatura. No climatograma apresentado na Figura 7 podemos observar a queda nos valores de temperatura média e precipitação, o que provavelmente influencia a fenologia das espécies da região causando um período de queda na oferta dos recursos florais.

Sobre o hábito das espécies coletadas, o predominante foi o herbáceo. A predominância de espécies herbáceas em levantamentos de flora apícola também foi observada em diversas partes do país como nos trabalhos de Santos *et al.* (2006) em Pernambuco, Locatelli *et al.* (2004) na Paraíba, Lorenzon *et al.* (2003) no Piauí, Vidal *et al.* (2008) na Bahia e Alves (2008) no Paraná.

O estrato herbáceo possui grande número de espécies anuais e de ciclo de vida curto, o que o torna muito mais dinâmico que os demais estratos e mantém uma alta diversidade de espécies. Através dos processos de adição, remoção e substituição essa dinâmica permite uma manutenção ao longo do ano todo de espécies propiciadoras de recursos florais para as abelhas e demais visitantes florais. Por esse motivo, a presença de espécies pioneiras nativas espontâneas em clareiras e espécies de borda de mata (representadas por plantas das famílias Asteraceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, entre outras) pode ser uma fonte de alimento importante durante os tempos de menor oferta de recursos nectaríferos dos demais estratos vegetais.

Segundo Luz *et al.* (2007a), o costume de “roçar” o terreno em torno do apiário e nas bordas das trilhas e estradas é comum no Brasil e promove a retirada de diversas herbáceas apícolas do entorno dos apiários, podendo prejudicar o sustento das colmeias através da eliminação de fontes de recursos para as abelhas. Os autores ainda atentam para a importância da conservação de espécies botânicas nativas e do cuidado na escolha das espécies ao se realizar práticas de enriquecimento do pasto apícola, já que, muitas vezes, os apicultores utilizam espécies exóticas para suprirem as necessidades das colmeias em período de falta de recursos tróficos por desconhecimento sobre a importância da flora nativa apícola e das espécies herbáceas da região.

Através da listagem das espécies coletadas em nosso levantamento é possível mostrar aos apicultores da Comunidade Porto Velho a importância da flora nativa apícola da região, e em parte desconhecida por eles.

### **5.3.2. Análise melissopalínológica das amostras de mel**

A grande riqueza de tipos polínicos nas amostras de mel da Comunidade Quilombola Porto Velho está de acordo com as observações feitas por Freitas (1991) de que o comportamento generalista da abelha *Apis mellifera* na busca por recursos permite à espécie uma maior plasticidade na adequação às variações na oferta de alimentos. Os resultados também corroboram Barth (1990) que afirma que essa adaptação de *A. mellifera* é caracterizada por uma grande variedade de tipos polínicos encontrados nos sedimentos dos méis.

Dentre essa riqueza, foram encontrados indícios de produção de néctar em mais da metade das espécies relacionadas aos tipos polínicos observados, o que pode indicar um grande potencial da área para a produção de mel. Além disso, entre as espécies que não produzem néctar estão plantas que são altamente políniferas e com período de floração extenso, o que garante o fornecimento de alimento para as abelhas, além de poder sugerir um bom pasto apícola para a exploração de pólen apícola comercial.

As famílias mais ricas em tipos polínicos nas amostras de mel de Iporanga (Fabaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Asteraceae) também foram representativas em amostras de mel de *Apis mellifera* da Mata Atlântica preservada no Município de Tapiraí (Vale do Ribeira) por Luz *et al.* (2008), nas amostras do Estado de São Paulo por Carvalho *et al.* (1999b); oriundas de Mata Atlântica preservada do Rio de Janeiro por Luz *et al.* (2007a); de áreas de pasto e manguezal do Estado do Rio de Janeiro por Barth & Luz (1998); em estudo realizado em áreas alteradas por ação antrópica de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná por Alves (2008); nas amostras de Campos Gerais (PR) em Borsato *et al.* (2014); nas provenientes de Mata Atlântica e manguezal da Bahia (Luz & Barth 2012) e no Pantanal Norte (Luz *et al.* 2008b). Além dessas, Sapindaceae também foi uma das famílias mais representativas no presente estudo e em trabalho realizado no Paraná por Sekine (2011). Essas

famílias também foram as que tiveram maior número de espécies em levantamento realizado por Ivanauskas *et al.* (2012) na área do PETAR.

Segundo Ramalho *et al.* (1990) dentre as famílias botânicas mais importantes para *A. mellifera* na região neotropical estão: Palmae (Arecaceae), Asteraceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Euphorbiaceae.

Tipos polínicos da família Euphorbiaceae foram observados em grande número em amostras de mel da região de fronteira entre os Estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul (Sereia *et al.* 2011).

Asteraceae também foi significativa nos trabalhos de Marchini *et al.* (2001). Locatelli & Machado (2001) destacaram a importância dessa família como uma das mais ricas em espécies visitadas por abelhas, sugerindo uma provável relação com o fato de a família possuir um grande número de espécies e a maior distribuição geográfica entre as Angiospermas.

Asteraceae e Fabaceae, respectivamente, foram as famílias mais importantes em número de espécies no estudo realizado por Pott & Pott (1986) trabalhando no inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso. Marchini *et al.* (2001), comparando as plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas áreas no interior do Estado de São Paulo (Piracicaba e Pindamonhangaba), encontraram o maior número de espécies visitadas entre essas duas famílias. Bastos *et al.* (2003b) verificaram que apesar delas não serem as principais fontes nectaríferas para o mel do Cerrado de Minas Gerais, *Anadenathera*, *Mimosa* sp. e várias Asteraceae contribuíram significativamente para sua composição.

A família Sapindaceae abrange tipos polínicos de espécies muito nectaríferas e de grande importância apícola (Tabela 2). Entre seus tipos polínicos estão *Cupania oblongifolia* e os gêneros *Paullinia* e *Serjania*. Exemplos de *C. oblongifolia* foram coletados em Porto Velho juntamente com duas espécies de *Paullinia* (*P. caropopoda* e *P. meliifolia*) e *Serjania meridionalis*. Ramalho *et al.* (1991b) atentam que o tipo polínico *Allophylus* (que neste trabalho apresentando-se como tipo *Paullinia/Allophylus* por serem indissociáveis morfológicamente) juntamente com o tipo *Casearia* (Salicaceae) (que também esteve presente nas amostras de mel estudadas) são bons marcadores fitogeográficos de amostras provenientes da região sul do Brasil. Como a região de estudo faz fronteira com o Paraná, sua flora nativa apresenta espécies frequentes na região Sul.

A família Malvaceae apresentou três tipos polínicos correspondentes ao gênero *Sida*. Espécies desse gênero também foram coletadas ao redor dos apiários (*S. cordifolia*, *S. rhombifolia* e *S. urens*). Um tipo polínico foi identificado como *Calianthe rufinerva*. Essa espécie possui como sinônimo *Abutilon rufinerve* e é conhecida por apresentar grandes quantidade de néctar para os visitantes florais. A riqueza de tipos polínicos da família Malvaceae também pode ser explicada devido ao florescimento de suas espécies ao longo de todo o ano, como o indicado na bibliografia consultada na Tabela 1.

Quanto ao hábito ou forma de vida das espécies referentes aos tipos polínicos observados no mel de Porto Velho, através da análise polínica do mel foi possível notar um sensível aumento da representação do estrato arbóreo quando comparado com as espécies identificadas no levantamento da flora apícola. Isso pode significar que, apesar do levantamento de espécies em floração no entorno dos apiários indicar uma maior presença de espécies de hábito herbáceo, as abelhas também utilizam os estratos superiores quando forrageiam em busca de recursos. Essa observação reforça a ideia de que o levantamento florístico representa apenas uma amostra da população de plantas apícolas do local e nunca sua totalidade, o que corrobora as observações feitas por Vianna *et al.* (2013) sobre os benefícios da adição de resultados melissopalínológicos para o estudo das relações planta-polinizador.

### 5.3.3. Frequência total dos tipos polínicos

Foi observada alta frequência de tipos polínicos classificados como Pólen Isolado Ocasional (<3%) nas amostras. Segundo Carvalho *et al.* (1999b), o comportamento das abelhas *Apis mellifera*, forrageando em muitas espécies de plantas durante um evento de coleta de pólen ou outros recursos, pode fazer com que grãos de pólen sejam acidentalmente coletados e introduzidos no mel. Esse pólen é considerado como “contaminante” já que pode não representar a verdadeira fonte floral de onde o néctar foi obtido. Ainda, aspectos da biologia floral das plantas ligados ao balanço entre a quantidade de pólen e néctar produzidos também podem contribuir com os baixos valores observados.

Segundo Ramalho *et al.* (1985), fontes de pólen com representatividade abaixo de 10% no mel apesar de indicarem recursos com pouca atratividade para o polinizador, sendo utilizados como fontes potenciais ou secundárias somente em locais com escassez floral ou devido a variações sazonais de recursos, podem ser fundamentais para atender as necessidades nutricionais da colônia. O grande número de tipos polínicos com baixa frequência observados nas amostras de Porto Velho evidencia a importância destas plantas para a produção total de mel, reforçando as observações feitas quanto à importância do estrato herbáceo e das plantas ruderais, bem como a necessidade de maior conhecimento sobre a flora apícola da região pelos apicultores.

O tipo polínico *Piper* foi observado como Pólen Dominante na maioria das amostras enquanto o tipo *Cecropia* esteve presente em todas as amostras estudadas, ainda que em baixa frequência na maioria das vezes (Pólen Isolado Ocasional e Pólen Isolado Importante sendo Pólen Dominante apenas em uma colmeia do apiário A em Novembro). *Piper* e *Cecropia* correspondem a espécies muito poliníferas e que aparentemente não apresentam néctar como fonte de recurso para as abelhas (Vit *et al.* 2013, Barth 1989, Figueiredo & Sazima 2000).

Foram observados diversos indivíduos do gênero *Piper* na área de estudo, sendo identificadas cinco espécies (*P. aduncum*, *P. arboreum*, *P. cernuum*, *P. dilatatum* e *Piper* sp.) no levantamento da

flora apícola. Segundo a bibliografia consultada (Tabela 1) essas espécies possuem alternância entre seus períodos de floração e *P. aduncum* apresenta florescimento ao longo de todo o ano, o que pode explicar a grande quantidade do tipo polínico *Piper* em diversas amostras de Porto Velho, assim como sua alta persistência ao longo do período estudado (100% de Frequência de Ocorrência para o apiário A e 88% no apiário B).

O gênero *Cecropia* apresenta abundância e alta frequência no mel da região Sudeste (Barth 1989). No entorno dos apiários foram registradas duas espécies de *Cecropia*, *C. pachystachya* e *C. glaziovii*, com número abundante de indivíduos. Segundo Lorenzi (1992) essas espécies são pioneiras ocorrentes em matas ciliares, bordas de floresta e clareiras, o que corresponde as características da área de estudo.

Outro tipo dominante nas amostras foi *Zanthoxylum* (Rutaceae) que também foi observado em amostras de mel no Estado do Paraná por Sekine (2011) como Muito Frequentes. Esse gênero engloba espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica em clareiras de mata primária ou matas secundárias (Embrapa 2011). Diversas espécies desse gênero são encontradas no Vale do Ribeira sendo algumas delas: *Zanthoxylum chiloperone*, *Z. fagara*, *Z. riedelianum*, *Z. rhoifolium* (Coffani-Nunes & Weissenberg 2010). *Z. rhoifolium* é encontrada no município de Iporanga (CRIA, speciesLink) e possui floração concentrada nos meses de setembro a dezembro (Embrapa 2011), período no qual foi observado nas amostras de mel de Porto Velho (agosto). *Zanthoxylum* é indicada como muito nectarífera pela literatura (Tabela 2), o que pode explicar sua presença como Pólen Dominante em agosto. Pegoraro e Ziller (2003) propuseram o plantio desse gênero para a recomposição da reserva legal de propriedades rurais tendo em visto o aproveitamento da flora apícola polinífera.

Os tipos polínicos dominantes *Mikania cordifolia* (Asteraceae) e *Cupania oblongifolia* (Sapindaceae) correspondem a espécies nativas e muito nectaríferas, sendo altamente atrativas para as abelhas e indicadas como de importância apícola (Tabela 1). *M. cordifolia* apresenta floração abundante de fevereiro a novembro, o que corresponde ao período no qual esse tipo polínico foi encontrado no mel de Porto Velho.

O tipo polínico *Myrcia*, que predominou em algumas amostras de mel, engloba diversos gêneros e espécies da família Myrtaceae (como *Myrciaria*, *Psidium*, *Eugenia*) sendo difícil precisar a origem exata desse recurso. Essa família apresenta no Brasil cerca de 927 espécies divididas em 24 gêneros (Sobral *et al.* 2012) sendo uma das mais ricas da Mata Atlântica (Reitz *et al.* 1978). Segundo a bibliografia consultada (Tabela 2) as Mirtáceas (exceto *Eucalyptus*) não são fontes de néctar para as abelhas, apenas de pólen.

O tipo *Attalea* (Arecaceae), dominante em fevereiro no apiário B, é referente a uma palmeira nativa do Brasil e da Mata Atlântica, porém não do Estado de São Paulo. Sua presença pode estar

relacionada a sua utilização em sistemas agroflorestais, visto que suas espécies oferecem diversos recursos que podem ser explorados comercialmente (Carrazza *et al.* 2012), ou ainda pode ter sido fruto de plantio para venda como espécie ornamental, prática comum na região. Não foram observados ou coletados indivíduos desse gênero nas imediações dos apiários.

Os tipos polínicos muito frequentes para o apiário A foram representados por plantas anemófilas que possuem hábito herbáceo (*Amaranthus* e *Ambrosia*) que tipicamente possuem ciclo de vida curto e floração constante ao longo do ano, espécies muito nectaríferas (*Alchornea* e *Ocotea*) e espécies de sabida importância apícola (*Croton*, *Machaerium*, *Piptadenia*). Os tipos polínicos *Poaceae* e *Melastomataceae/Combretaceae* podem englobar grande diversidade de espécies e gêneros com os mais diversos períodos de floração. *Poaceae* é composto por espécies anemófilas e, portanto, poliníferas sendo indicativa de áreas abertas ou antropizadas.

No apiário B os tipos frequentes foram espécies com pouca representatividade nectarífera. *Bidens*, é uma Asteraceae com floração o ano todo oferecendo grandes quantidades de pólen para as abelhas sendo representada por *Bidens rubifolia* na área de estudo. *Mimosa*, representada em alta frequência por *Mimosa bimucronata*, é um gênero com grande quantidade de pólen e com floração em abundância e que foi plantada na comunidade Porto Velho visando o enriquecimento da flora apícola. Barth (1970a) cita as *Mimosa* como de grande importância apícola e Giorgini & Gusman (1972) descrevem várias espécies de *Mimosa* sendo visitadas por abelhas. Em Minas Gerais *Mimosa* também foi importante nos méis do Cerrado (Bastos *et al.* 2003).

*Weinmannia* (Cunnoniaceae) esteve presente em todas as amostras do apiário B, porém em quantidades muito baixas, com menos de 1% de frequência. Indivíduos desse gênero não foram coletados no entorno dos apiários, porém sabe-se que é muito nectarífera e nativa, portanto atrativa, ocorrendo na Mata Atlântica do Sul e Sudeste (Zickel 2015).

Os tipos *Rubus* (Rosaceae) e *Tephrosia vogelli* (Fabaceae) foram frequentes nas amostras como Pólen Isolado Ocasional (PIO), mas possuem quantidades não especificadas de néctar e pólen (Tabela 2).

*Ricinus communis* (Euphorbiaceae) conhecido no Sudeste pelo nome popular “Mamona” é uma espécie heliófita típica de áreas abertas e muito comum em áreas rurais. Ela é uma espécie exótica, de origem africana, considerada invasora persistente em áreas ruderais (Afonso & Pott 2001, Paraná 2009).

A predominância de pólen do tipo *Poaceae* no mel de janeiro na colmeia B1 é interessante. A coleta de pólen anemófilo, com baixo valor nutricional e de difícil manipulação das anteras pelas abelhas como o dessa família pode revelar a falta de melhores fontes de alimento nesse período. Pólen de *Poaceae* foi comum na dieta das abelhas em área de manguezal com pastagens no Rio de Janeiro (Barth & Luz 1998) e em São Paulo (Cortopassi-Laurino & Ramalho 1988).

O espectro polínico do mel de Iporanga fornece subsídios para sua caracterização geográfica. *Senecio*, *Mimosa scabrella*, *Matayba* e *Vernonia*, segundo Ramalho *et al.* (1991b) e Barth (1989), caracterizam a região Sul do país. Enquanto *Ilex*, *Anadenanthera*, *Piptadenia*, *Trixis*, *Triumfetta* e *Zanthoxylum* são característicos da região Sudeste (Barth 1989). *Syagrus* foi citado como um dos tipos polínicos mais importantes para São Paulo por Ramalho *et al.* (1991b) e *Mimosa bimucronata*/*M. caesalpiniaefolia*, *Mimosa pudica* e Sapindaceae para o Estado do Rio de Janeiro (Barth & Luz 1998, Luz & Barth 2001). *Croton*, *Vernonia*, *Passifloraceae* e *Trema* foram encontradas no mel e no pólen apícola de diferentes Municípios do Vale do Ribeira (Luz *et al.* 2008, Melo *et al.* 2009).

#### 5.3.4. Concentração dos grãos de pólen

A categoria II, observada apenas em janeiro para o apiário A, engloba méis multiflorais. Essa classificação é condizente com as características da amostra que não apresentou Pólen Dominante.

A maioria das amostras enquadradas na categoria III apresentou Pólen Dominante, geralmente de espécies produtoras de muito pólen, corroborando a descrição da categoria que inclui méis uniflorais com pólen de espécies super representadas. Porém, essa relação não pôde ser feita para duas amostras desta categoria. A amostra de janeiro do apiário A, apesar de ter apresentado pólen de espécies muito poliníferas (*Mimosa bimucronata* e *Piper*), não apresentou Pólen Dominante, o que não permite sua classificação como monofloral. A amostra de setembro do apiário B também não pode ser classificada como monofloral pelo mesmo motivo e ainda apresentou *Mikania cordifolia* uma espécie muito nectarífera em alta frequência e não uma espécie polinífera.

Tanto as categorias IV e V incluem méis prensados, o que faz com que elas tenham uma sobreposição onde amostras com concentração maiores que 501 mil grãos de pólen possam ser enquadradas. Como as amostras desse estudo foram provenientes de méis espremidos era esperado que a maior parte delas fosse enquadrada em uma dessas categorias.

Apesar da maioria das amostras ter se enquadrado em alguma das categorias da forma esperada é importante fazer algumas ressalvas quanto a estas. Como o cálculo da concentração é feito sobre o valor da primeira Soma Polínica, ou seja, de seu espectro total, ele inclui tipos polínicos de espécies anemófilas, poliníferas e nectaríferas. Basear a classificação do mel como unifloral ou multifloral/heterofloral levando em conta apenas essa Soma pode gerar um erro da identificação das amostras. Esse erro provém da afirmação sobre características gerais do mel considerando-se espécies que muitas vezes nem produzem néctar para sua produção.

Além disso, o estabelecimento das classes de concentração por Louveaux *et al.* (1978) foi realizado em méis da Europa contendo tipos polínicos de uma flora bastante diferente e pouco diversa quando comparada com a flora brasileira.

Os dados apresentados nesse trabalho não são em absoluto suficientes para rejeitar a utilização da categorização das amostras segundo as classes de concentração de Louveaux *et al.* (1978). Porém, ainda assim recomendamos que elas sejam utilizadas com cautela, ainda que para classificar de uma forma geral os méis produzidos no país. Estudos sobre a biologia floral de muitas espécies estão em andamento e nossa base de dados sobre o balanço entre a produção de pólen e néctar nas espécies para julgá-las sub ou super representadas é ainda modesta. Por isso, indicamos que a análise das características palinológicas das amostras de mel não cesse apenas no cálculo da primeira Soma Polínica, e sim que seja baseada na segunda Soma Polínica, a nectarífera, levando-se em conta uma ampla pesquisa bibliográfica sobre seus recursos florais.

### **5.3.5. Frequência dos tipos polínicos de espécies nectaríferas**

As famílias botânicas com maior riqueza de tipos polínicos no mel foram aquelas que também apresentaram maior riqueza no levantamento da flora apícola realizado, corroborando a informação de Ramalho *et al.* (1990) de que famílias que possuem grande número de espécies em uma área também tendem a ser suas principais fontes de néctar e/ou pólen para as abelhas.

Quanto ao número de tipos polínicos no mel, Luz *et al.* (2008), estudando amostras de três localidades do Vale do Ribeira, encontram em doze amostras coletadas durante um ano em uma colmeia, apenas 36 tipos polínicos, uma riqueza muito menor do que os encontrados em Iporanga. Apesar da vegetação nativa do apiário de Tapiraí (SP) ser mais preservada, é provável que o maior número de amostras, período e número de colmeias analisadas em Porto Velho, aliado ao levantamento da flora apícola realizado em Iporanga, o qual fornece subsídios para uma identificação mais precisa dos tipos polínicos, tenham influência sobre esse valor.

A baixa riqueza de tipos polínicos nectaríferos observados no apiário A e B (Figuras 9 e 10) é concordante com o período de menor floração das espécies coletadas ao redor dos apiários (Figura 6). Gary (1992) cita que quando há queda na disponibilidade de recursos florais em uma planta as abelhas tendem a buscá-lo em outra. Assim, com a redução das floradas nesse período e consequente diminuição da disponibilidade de flores às abelhas, estas precisam visitar mais espécies vegetais para coletar néctar para a produção de mel. Nesses meses é possível notar que não foram encontrados tipos polínicos classificados como Pólen Dominante, ou seja, não houve uma espécie vegetal que as abelhas utilizaram como fonte de recurso predominante. Opostamente foi observada uma baixa riqueza de tipos polínicos no mês de dezembro no apiário A, que apresentou quase 95% de frequência para o tipo polínico *Euterpe/Syagrus*. Segundo diversos autores em períodos de grande oferta de fontes florais, *Apis mellifera* pode apresentar maior atividade de forrageio de pólen e néctar em poucas fontes (Cortopassi-Laurino & Ramalho 1988, Ramalho *et al.* 1989, 1990) levando a uma "especialização

temporária”. Os meses de dezembro e fevereiro corresponderam aos meses com maior quantidade de espécies floridas em Porto Velho (Figura 6).

Diversas espécies foram utilizadas por *A. mellifera* ao longo do período estudado, corroborando as observações do hábito generalista dessa espécie e da vocação do Estado de São Paulo (Barth 1989), do Paraná (Ramalho *et al.* 1991b) e do Vale do Ribeira (Luz *et al.* 2008) para a produção de méis heteroflorais. Essa alta diversidade varia ao longo do ano de acordo com a oferta dos recursos e é refletida no grande número de amostras sem a presença de Pólen Dominante e grande número de tipos como Pólen Acessório, o que mostra uma não especialização na busca de néctar.

Os tipos polínicos *Croton*, *Machaerium*, *Mikania*, *Piptadenia*, *Matayba*, *Cupania oblongifolia*, *Vernonia* e *Alchornea*, estão relacionados a espécies muito nectaríferas e presentes em abundância na área de estudo. Além disso, são espécies sabidamente interessantes do ponto de vista apícola (Tabelas 1 e 2). Isso sugere que o pasto apícola dos apiários da Comunidade Porto Velho possui uma rica flora apícola capaz de suprir as necessidades nectaríferas das colmeias e de garantir a viabilidade econômica da exploração da atividade apícola quanto a produção de mel.

Os tipos polínicos *Attalea*, *Euterpe/Sygrus* e *Weinmannia*, encontrados com muita frequência nas amostras, são provenientes de espécies que raros estudos apontam na bibliografia como sendo o principal recurso ofertado às abelhas (Tabela 2). Embora essas espécies sejam apontadas como fornecedoras tanto de pólen quanto de néctar a proporção de oferta desses recursos ainda é desconhecida, exceto para *Euterpe/Sygrus* (Tabela 2). Sendo assim, é necessário um esforço para o avanço do conhecimento sobre a biologia floral e ecologia da polinização dessas espécies para aumentar a precisão das análises melissopalínólicas. Porém, mesmo fornecedoras de pouca quantidade de néctar é notável que essas espécies possuam períodos de floração extensos e abundância na área de estudo, consistindo em recursos importantes para a manutenção das abelhas.

O tipo *Euterpe/Sygrus* pode estar representado pela espécie *Euterpe edulis*, conhecida popularmente como “palmito juçara”. Essa espécie é encontrada em matas preservadas e encontra-se atualmente registrada como vulnerável (Centro Nacional de Conservação da Flora 2015) devido a sua exploração para o consumo de seu palmito, o que levou ao comprometimento de sua regeneração natural (Reis & Reis 2000). Segundo Dorneles *et al.* (2013) *Euterpe edulis* possui polinização entomófila sendo visitada por diversas espécies de abelhas, inclusive *A. mellifera*, que é considerada polinizadora efetiva da espécie. Segundo esses mesmos autores tanto as flores masculinas quanto as femininas apresentam néctar. A alta frequência de grãos de pólen no mel que podem estar associados a *Euterpe edulis* sugere que a abelha *A. mellifera* esteja utilizando amplamente a espécie na região de Porto Velho. Por ser sua polinizadora efetiva, pode ser que essas abelhas tenham papel importante na reprodução dos indivíduos dessa planta, podendo contribuir para a conservação da espécie, fato esse que deve ser melhor estudado.

### 5.3.6. Avaliação final das amostras de mel

É importante ressaltar que a avaliação final das amostras de mel é uma indicação da origem botânica e não uma certeza absoluta devido a diversas dificuldades das análises melissopalínológicas já citadas no texto. Apesar disso, a avaliação feita aqui serve como subsídio para a caracterização do produto para a sua comercialização e pode ser utilizada para a agregação de valor comercial por possuir maior precisão quanto a origem floral.

As amostras se mostraram principalmente heteroflorais de acordo com os apontamentos feitos por Barth (2004), de que esta é uma característica dos méis do Sul e Sudeste do Brasil, sendo compostas por espécies nativas da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil e espécies de mata secundária.

### 5.3.7. Elementos figurados

A presença de elementos figurados no mel indicou alguns problemas no mel coletado nos apiários.

Bactérias e fungos estiveram presentes em algumas das amostras. Esses componentes podem ser introduzidos no mel por fontes primárias, pelas próprias abelhas durante as operações de coleta de água, néctar e pólen, ou por fontes secundárias devido a falta de higiene dos apicultores em macacões de apicultura, luvas e ferramentas apícolas durante as etapas de colheita e processamento do mel, o qual também fica exposto a fatores ambientais como: vento, poeira, insetos, água e animais (Snowdon 1999).

Depois de contaminado, o mel propicia um meio de crescimento para microrganismos, que podem alterar suas características físicas, químicas e sensoriais (Pelczar *et al.* 1996) e possibilitar sua fermentação (Crane 1987). Os microrganismos mais comuns encontrados no mel são as bactérias em sua forma esporulada, como os *Bacillus*, leveduras e fungos dos gêneros *Penicillium*, *Mucor*, *Aspergillus* e *Saccharomyces* (Snowdon & Cliver 1996, Sodré 2005). Nesse estudo não foi possível indicar quais as espécies ou gêneros das bactérias, leveduras e fungos observados, porém como vemos na bibliografia os resultados são comuns em amostras de mel.

As cerdas de abelhas, embora enquadradas como excessivas, já eram esperadas em grande quantidade pelo mel ter sido espremido, e não centrifugado. Esse método foi utilizado para a obtenção das amostras para esse estudo mas não corresponde ao método utilizado para a confecção do produto a ser comercializado, que é o centrifugado.

A presença de grãos de amido no mel de regiões em que não ocorrem monoculturas de cereais e plantação de cana é um forte indício da prática de alimentação artificial das colmeias com soluções de glicose de milho, muito utilizada pelos apicultores na manutenção das abelhas em épocas frias e chuvosas ou quando há falta de recursos nectaríferos no pasto apícola. O produto das abelhas

alimentadas com glucose de milho não é caracterizado como mel e não pode ser comercializado com esse título, podendo ser configurado como adulteração (Barth 1989). Quando os grãos de amido são encontrados em grandes quantidades aliados a uma falta de pólen nas amostras configura-se falsificação, ato criminoso de acordo com as referências legais, já que não se adequa aos tipos de “mel de abelhas” definidos na Portaria nº 6 de 1985 (MAPA 1985), na Instrução Normativa nº 11 de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA 2000) e nem no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (MAPA 1952).

A presença excessiva de grãos de amido nas amostras de mel dos meses de maio (apiário A, colmeia 1), junho (apiário A, colmeia 1 e 2), julho (apiário A, colmeia 1 e apiário B, colmeia 2) e novembro (apiário A, colmeia 2) de 2013 e fevereiro de 2014 (apiário B, colmeia 2) pode possuir três origens: alimentação artificial das abelhas; do ar, provenientes de fontes botânicas naturais (Poaceae); ou ainda pela coleta das abelhas em farinhas estocadas nas casas dos moradores, como foi observado em Tapiraí no Vale do Ribeira (Luz *et al.* 2008) ou provenientes de uma fábrica de farinha de milho presente na Comunidade Porto Velho. Como as colmeias alvo desse estudo não foram manipuladas pelos apicultores em momento algum dessa pesquisa, supõe-se que a primeira alternativa não se aplique. Apesar de nesse caso sermos capazes de eliminar a possibilidade de uma adulteração do mel produzido em Iporanga o produto seria sumariamente reprovado em uma inspeção por não atender a Instrução Normativa nº 11 de 2000 (MAPA 2000). Nesse caso é interessante levantar a possibilidade de transferir o apiário para outra localidade dentro da Comunidade Porto Velho ou de adotar métodos de prevenção para que as abelhas não colem farinha da fábrica, como a instalação de telas em suas janelas.

### **5.3.8. Similaridade entre as amostras**

Quanto à análise da similaridade entre as amostras, nenhuma diferença significativa foi observada para a sua diferenciação, o que é mostrado no gráfico de ordenação NMDS (Figura 11) e nos valores de ANOSSIN, o que indica que as fontes florais utilizadas pelas abelhas são similares para a produção de néctar, o que ficou evidente nas frequências dos tipos polínicos e na análise final das amostras (Tabelas 6,7 e 8).

É possível que uma amostragem com maior frequência de coletas (quinzenais ou semanais) permitida uma observação mais fina da variação dos tipos polínicos no mel e resulte em uma diferença estatística significativa entre as amostras. Assim, sugere-se que sejam realizadas pesquisas com esse desenho amostral a fim de avaliar essa questão. Entretanto, para uma análise visando fins comerciais e de produção, como a realizada como objetivo deste trabalho, a comparação das frequências relativas dos tipos polínicos entre as amostras permitiu a observação dos principais tipos polínicos coletados

pelas abelhas e foi suficiente para a avaliação final das amostras e sua classificação predominante como heterofloral.

#### 5.4. Conclusões

Através do levantamento da flora do entorno dos apiários foi possível constatar a presença de espécies nativas, assim como ruderais e secundárias de importância apícola e baixa presença de espécies exóticas. Ao que se ressalta a importância tanto da vegetação arbórea quanto da herbácea, ruderal e nativa para a sobrevivência das colônias.

Há uma boa oferta de recursos florais ao longo do ano todo, com extenso período de floração e de sabida importância apícola, o que favorece a continuidade e a sustentabilidade da apicultura em Iporanga.

As famílias Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Piperaceae, Convolvulaceae e Sapindaceae foram as que apresentaram o maior número de espécies.

Também foi apontado que o mês com o maior número de espécies floridas foi dezembro, enquanto o de menor foi junho, correspondendo aos períodos apontados pelos apicultores como época de alta florada e de baixa florada, o que provavelmente é influenciado pela temperatura e pluviosidade.

O levantamento mensal das espécies em floração e a confecção da Palinoteca de Referência da área de estudo se mostraram fundamentais para a identificação dos tipos polínicos no mel, o que é refletido no baixo número de tipos não identificados. Além disso torna possível aos apicultores utilizarem os dados para acompanharem a floração e escolherem espécies para incrementarem a flora apícola.

Através da identificação de todos os tipos polínicos no mel foi possível determinar a origem fitogeográfica das amostras como pertencentes aos Estados do Sul e Sudeste do país e provenientes de área de Mata Atlântica com algum grau de perturbação.

Foi ressaltada a importância da realização da segunda Soma Polínica que leva em conta apenas os tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas para caracterizar as amostras de mel de maneira correta ou o mais próximo possível do correto. Assim, os 69 tipos polínicos pertencentes a 27 famílias botânicas, 14 gêneros e 17 espécies permitiram inferir que, de modo geral, as fontes nectaríferas mais importantes para ambos os apiários da Comunidade Porto Velho, são: *Euterpe/Syagrus*, *Attalea*, *Vernonia* e *Mikania cordifolia*, *Weinmannia*, *Cupania oblongifolia* e *Machaerium*.

Através da análise de frequência dos tipos nectaríferos o mel de Porto Velho foi classificado como predominantemente heterofloral, característica comum para méis do Sul e do Sudeste do Brasil. Onze amostras foram classificadas como monoflorais de *Mikania cordifolia*, *Machaerium*, *Zanthoxylum*, *Cupania oblongifolia*, *Euterpe/Syagrus* e *Attalea*.

A preparação do mel através do método direto se mostrou fundamental para a preservação de elementos figurados que indicaram problemas de higiene e localização dos apiários.

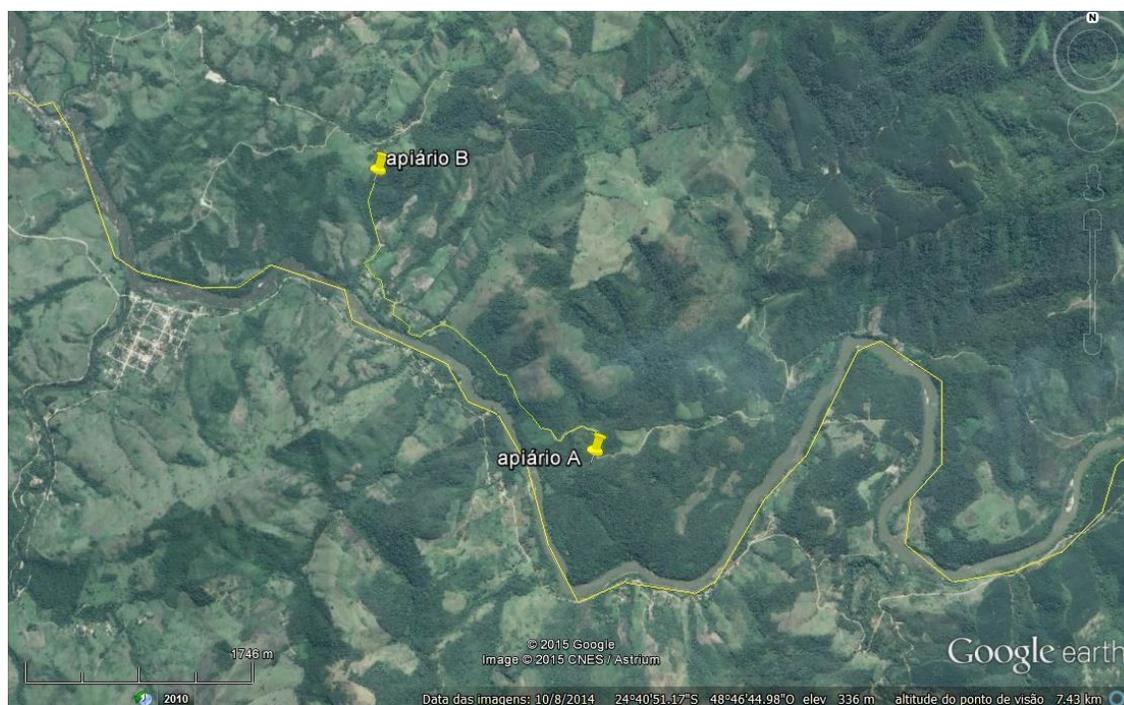
Não foi possível observar diferenças significativas entre as amostras utilizando as técnicas de estatística multivariada, ao que se sugere que sejam realizadas novas pesquisas a fim de testar se esta é uma boa forma de analisar os dados ou se apenas as frequências relativas são capazes de diferenciar as amostras para fins comerciais.

## 6. Análise polínica de cargas de pólen coletadas por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na Mata Atlântica do Vale do Ribeira (São Paulo)

### 6.1. Material e métodos

#### 6.1.1. Descrição dos apiários estudados

Para a coleta das cargas de pólen foram estudados dois apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho em Iporanga (SP), distantes aproximadamente 2,5 km entre si (Figura 12). O apiário A (24°41'15,88" S, 48°46'40,02" W) apresenta vegetação com espécies de Mata Atlântica juntamente com espécies arbustivas e herbáceas ruderais (Figura 13 A e B) com cinco colmeias de *A. mellifera*, enquanto o apiário B (24°40'10,25" S, 48°47'35,71" W) apresenta espécies arbóreas de grande porte da Mata Atlântica e pouca presença de espécies ruderais (Figura 13C) e 22 colmeias.



**Figura 12:** Localização dos apiários A e B utilizados para a coleta de pólen apícola na Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP) (marcadores amarelos).



**Figura 13:** Vista geral da área dos dois apiários utilizados para a coleta de pólen apícola na Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP): **A)** colmeias do apiário A, **B)** vista geral da vegetação no entorno do apiário A, **C)** vista geral e colmeias do apiário B (Autor: A – Benitez-Bosco, 2013, B e C - Balanin, 2014).

### 6.1.2. Amostragem das cargas de pólen

A coleta de cargas de pólen foi realizada de julho de 2013 a junho de 2014, totalizando um ano de amostragem.

Duas colmeias de criação racional de abelhas africanizadas *Apis mellifera* do tipo Langstroth foram selecionadas aleatoriamente em cada um dos dois apiários estudados e devidamente identificadas (colmeia 1 e colmeia 2). Cada colmeia recebeu um coletor de pólen do tipo alvado (Alves 2013) (Figura 14) que foi posicionado a frente da entrada de acesso (alvado) das colmeias. As colmeias foram inspecionadas e demais aberturas ou frestas foram lacradas para garantir a entrada das abelhas apenas pelo coletor. As colmeias selecionadas não receberam alimentação suplementar.

A grade de retenção do coletor foi colocada entre 06:00 e 08:00 am do dia anterior ao da coleta, permanecendo fechada até a manhã do dia seguinte, neste mesmo horário (período total de coleta = 24 horas). Após isso, deixou-se livre o acesso, sem grade de retenção, até a nova coleta mensal.

As cargas de pólen foram retiradas da gaveta de cada coletor, acondicionadas em sacos plásticos individuais etiquetados e transportadas para o laboratório. As cargas de pólen de cada coletor

totalizaram uma amostra. Elas foram limpas por catação manual e armazenadas temporariamente em freezer a -18°C até o momento de confecção das lâminas de microscopia.



**Figura 14:** Coletor de pólen do tipo alvado para colmeias do tipo Langstroth utilizado para a coleta das cargas de pólen nos apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga – SP. (Fonte: Apicola 2015).

Devido a ausência de pólen nos coletores não foi possível obter amostras nos seguintes meses, apiários e colmeias: Julho/2013 (apiário B, colmeias 1 e 2), Outubro/2013 (apiário A e B em ambas as colmeias), Novembro/2013 (apiário A, colmeias 1 e 2), Dezembro/2013 (apiário A, colmeia 1 e apiário B, colmeias 1 e 2), Março/2014 (apiário B, colmeias 1 e 2), Abril/2014 (apiário A, colmeia 2 e apiário B colmeia 2), Maio/2014 (apiário A e B em ambas as colmeias) e Junho/2014 (apiário A, colmeia 1 e apiário B, ambas as colmeias).

### **6.1.3. Métodos de preparo das lâminas de microscopia**

Para a confecção das lâminas de microscopia, as amostras foram descongeladas, homogêneas e foi aplicado o método padrão europeu de Maurizio & Louveaux (1965), com a modificação proposta e testada por Modro *et al.* (2009a) de se utilizar 2 g de pólen apícola (peso úmido) para a preparação de cada amostra, quando possível.

A montagem das lâminas de microscopia (em triplicata) foi feita com o auxílio de estilete previamente flambado contendo um pequeno pedaço de gelatina glicerinada preparada conforme o método de Kissler (*apud* Barth 1989).

### **6.1.4. Identificação e quantificação dos grãos de pólen**

A identificação e contagem dos grãos de pólen foi realizada em microscópio óptico Olympus BX 50 com objetivas de 20X, 40X, 60X e 100X (em imersão). Foram contados e identificados 500 grãos de pólen por lâmina de cada amostra (totalizando 1500 grãos de pólen) (Modro *et al.* 2009a). A captura das imagens foi realizada com a câmera Olympus U-CMAD-2 utilizando-se o programa

CellSens Standard 1.5 para Windows. A demarcação dos grãos de pólen nas lâminas de microscopia foi feita com uma lâmina especial marcadora denominada *England Finder*.

A identificação dos tipos polínicos foi feita através do método comparativo com a coleção de referência (Palinoteca) do Núcleo de Pesquisa em Palinologia (NPP) do Instituto de Botânica (IBt) e de bibliografia específica (Barth 1970a, 1970b, 1970c, 1970d, 1989, 1998, Cruz-Barros *et al.* 2006, Roubik & Moreno 1991, Melhem *et al.* 1984, Moreti *et al.* 2007, entre outros), analisando-se as características morfológicas dos grãos de pólen. Além disso, foram utilizadas listagens florísticas da região adquiridas na base de dados do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA, speciesLink), em levantamentos em Municípios do Vale do Ribeira realizados por Costa (2002), Lunelli (2014) e Ivanauskas *et al.* (2012) e em levantamento da flora apícola realizado na comunidade Porto Velho e a respectiva Palinoteca de Referência organizada na presente pesquisa (vide itens 5.2.1 e Anexo I).

A identificação foi feita a nível de gênero, sempre que possível, e a denominação “Tipo polínico” foi empregada (Salgado-Labouriau 1973). O tipo polínico foi identificado a nível de espécie apenas quando sua morfologia polínica apresentou caracteres muito semelhantes às espécies presentes nas listagens florística consultadas ou à Palinoteca de Referência da área de estudo.

#### **6.1.5. Indicação da origem botânica e fitogeográfica das cargas de pólen**

Foram utilizadas as classes de frequência segundo Zander (1935) (*apud* Maurizio & Louveaux 1965) para estabelecer as estimativas de frequência relativa dos grãos de pólen nas amostras (FR = número de grãos de pólen de um Tipo/total de grãos de pólen presentes na amostra). As classes de frequência utilizadas foram: Pólen Dominante (>45%), Pólen Acessório (15 a 45%), Pólen Isolado Importante (3 a 15%) e Pólen Isolado Ocasional (<3%).

A frequência de ocorrência (F.O.) dos tipos polínicos nas amostras foi classificada como: rara (<10%), infrequente (10 a 20%), frequente (21 a 50%) e muito frequente (>50%) (Jones & Bryant 1996).

As amostras foram consideradas monoflorais quando tiveram a frequência de um mesmo tipo polínico acima de 90% (Barth *et al.* 2010), do contrário foram classificadas como heteroflorais.

#### **6.1.6. Similaridade entre as amostras**

A composição dos recursos polínicos encontrados nas cargas de pólen coletadas pelas abelhas *Apis mellifera* nos apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho foi comparada ao longo do período de estudo entre: i) as épocas de alta florada e baixa florada da região (definidas como período entre novembro a abril e maio a outubro, respectivamente), ii) os dois apiários estudados e, iii) as colmeias de um mesmo apiário.

As comparações foram feitas através da análise multivariada Non-metric Multidimensional Scaling Ordination (NMDS) (Shepard 1962), utilizando o programa PAST 2.17 (Hammer *et al.* 2001). A matriz usada para o NMDS foi calculada a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis. Antes da ordenação a matriz com a contagem dos tipos polínicos foi transformada por raiz quadrada.

O teste de análise de similaridade ANOSIM (Clarke 1993) foi utilizado para testar diferenças significativas entre: i) época de alta florada e baixa florada da região, ii) entre apiários e iii) entre colmeias do mesmo apiário.

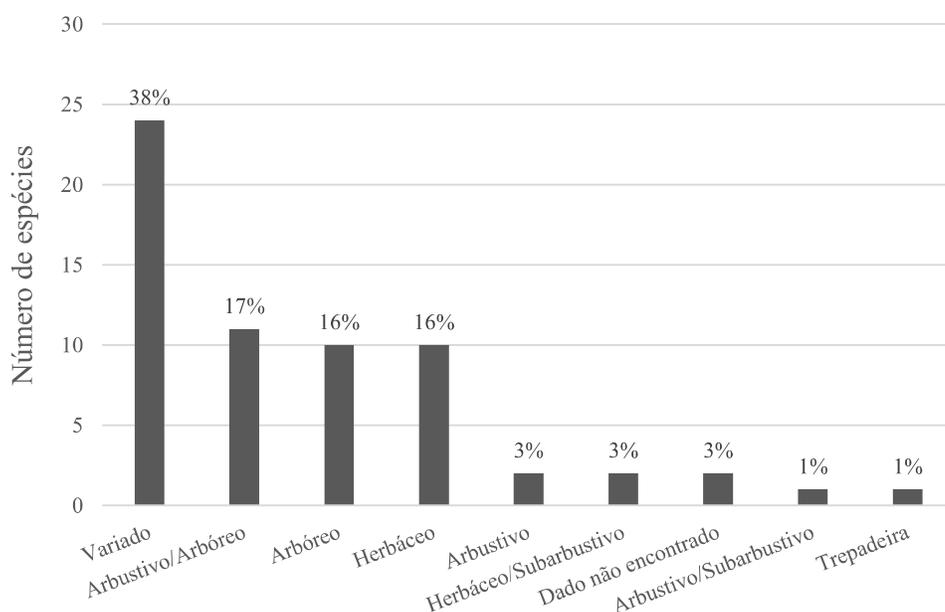
## 6.2. Resultados

### 6.2.1. Frequência dos tipos polínicos

Foram obtidas 26 amostras de cargas de pólen nos dois apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho entre julho de 2013 e junho de 2014. Dessas, 15 foram provenientes do apiário A e 11 do apiário B.

No total, os dois apiários apresentaram 64 tipos polínicos que tiveram afinidade botânica com 31 famílias. Apresentaram o maior número de tipos polínicos as famílias Fabaceae (11), Asteraceae (10) e Euphorbiaceae (6). Dos tipos polínicos 17 foram identificados a nível de espécie e um tipo não foi identificado (Tabelas 10 e 11). As abelhas utilizaram recursos provenientes dos mais diversos estratos vegetais, não sendo observada predominância de um estrato em específico (Figura 15).

Fotomicrografias dos grãos de pólen classificados como dominantes, acessórios e de espécies exóticas podem ser observados no Anexo III.



**Figura 15:** Número total e frequência (% sobre as colunas) do hábito das espécies as quais os tipos polínicos coletados nas cargas de pólen coletadas nos apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho, Município de Iporanga, SP, Brasil, fazem referência.

Apenas quatro tipos tiveram relação com espécies não nativas do Brasil, sendo elas *Ricinus communis*, *Zea mays*, *Eucalyptus* e *Citrus*. Essas últimas três, juntamente com mais 23 tipos polínicos apresentaram frequência abaixo de 1% nas amostras (41%) (Tabelas 10 e 11).

### 6.2.2. Frequência dos tipos polínicos no Apiário A

No apiário A foram identificados 54 tipos polínicos morfologicamente distintos e correspondentes a 27 famílias botânicas. As famílias Asteraceae (10), Fabaceae (9) e Euphorbiaceae (5) apresentaram o maior número de tipos polínicos (Tabela 10).

Os tipos polínicos dominantes nas amostras desse apiário foram Moraceae (julho de 2013, colmeia 1 e 2; setembro de 2013, colmeia 1 e 2), *Mikania cordifolia* (agosto 2013, colmeia 2), *Mimosa bimucronata* (janeiro 2014, colmeia 1), *Attalea* (janeiro de 2014, colmeia 2), *Piper* (fevereiro 2014, colmeia 1), Poaceae (fevereiro de 2014, colmeia 2 e abril de 2014, colmeia 1), *Schizolobium parahyba* (março de 2014, colmeias 1 e 2) e *Triumffeta* (junho 2014, colmeia 2) (Tabela 10).

Estiveram presentes como Pólen Acessório os tipos *Euterpe/Syagrus* (dezembro), *Ricinus communis* (abril), *Mimosa bimucronata* (janeiro e fevereiro), *Holocalyx balansae* (março), *Cecropia* (março), *Moraceae* (agosto), *Mikania cordifolia* (agosto, dezembro e janeiro), *Poaceae* (agosto e setembro). Os tipos polínicos *Mikania cordifolia*, *Vernonia*, *Ricinus communis*, *Poaceae* e *Cecropia* foram classificadas como “Muito Frequentes” (Tabela 10).

O número total de tipos polínicos (incluindo aqueles com baixa frequência) variou de três em junho (6%, colmeia 2) a 21 em agosto (21%, colmeia 1) (Figura 16).

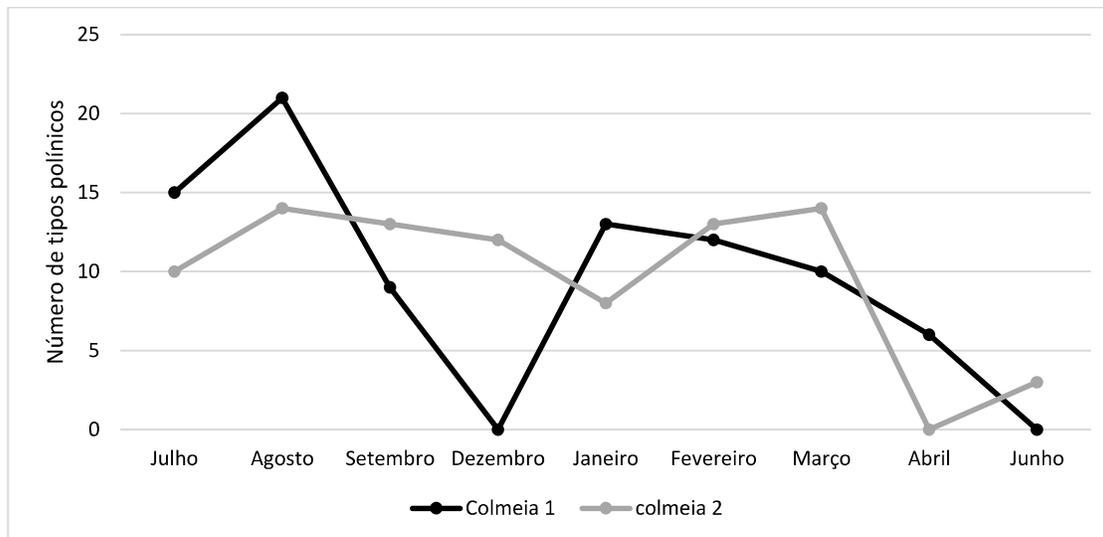
Vinte tipos polínicos ocorreram exclusivamente nesse apiário: *Ilex*, *Galinsoga*, *Senecio*, *Cactaceae*, *Cactaceae 2*, *Trema micrantha*, *Celtis*, *Maytenus*, *Sebastiania*, *Holocalyx balansae*, *Schizolobium parahyba*, *Ormosia*, *Cedrela fissilis*, *Myrcia*, *Guapira*, *Passiflora*, *Phyllanthus*, *Zea mays*, *Calianthe rufinerva* e *Xyris*.



Tipo polínico	Jul		Ago		Set		Dez		Jan		Fev		Mar		Abr		Jun		F.O. (%)	C.O.	Origen <sup>1,2</sup>	Hábito <sup>1,2</sup>		
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2						
<b>COMMELINACEAE</b>																								
<i>Commelina</i>																7,97				7	R	N	H	
																Pli								
<b>CUNONIACEAE</b>																								
<i>Weinmannia</i>	0,52		1,51																	13	I	N	AB/A	
	Plo		Plo																					
<b>EUPHORBIACEAE</b>																								
<i>Alchornea</i>	0,05																			7	R	N	AB/A	
	Plo																							
<i>Ricinus communis</i>			0,70		0,63				0,14	0,29	0,15		0,37	1,50	<b>45,79</b>					53	MF	E	AB	
			Plo		Plo				Plo	Plo	Plo		Plo	Plo	PD									
<i>Sebastiania</i>			4,42		0,21															13	I	N	V	
	Pli		Pli		Plo																			
<i>Croton</i>							0,09													7	R	N	V	
							Plo																	
<i>Holocalyx balansae</i>														<b>33,40</b>						7	R	N	A	
														PA										
<b>FABACEAE</b>																								
<i>Crotalaria</i>	11,91	1,05	0,08								4,69	1,67	1,59							40	F	N	V	
	Pli	Plo	Plo								Pli	Plo	Plo											
<i>Tephrosia vogeli</i>														0,37						7	R	N	A	
														Plo										
<i>Machaerium</i>		0,13											1,22							13	I	N	V	
		Plo											Plo											
<i>Anadenanthera</i>									0,62											7	R	N	AB/A	
									Plo															
<i>Mimosa pudica</i>														11,51						7	R	N	H/SB	
														Plo										
<i>Schizobolium parahyba</i>								5,59						<b>72,10</b>	0,11	0,18				33	F	N	A	
								Pli						PD	Plo	Plo								
<i>Mimosa bimucronata</i>									<b>46,14</b>	<b>25,59</b>	13,19	<b>25,07</b>			0,11					33	F	N	AB/A	
									PD	PA	Pli	PA			Plo									
<i>Mimosa verrucosa</i>											3,43									7	R	N	A	
											Pli													
<i>Ormosia</i>												0,27								7	R	N	A	
												Plo												
<b>LAURACEAE</b>																								
<i>Ocotea</i>								0,37	0,09	0,10										20	I	N	AB/A	
								Plo	Plo	Plo														
<b>MALVACEAE</b>																								
<i>Callianthe rufinerva</i>																				7	R	N	AB	
<i>Triumffeta</i>																					13	I	N	AB/SB
<b>MELIACEAE</b>																								
<i>Cedrela fissilis</i>			2,44		0,08																		A	
			Plo		Plo																			
<b>MORACEAE</b>																								
Moraceae 1	<b>69,95</b>	<b>83,79</b>	<b>34,65</b>		<b>57,82</b>	<b>72,86</b>					0,08									40	F	N	V	
	PD	PD	PA		PD	PD					Plo													

Tipo polínico	Jul		Ago		Set		Dez		Jan		Fev		Mar		Abr		Jun		F.O. (%)	C.O.	Origem <sup>1,2</sup>	Hábito <sup>1,2</sup>
	A1	A2																				
<b>MYRTACEAE</b>																						
<i>Myrcia</i>	0,15	0,03			8,64	3,02													27	F	N	V
	Plo	Plo			Pli	Plo																
<b>NYCTAGINACEAE</b>																						
<i>Guapira</i>									0,07					0,09					7	R	N	V
								Plo						Plo								
<b>PASSIFLORACEAE</b>																						
<i>Passiflora</i>																						
<b>PHYLLANTHACEAE</b>																						
<i>Phyllanthus</i>									0,27										7	R	N	V
								Plo														
<b>PIPERACEAE</b>																						
<i>Piper</i>	0,62	0,24	0,70		0,09							58,23	0,63	0,19					47	F	N	V
	Plo	Plo	Plo		Plo							PD	Plo	Plo								
<b>POACEAE</b>																						
<i>Poaceae</i>	0,10		17,21	13,43	16,60	2,51	0,27	7,93	0,39	12,80	53,47	0,09	1,59	45,79					87	MF	-	-
	Plo		PA	Pli	PA	Plo	Plo	Pli	Plo	Pli	PD	Plo	Plo	PD								
<i>Zea mays</i>								0,97											7	R	E	H
								Plo														
<b>ROSACEAE</b>																						
<i>Rubus</i>			3,40	1,99															13	I	N	V
			Pli	Plo																		
<b>RUTACEAE</b>																						
<i>Citrus</i>			0,70											0,09					13	I	N	A
			Plo											Plo								
<i>Zanthoxylum</i>								0,90											7	R	N	AB/A
								Plo														
<b>SAPINDACEAE</b>																						
<i>Cupania oblongifolia</i>					0,09					4,88	1,26								20	I	N	A
					Plo					Pli	Plo											
<b>SOLANACEAE</b>																						
<i>Solanum</i>	5,93	1,19			0,21							0,36	1,12						33	F	N	V
	Plo	Plo			Plo							Plo	Plo									
<b>URTICACEAE</b>																						
<i>Cecropia</i>	0,41	10,23			6,36	11,84	1,39	0,18	0,07			0,08	5,14	21,69	1,12	0,23	9,78		87	MF	N	A
	Plo	Pli			Pli	Pli	Plo	Plo	Plo			Plo	Pli	PA	Plo	Plo	Pli					
<b>XYRIDACEAE</b>																						
<i>Xyris</i>			0,35																7	R	N	H
			Plo																			
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>																				
<b>Número de tipos polínicos identificados</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>R</b>	<b>N</b>	<b>H</b>

Referências: <sup>1</sup>Lorenzi (2009a), <sup>2</sup>Lista de espécies da flora do Brasil (2015).



**Figura 16:** Número de tipos polínicos observados nas cargas de pólen provenientes do apiário A da Comunidade Porto Velho (Iporanga, SP).

Vinte e quatro tipos polínicos apresentaram frequência menor que 1% nas amostras (55%), sendo agrupados como “Outros” na Figura 17. Nela podemos observar o padrão de utilização de tipos polínicos com frequência acima de 1% ao longo do período estudado, baseado no cálculo de frequência dos tipos polínicos referentes a espécies nectaríferas.

Nos meses de julho e setembro houve sobreposição na utilização dos tipos polínicos entre as colmeias 1 e 2, sendo que ambas exploraram o tipo Moraceae com alta frequência.

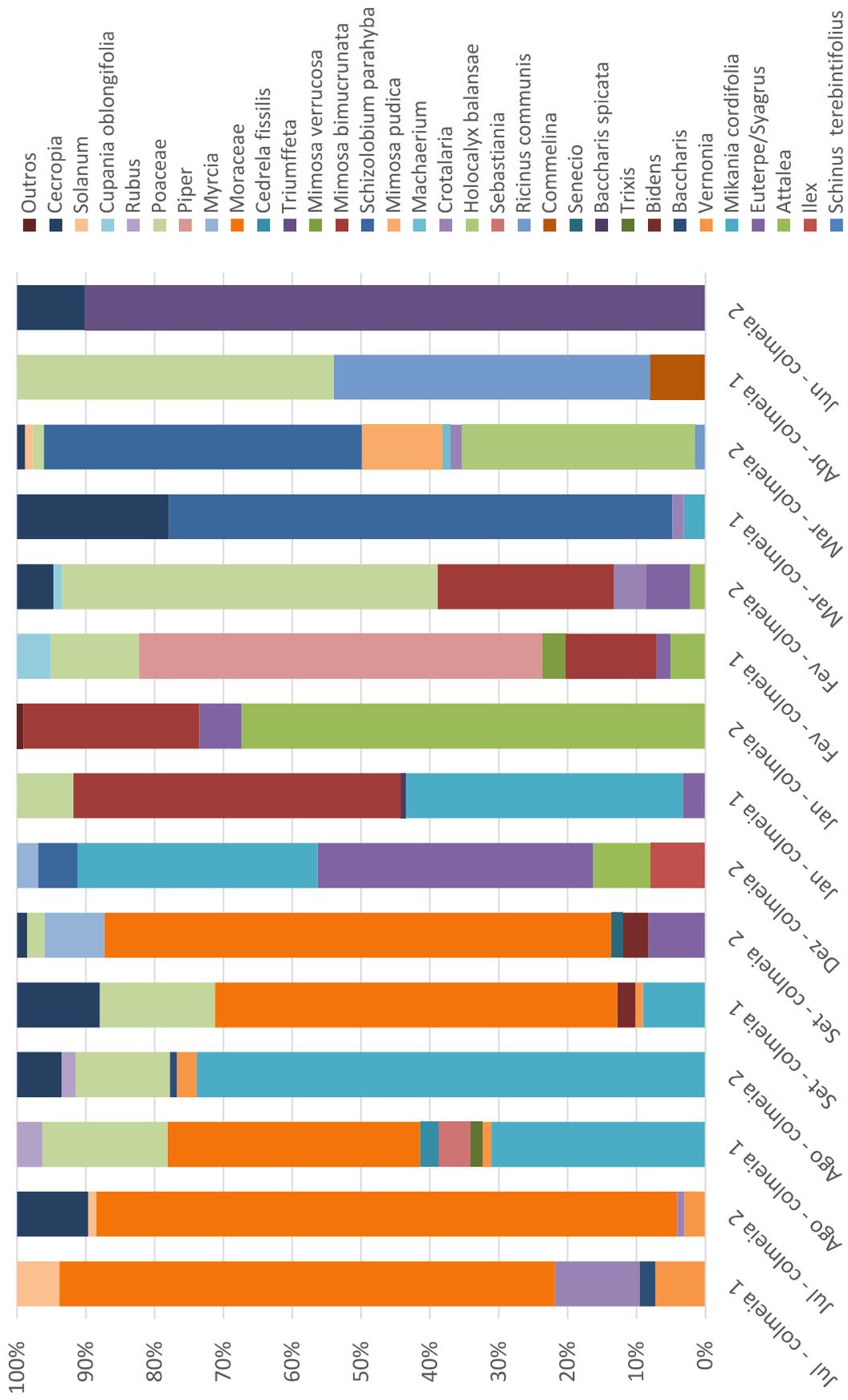
Nos meses de agosto, janeiro e fevereiro, houveram sobreposições entre alguns tipos polínicos utilizados pelas colmeias.

No mês de agosto, a colmeia 1 apresentou frequência do tipo *Mikania cordifolia* abaixo da colmeia 2 (29,3% e 72,58%, respectivamente).

No mês de janeiro *Mimosa bimucronata* foi compartilhada por ambas as colmeias, embora a colmeia 1 a tenha utilizado com maior frequência em comparação com a colmeia 2 (46% versus 25,6%, respectivamente). Ainda, *Mikania cordifolia* foi explorada somente pela colmeia 1 e *Attalea* somente pela colmeia 2.

Em fevereiro apenas a colmeia 1 explorou *Piper* enquanto a colmeia 2 explorou com maior frequência Poaceae.

Março apresentou maior frequência dos tipos *Schizolobium parahyba* e *Cecropia* para o apiário 1 do que para o 2 e o apiário 2 foi o único a explorar o tipo *Holocalyx balansae*.



**Figura 17:** Frequência relativa dos tipos polínicos observados nas cargas de pólen de julho de 2013 a junho de 2014 com frequência acima de 1% para o apiário A da Comunidade Porto Velho, Iporanga (SP).

### 6.2.3. Frequência dos tipos polínicos no apiário B

A análise das amostras de de cargas de pólen do apiário B revelaram 43 tipos polínicos correspondentes a 22 famílias botânicas e um tipo polínico não identificado (Tabela 11). Apresentaram o maior número de tipos polínicos as famílias Fabaceae (9 tipos polínicos) e Asteraceae (8), seguidas das famílias Euphorbiaceae (4 tipos) Arecaceae (3) e Malvaceae e Rutaceae (2 tipos cada). As demais famílias apresentaram apenas um tipo polínico (Tabela 11).

Os tipos dominantes foram: *Mikania cordifolia* (agosto de 2013, colmeia 1), *Cupania oblongifolia* (setembro de 2013, colmeia 2), *Piper* (novembro de 2013, colmeias 1 e 2), *Attalea* (janeiro de 2014, colmeia 1), *Mimosa bimucronata* (janeiro de 2014, colmeia 2) e *Cecropia* (fevereiro de 2014, colmeia 2; abril de 2014, colmeia 1).

Os tipos classificados como Pólen Acessório foram: *Schinus* (agosto), *Attalea* (janeiro e fevereiro), *Euterpe/Syagrus* (agosto, setembro e janeiro), *Elephantopus* (fevereiro), *Alchornea* e *Ricinus communis* (abril), *Mimosa bimucronata* (janeiro), *Piper* (fevereiro), *Rubus* (agosto), *Cupania* (setembro), *Mikania cordifolia* (agosto) e *Cecropia* (novembro e fevereiro). Os tipos polínicos *Attalea*, *Euterpe/Syagrus*, Moraceae, *Piper*, Poaceae e *Cecropia* foram classificados como “Muito Frequentes”.

O número de tipos polínicos variou entre 5 (11%, janeiro, colmeia 1) e 21 (44%, agosto, colmeia 2), sendo o período com maior número de tipos compreendido entre agosto a novembro e também o mês de fevereiro (Figura 18).

Dez tipos polínicos ocorreram exclusivamente nesse apiário: *Schefflera*, *Astrocaryum*, *Cleome*, *Chamaesyce*, Fabaceae, *Copaifera*, *Sida rhombifolia*, Melastomataceae, *Eucalyptus* e tipo Indeterminado.

Vinte e um tipos polínicos foram observados com frequência menor que 1% nas amostras (46%) e agrupados como “Outros” na figura 19. Nessa figura observamos que houve ampla variação na frequência dos tipos polínicos observados nas colmeias, com excessão do mês de novembro, onde ambas utilizaram *Piper* como Pólen Dominante.

No mês de agosto *Mikania cordifolia* apresentou maior frequência para a colmeia 1 do que para a colmeia 2 (60% e 18%, respectivamente) enquanto *Euterpe/Syagrus* e *Rubus* foram explorados apenas pela colmeia 2. Em setembro a colmeia 1 explorou diversos tipos polínicos enquanto a 2 apresentou *Cupania oblongifolia* com frequência acima de 90%. No mês de janeiro a colmeia 1 apresentou maior frequência do tipo *Attalea* em relação a colmeia 2 (63% e 21,4%), enquanto com o tipo *Mimosa bimucronata* a relação foi inversa, com a colmeia 2 apresentando maior frequência (65,2% versus 20%). Em fevereiro a colmeia 1 apresentou uma grande diversidade de tipos polínicos enquanto a colmeia 2 explorou com maior frequência o tipo *Cecropia*.

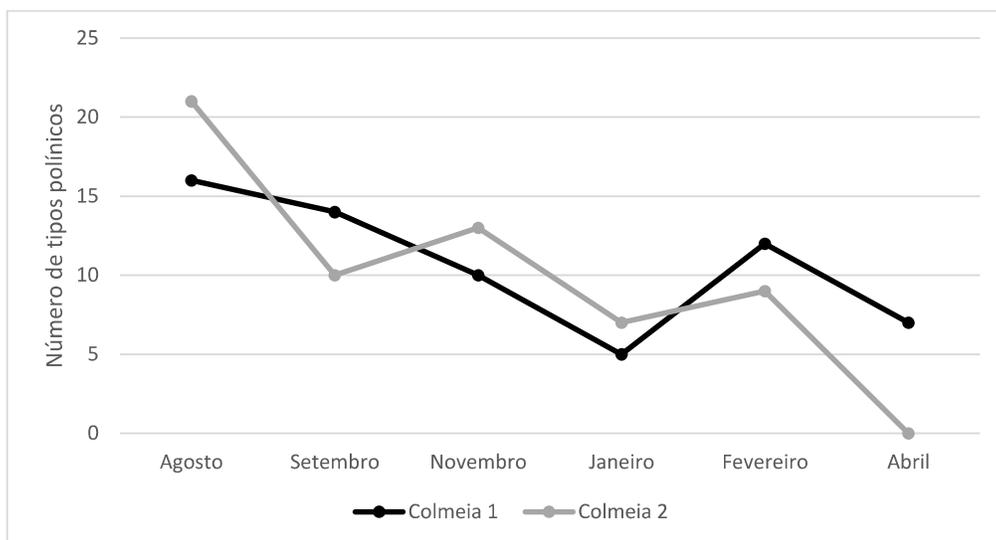
**Tabela 11:** Frequência (%) dos tipos polínicos das cargas de pólen coletada nas duas colmeias (B1 e B2) do Apiário B da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP), de julho de 2013 a junho de 2014. **PD** = Polen dominante, **PA** = Polen acessório, **PII** = Polen isolado importante, **Plo** = Polen isolado ocasional. **N.O.** = Número de ocorrências **F.O.** = Frequência de ocorrência de cada tipo polínico considerando todas as amostras analisadas. **C.O.** = Classes de ocorrência (**R** = raro (<10%), **I** = infrequente (10 a 20%), **F** = frequente (21 a 50%), **MF** = Muito Frequente (>50%). **Origem:** **N** = Nativa, **NA** = Naturalizada, **E** = exótica. **Hábito:** **T** = Trepadeira, **H** = Herbáceo, **SB** = Subarbustivo, **AB** = Arbustivo, **A** = Árvore, **V** = Variado, - = dado não encontrado na literatura, não indicado deliberadamente pela identificação do tipo polínico não permitir sua indicação precisa ou por ser fazer referência a um tipo não identificado.

Tipo polínico	Ago		Set		Nov		Jan		Fev		Abr		F.O. (%)	C.O.	Origem <sup>1,2</sup>	Hábito <sup>1,2</sup>
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2				
<b>AMARANTHACEAE</b>																
<i>Amaranthus</i>	0,63 Plo	5,29 Pli	0,10 Plo										27	F	N	H
<b>ANACARDIACEAE</b>																
<i>Schinus terebinthifolius</i>	23,63 PA		4,67 Pli	2,65 Plo									27	F	N	AB/A
<b>ARALIACEAE</b>																
<i>Schefflera</i>							0,18 Plo						9	R	N	AB/A
<b>ARECACEAE</b>																
<i>Attalea</i>	5,06 Pli	13,01 Pli	13,24 Pli	0,20 Plo	4,66 Pli	0,55 Plo	63,14 PD	21,42 PA	20,78 PA	7,07 Pli			90	MF	N	H
<i>Astrocaryum</i>		0,76 Plo											9	R	N	H
<i>Euterpe/Syagrus</i>	0,90 Plo	29,3 PA	17,14 PA		2,25 Plo	1,58 Plo	16,58 PA	10,31 Pli	7,48 Pli	13,96 Pli			81	MF	N	H
<b>ASTERACEAE</b>																
<i>Mikania cordifolia</i>	60,16 PD	17,88 PA	6,10 Pli	0,92 Plo		0,24 Plo							45	F	N	T
<i>Vernonia</i>	0,58 Plo	1,51 Plo		0,82 Plo					0,58 Plo				36	F	N	V
<i>Baccharis</i>	6,45 Pli		0,95 Plo										18	I	N	V
<i>Bidens</i>		0,34 Plo	5,33 Pli										18	I	N	V
<i>Ambrosia</i>			9,14 Pli			2,92 Plo							18	I	N	H
<i>Trixis</i>	0,04 Plo				0,27 Plo								18	I	N	V
<i>Baccharis spicata</i>		1,18 Plo											9	R	N	AB/A
<i>Elephantopus</i>									17,67 PA	0,44 Plo			18	I	N	H
<b>CLEOMACEAE</b>																
<i>Cleome</i>													1,30 Plo	R	N	V
<b>COMMELINACEAE</b>																
<i>Commelina</i>													0,16 Plo	R	N	H
<b>CUNONIACEAE</b>																
<i>Weinmannia</i>	0,31 Plo	1,09 Plo											18	I	N	AB/A
<b>EUPHORBIACEAE</b>																
<i>Alchornea</i>						0,12 Plo							35,01 PA	I	N	AB/A

Tipo polínico	Ago B1	Ago B2	Set B1	Set B2	Nov B1	Nov B2	Jan B1	Jan B2	Fev B1	Fev B2	Abr B1	F.O. (%)	C.O.	Orígem <sup>1,2</sup>	Hábito <sup>1,2</sup>
<b>EUPHORBIACEAE</b>															
<i>Ricinus communis</i>		4,20 Pli	0,48 Plo	0,31 Plo		0,36 Plo					18,52 PA	45	F	E	AB
<i>Croton</i>						0,12 Plo						9	R	N	V
<i>Euphorbia</i>										6,71 Pli		9	R	N	V
<b>FABACEAE</b>															
<i>Crotalaria</i>	0,40 Plo	0,34 Plo	0,10 Plo									27	F	N	V
Fabaceae	0,09 Plo											9	R	-	-
<i>Tephrosia vogeli</i>	0,04 Plo	0,25 Plo										18	I	N	A
<i>Machaerium</i>	0,04 Plo											9	R	N	V
<i>Anadenanthera</i>					0,27 Plo	0,61 Plo	0,08 Plo	2,49 Plo	0,10 Plo			45	F	N	AB/A
<i>Mimosa pudica</i>					0,05 Plo							9	R	N	H/SB
<i>Mimosa bimacronata</i>							20,11 PA	65,24 PD				18	I	N	AB/A
<i>Copaifera</i>							0,18 Plo					9	R	N	V
<i>Mimosa verrucosa</i>									0,29 Plo			9	R	N	A
<b>LAURACEAE</b>															
<i>Ocotea</i>		0,50 Plo										9	R	N	AB/A
<b>MALVACEAE</b>															
<i>Sida rhombifolia</i>									0,10 Plo	0,09 Plo		18	I	N	H
<i>Triumffeta</i>									0,29 Plo	2,21 Plo		18	I	N	AB/SB
<b>MELASTOMATACEAE</b>															
Melastomataceae 1					0,27 Plo							9	R	N	-
<b>MORACEAE</b>															
Moraceae 1	1,48 Plo	3,61 Pli	10,86 Pli	1,33 Plo	7,45 Pli	0,30 Plo						54	MF	N	V
<b>MYRTACEAE</b>															
<i>Eucalyptus</i>		0,17 Plo										9	R	E	A
<b>PIPERACEAE</b>															
<i>Piper</i>		0,08 Plo		0,51 Plo	68,61 PD	75,33 PD			22,62 PA	0,09 Plo		54	MF	N	V
<b>POACEAE</b>															
Poaceae	0,04 Plo	0,08 Plo	0,29 Plo	0,10 Plo		1,40 Plo	0,08 Plo		6,12 Pli	6,01 Pli	5,28 Pli	82	MF	-	-

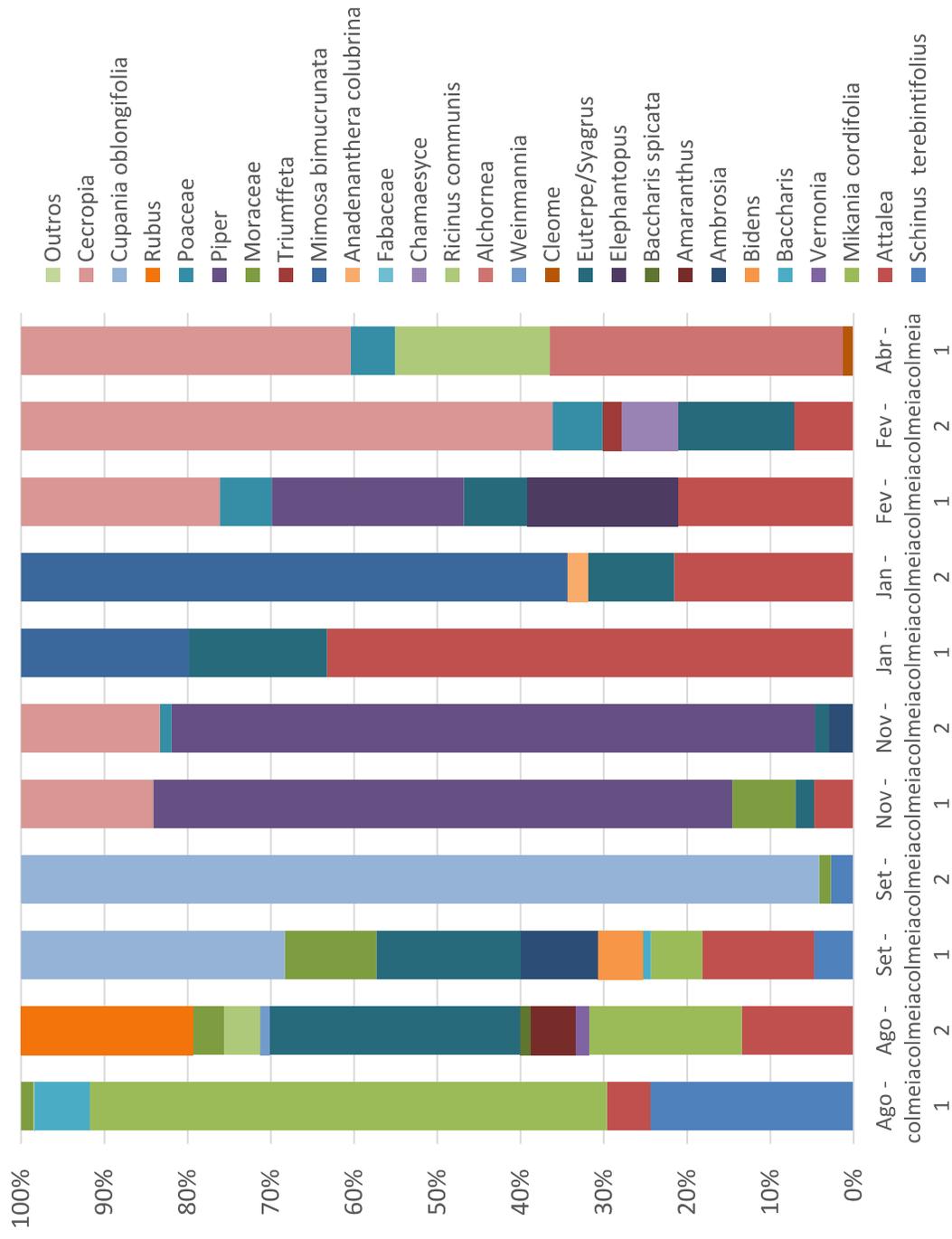
Tipo polínico	Ago B1	Ago B2	Set B1	Set B2	Nov B1	Nov B2	Jan B1	Jan B2	Fev B1	Fev B2	Abr B1	F.O. (%)	C.O.	Origem <sup>1,2</sup>	Hábito <sup>1,2</sup>
<b>ROSACEAE</b>															
<i>Rubus</i>		20,07 PA										9	R	N	V
<b>RUTACEAE</b>															
<i>Citrus</i>		0,34 Plo		0,20 Plo								18	I	NA	A
<i>Zanthoxylum</i>					0,54 Plo	0,24 Plo						18	I	N	AB/A
<b>SAPINDACEAE</b>															
<i>Cupania oblongifolia</i>			31,24 PA	92,97 PD					0,58 Plo			27	F	N	A
<b>URTICACEAE</b>															
<i>Cecropia</i>	0,13 Plo		0,38 Plo		15,64 PA	16,22 PA		0,18 Plo	23,40 PA	63,43 PD	39,40 PD	72	MF	N	A
<b>NÃO IDENTIFICADO</b>															
Indeterminado											0,32 Plo	9	R	-	-
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>				
Número de tipos polínicos identificados	16	21	14	10	10	13	5	7	12	9	7				

Referências: <sup>1</sup>Lorenzi (2009a), <sup>2</sup> Lista de espécies da flora do Brasil (2015).



**Figura 18:** Número de tipos polínicos observados nas cargas de pólen provenientes do apiário B da Comunidade Porto Velho (Iporanga, SP).

De um modo geral, os tipos polínicos *Attalea*, *Mikania cordifolia*, *Mimosa bimucronata* e *Piper* foram as fontes poliníferas de maior importância comuns para os ambos apiários de Porto Velho.



**Figura 19:** Frequência relativa dos tipos polínicos observados nas cargas de pólen de julho de 2013 a junho de 2014 com frequência acima de 1% para o apiário B da Comunidade Porto Velho, Iporanga (SP).

#### 6.2.4. Avaliação final das amostras de pólen

Apenas duas amostras foram consideradas monoflorais, uma de *Cupania oblongifolia* em setembro de 2013 (colmeia 2) para o apiário B e uma de *Triumfetta* em junho 2014 (colmeia 2) para o apiário A. As demais foram consideradas heteroflorais.

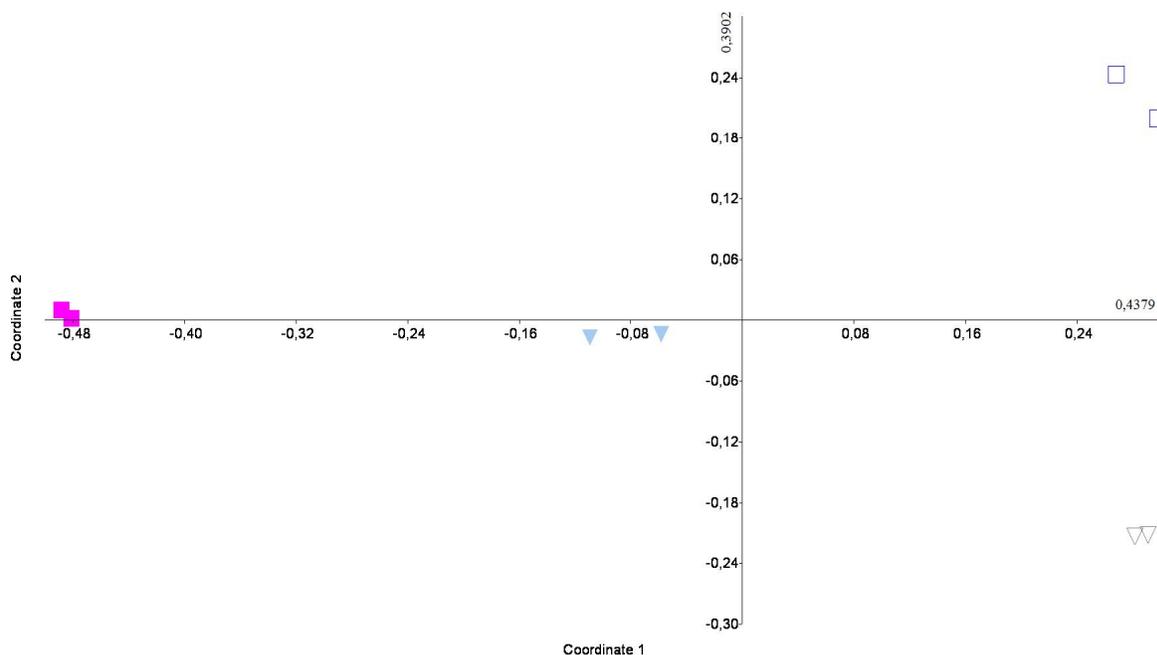
**Tabela 12:** Avaliação final quanto a origem botânica das cargas de pólen provenientes da Comunidade Quilombola Porto Velho, Iporanga (SP).

Mês	Amostra	Classificação das cargas de pólen
Jul 2013	A1	Heterofloral com maior contribuição de Moraceae (69,95%), <i>Crotalaria</i> (11,9%) e <i>Solanum</i> (5,93%)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de Moraceae (83,8%) e <i>Cecropia</i> (10,23%)
Ago 2013	A1	Heterofloral com maior contribuição de Moraceae (34,6%), <i>Mikania cordifolia</i> (29,3%) e Poaceae (17,21%)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Mikania cordifolia</i> (72,6%)
	B1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Mikania cordifolia</i> (60,72%) e <i>Schinus terebintifolius</i> (23,63%)
	B2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Euterpe/Syagrus</i> (29,22%) <i>Rubus</i> (20%) e <i>Mikania cordifolia</i> (17,88%)
Set 2013	A1	Heterofloral com maior contribuição de Moraceae (57,82%), Poaceae (16,6%), <i>Cecropia</i> (11,84%) e <i>Mikania cordifolia</i> (9%)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de Moraceae (72,86%), <i>Myrcia</i> (8,64%) e <i>Euterpe/Syagrus</i> (8,18%)
	B1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Cupania oblongifolia</i> (31,24%) e <i>Euterpe/Syagrus</i> (17,14%)
	B2	Monofloral de <i>Cupania oblongifolia</i> (93%)
Nov 2013	B1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Piper</i> (68,6%) e <i>Cecropia</i> (15,64%)
	B2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Piper</i> (75,33%) e <i>Cecropia</i> (16,22%)
Dez 2013	A2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Euterpe/Syagrus</i> (39,31%) e <i>Mikania cordifolia</i> (34,25%)
	A1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Mikania cordifolia</i> (39,03%) e <i>Mimosa bimucronata</i> (46,14%)
Jan 2014	A2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Attalea</i> (67,38%) e <i>Mimosa bimucronata</i> (25,6%)
	B1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Attalea</i> (63,14%), <i>Mimosa bimucronata</i> (20,12%) e <i>Euterpe/Syagrus</i> (16,6%)
	B2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Mimosa bimucronata</i> (65,24%) e <i>Attalea</i> (21,42%)
Fev 2014	A1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Piper</i> (58,23%), <i>Mimosa bimucronata</i> (13,19%) e Poaceae (12,8%)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de Poaceae (53,47%) e <i>Mimosa bimucronata</i> (25,07%)
	B1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Cecropia</i> (23,4%), <i>Piper</i> (22,62%), <i>Attalea</i> (20,8%) e <i>Elephantopus</i> (17,67%)
	B2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Cecropia</i> (63,43%) e <i>Euterpe/Syagrus</i> (14%)

Mês	Amostra	Classificação das cargas de pólen
Mar 2014	A1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Schizolobium parahyba</i> (72,1%) e <i>Cecropia</i> (21,7%)
	A2	Heterofloral com maior contribuição de <i>Schizolobium parahyba</i> (45,56%) e <i>Holocalyx balansae</i> (33,4%)
Abr 2014	A1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Ricinus communis</i> e Poaceae (45,8% cada)
	B1	Heterofloral com maior contribuição de <i>Cecropia</i> (39,4%), <i>Alchornea</i> (35,01%) e <i>Ricinus communis</i> (18,5%)
Jun 2014	A2	Monofloral de <i>Triumfetta</i> (90%)

### 6.2.5. Similaridade entre as amostras

A ordenação por NMDS explicou razoavelmente bem (stress = 0,1161) a utilização dos recursos polínicos pelas abelhas ao longo do período (Figura 20). Ao testar as diferenças entre os períodos de alta florada e baixa florada da região essa se mostrou significativa (ANOSIM,  $R = 0,7813$  e  $p = 0,0286$ ). Entre os apiários as diferenças não foram significativas, tanto na época de alta florada ( $R = 1$ ,  $p = 0,3379$ ), quanto da baixa florada ( $R = 1$ ,  $p = 0,3291$ ). Também, na mesma época e no mesmo apiário não houve diferenças significativas entre as colmeias ( $R = 1$ ,  $p = 1$ , para todas as comparações).



**Figura 20:** Gráfico da ordenação das colmeias A e B da Comunidade Quilombola Porto Velho, Município de Iporanga (SP), ao longo do período estudado (julho de 2013 a junho de 2014), considerando os tipos polínicos coletados pelas abelhas observados nas cargas de pólen. Triângulo para baixo = apiário A e Quadrado = apiário B. Ícones preenchidos = época de alta florada e ícones vazados = baixa florada (Valores de  $R^2$  junto aos eixos).

### 6.3. Discussão

O espectro polínico das amostras de cargas de pólen analisadas mostrou que as famílias Fabaceae (muitas vezes mencionada em outros trabalhos como: Papilionoideae, Caesalpiniaceae e Mimosaceae), Asteraceae e Euphorbiaceae foram as mais ricas em ambos os apiários para *Apis mellifera*. As mesmas famílias também foram apontadas como as de maior frequência em cargas de pólen dessa abelha em diversos trabalhos (Bastos 1995, Barth & Luz 1998, Carvalho *et al.* 1999, Carvalho & Marchini 1999, Luz *et al.* 2007a, Modro *et al.* 2007b, Modro *et al.* 2011a), inclusive em áreas de Mata Atlântica de São Paulo (Ramalho *et al.* 2007).

A família Fabaceae foi apontada como uma das mais importantes em espécies para a flora apícola em Piracicaba (SP) (Marchini *et al.* 2001) e possui várias espécies de interesse forrageiro (Moreti *et al.* 2007), sendo amplamente utilizada em áreas rurais.

Espécies de Asteraceae são comuns em áreas abertas, campos e vegetação herbácea, predominando em áreas com influência antrópica, mas pouco representativas em florestas tropicais (Ramalho 1990). Essa família é citada por Almeida-Muradian *et al.* (2005) como uma das fontes de pólen com maior riqueza de taxa para o Estado de São Paulo, por Locatelli & Machado (2001) como uma das mais ricas em espécies visitadas por abelhas, além de indicada por Joly (1991) como possuidora de hábito variado e inflorescências em capítulos, oferecendo pólen de fácil acesso para as abelhas.

Os Neotrópicos possuem a segunda maior concentração de Euphorbiaceae e Arecaceae, sendo esta última importante em florestas intertropicais (Ramalho *et al.* 1990). Arecaceae possui densas inflorescências provendo muito pólen de fácil acesso como recurso alimentar para *Apis mellifera* (Marques-Souza *et al.* 1993, Manente-Balestieri 2001).

Os tipos polínicos *Attalea*, *Mikania cordifolia*, *Mimosa bimucronata* e *Piper* foram as fontes poliníferas de maior importância comuns para os ambos apiários de Porto Velho.

O tipo *Attalea* (Arecaceae) é uma palmeira nativa do Brasil embora não seja frequente na Mata Atlântica do Estado de São Paulo. Essa espécie provavelmente tem sido plantada na região com fins de comércio como planta ornamental ou de exploração de recursos (Carrazza *et al.* 2012). Melo *et al.* (2009) observaram que em Pariquera-Açu (SP) a palmeira *Astrocaryum* foi fornecedora de pólen de fevereiro a abril de 2014 para *Apis mellifera*, atingindo a categoria de Pólen Acessório em uma das amostras analisadas no trabalho. Na presente pesquisa configurou a categoria Pólen Isolado Ocasional (< 1%) em apenas uma amostra de agosto de 2013 do apiário B, não sendo relevante como fonte de pólen.

*Mikania cordifolia* (Asteraceae) é uma trepadeira nativa, muito nectaríferas e também fornecedora de pólen (Tabela 1). Apresenta floração extensa de fevereiro a novembro, período no

qual está compreendido o mês de agosto, no qual esse tipo polínico foi encontrado nas cargas de pólen de Porto Velho. Essa espécie também foi encontrada em floração em um longo período na região (Tabela 1), além de ter sido fonte de néctar para a produção de mel em diversos períodos nesse local (Tabela 8).

O gênero *Mimosa* (Fabaceae) é conhecido como grande provedor de pólen devido a facilidade de acesso a suas anteras e uma fonte importante de recursos para as abelhas, suas polinizadoras efetivas (Manente-Balestieri 2001). Seu pólen é frequentemente encontrado em produtos apícolas (Barth, 1989, Ramalho *et al.* 1990). A espécie *Mimosa bimucronata* (“Maricá”) é uma espécie ornamental, pioneira em matas do Paraná e considerada invasiva e comum em áreas antropizadas (Queiroz 2009). Possui florescimento de janeiro a março (Lorenzi 2009b), o que corrobora sua observação como Pólen Dominante nas cargas de pólen apícola no mês de janeiro. Sabendo da importância dessa espécie como fonte de pólen para as abelhas, diversas mudas foram plantadas na região dos apiários em Porto Velho (informação pessoal, Renato Flavio Rezende Nestlehner, 2014). Segundo Barth (1989) os grãos de pólen de *M. bimucronata* são pequenos e reunidos em ditétrades, sendo difícil sua diferenciação através de características morfológicas de outras espécies de *Mimosa sp.* com esse mesmo tipo de morfologia polínica. Por esse motivo, muitas vezes o pólen dessa espécie é reunido dentro do tipo polínico *Mimosa caesalpiniaefolia*, que ainda agrupa espécies como *M. sepiaria* e *M. acustipula*. Em trabalho realizado na região do Vale do Ribeira, no Município de Pariquera-Açu (SP), Melo *et al.* (2009) encontraram *M. caesalpiniaefolia* como Pólen Dominante de fevereiro a abril de 2014 em duas das seis amostras analisadas de pólen apícola comercial. Já *Mimosa scabrella* foi dominante em uma amostra, com 47%. Em Porto Velho *M. pudica* (mesmo tipo morfológico de *M. scabrella*) foi categorizada no apiário A como PII em março e no B como PIo em novembro. Além disso, outros tipos polínicos observados por Melo *et al.* (2009) foram similares aos apresentados nesse trabalho, como *Cecropia*, *Eucalyptus*, Malvaceae, *Myrcia*, Passifloraceae, Poaceae e *Trema*.

Entre os tipos polínicos encontrados como Pólen Acessório observamos espécies nativas do Brasil e da Mata Atlântica como *Holocalyx balansae*, *Schinus*, *Cupania oblongifolia*, *Alchornea* e *Anadenanthera* e ruderais indicadoras de áreas fragmentadas e clareiras como *Cecropia*, *Elephantopus* e *Vernonia*. *Ricinus communis* foi a única espécie exótica que apresentou alta representatividade nas amostras, sendo encontrada como Pólen Acessório em abril para ambos os apiários estudados. Essa Euphorbiaceae é perene e arbustiva originária do Continente Africano, comum em áreas abertas e ambientes rurais e considerada uma planta daninha e invasora persistente (Paraná 2009, Lorenzi 2008).

O tipo polínico *Euterpe/Syagrus* faz referência a duas espécies comuns na Mata Atlântica, *Euterpe edulis* e *Syagrus romanzoffiana*. *Euterpe edulis* (“Palmito juçara”) é registrada como espécie

vulnerável devido a sua exploração predatória (Centro Nacional de Conservação da Flora 2015). A população dessa espécie foi incrementada através de um repovoamento para a exploração racional do palmito e produção de mudas e sementes através do Projeto de Conservação, Recuperação e Uso Sustentável do Palmeira Juçara nas Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira (Quilombos Do Ribeira 2015, ISA 2010). Segundo Dorneles *et al.* (2013) as abelhas *A. mellifera* são polinizadoras efetivas da espécie, o que pode fazer com que exerçam um papel importante na reprodução dos indivíduos dessa planta. *Syagrus romanzoffiana* (“Jerivá”) também é uma espécie nativa do Brasil e ocorre na Mata Atlântica, muito utilizada para fins ornamentais (Lorenzi *et al.* 2004) e observada em abundância em Porto Velho.

Os tipos polínicos coletados nas cargas de pólen dos apiários mostram a utilização da flora da área de estudo, composta por espécies da Mata Atlântica, ruderais, comuns em pastagens, em áreas cultivadas e áreas em processo de regeneração, permitindo assim uma inferência sobre sua origem fitogeográfica. Alguns tipos polínicos observados com menor frequência nesse trabalho também foram citados como importantes para as abelhas da Zona Neotropical, como os gêneros *Alchornea*, *Baccharis*, *Cecropia*, *Croton*, *Euphorbia*, *Solanum*, *Trema* e *Vernonia* (Ramalho *et al.* 1990).

No Rio de Janeiro os tipos *Ricinus communis*, *Cecropia*, *Triumfetta* e *Vernonia* foram observados em cargas de pólen de *Apis mellifera* em diversas pesquisas (Barth 1989, Barth & Luz 1998, Luz & Barth 2001, Luz *et al.* 2007a). Em amostras do Paraná, Carpes *et al.* (2009) encontraram pólen de Asteraceae dos tipos *Baccharis* e *Elephantopus*, além de Euphorbiaceae. Pólen apícola dos Estados de Minas Gerais e São Paulo apresentaram *Croton*, *Ilex*, *Senecio*, *Vernonia* e Arecaceae (Bastos *et al.* 2004). Sendo assim, o espectro polínico das cargas de pólen apresentou tipos que tornam possível sua identificação quanto a origem fitogeográfica como provenientes do Sul e Sudeste do Brasil.

Apesar da proximidade com plantações de *Eucalyptus* e da diversidade de espécies nativas da família Myrtaceae, o pólen desses tipos apresentou baixas frequências (menor que 10% e menor que 1%, respectivamente), contrariando os dados da maior parte dos estudos feitos com pólen apícola que os registram como Pólen Dominante no Sudeste (Almeida-Anacleto 2007 e Carvalho *et al.* 1999, em Piracicaba – S, Modro 2006 e Barreto 1999 em Viçosa –MG, Luz *et al.* 2007a no Rio de Janeiro).

Frankie *et al.* (2005) relatam a preferência de *Apis mellifera* por espécies exóticas em detrimento das nativas, o que não foi observado nesse estudo. Isso pode ser explicado pelo grau de conservação da área, com alta diversidade de espécies nativas e baixa presença de exóticas da área de estudo (Tabelas 1, 10 e 11).

Os tipos *Triumfetta* e *Cupania oblongifolia* foram os geradores das amostras monoflorais encontradas neste trabalho. *Cupania oblongifolia* (“Pau-magro, Camboatã”) é uma árvore nativa e apícola presente em mata secundária. Seu florescimento se dá entre junho e julho, podendo se estender

até setembro quando se inicia a produção de frutos (Lorenzi 2009b). *Triumfetta* (carrapicho) é uma Malvaceae nativa, arbustiva ou subarbustiva (Lorenzi 2008) e segundo Barth (1989) sua presença em produtos das abelhas é característica na região Sudeste do Brasil.

A busca pelo pólen de Poaceae se deu praticamente por todo o período nos dois apiários, sendo categorizado como Pli ou Plo no apiário B e como PD ou PA no apiário A em alguns meses. A coleta pelas abelhas de pólen anemófilo, com baixo valor nutricional e, nesse caso, de difícil manuseio das anteras pelas abelhas, pode revelar uma falta de melhores fontes de alimento como visto por Barth & Luz (1998) em área de manguezal com pastagens no Rio de Janeiro. Esse tipo polínico foi observado nas amostras de meses de baixa florada (com excessão de uma colmeia no mês de fevereiro), o que pode corroborar essa ideia. Poaceae foi também comum na dieta das abelhas em outra localidade de São Paulo (Cortopassi-Laurino & Ramalho 1988) e em Pariquera-Açu (Melo *et al.* 2009).

Segundo Barth (2004), abelhas eussociais como *Apis mellifera* tendem a explorar até a exaustão uma única fonte floral em certos períodos, principalmente naqueles com maior disponibilidade de flores, o que é chamado de “especialização temporária” (Seeley 1995). Isso pode explicar a presença de amostras monoflorais de *Cupania oblongifolia* em setembro de 2014 e de *Triumfetta* em junho de 2014.

Apesar de eventuais momentos de especialização temporária, *Apis mellifera* é apontada como generalista extremo quanto à utilização de recursos alimentares (Roubik 1989). Esse hábito permite à colmeia manter um bom balanço nutricional para suprir as necessidades proteicas da colônia (Schmidt & Buchmann 1993) e resulta na observação de abundante quantidade de tipos polínicos com frequências abaixo de 10%, principalmente em épocas de baixa diversidade de espécies em floração, quando as abelhas são obrigadas a visitar um grande número de flores para a obtenção do pólen (Cortopassi-Laurino & Ramalho 1988). Essa informação é corroborada pela riqueza de tipos polínicos classificados como Pólen Isolado Ocasional ou Isolado Importante observados nas amostras de Porto Velho, principalmente no mês de agosto em ambos os apiários, época de menor floração (baixa florada) na área de estudo (Figura 6).

Quanto ao estrato utilizado pelas abelhas para a coleta de pólen, a identificação das espécies a nível de Tipo polínico não possibilitou uma precisão da análise a ponto de tornar possível indicar a predominância de um dos estratos. Assim, a maioria dos tipos foram classificados como “variados”, visto que podem enquadrar diversas espécies de diferentes hábitos.

Quanto à análise da similaridade entre as amostras, o fator principal para a sua diferenciação foi a diferença entre as amostras obtidas nos períodos de alta florada e baixa florada. Como já discutido, a variação das condições ambientais como precipitação e temperatura, além de características ligadas a biologia das espécies da área de estudo fazem com que haja maior disponibilidade recursos como pólen e néctar para as abelhas em certas épocas do ano, como entre

novembro e abril (alta florada), o que é evidente no gráfico de ordenação NMDS (Figura 20). Isso pode apontar uma oportunidade para os apicultores da Comunidade Porto Velho explorarem características diferentes do ponto de vista da composição nutricional e química do pólen apícola nesses dois períodos distintos. Aqui sugere-se que trabalhos adicionais para determinar as características físico-químicas desse produto sejam realizados no sentido de elucidar essas questões e contribuir para a implantação da exploração desse produto como mais uma fonte de renda para a Comunidade.

O teste de análise de similaridade ANOSIM mostrou que, embora os apiários apresentem características de composição florística levemente diferentes (apiário A com maior presença de espécies ruderais do que o apiário B) essa diferença não é significativa a ponto de ser refletida em uma diferença observável na composição dos tipos polínicos coletados nas cargas de pólen. A curta distância entre os apiários (apenas 2,5 km) provavelmente faz com que haja sobreposição entre as principais espécies de plantas utilizadas pelas abelhas. Segundo Free (1970), abelhas *Apis mellifera* geralmente visitam flores situadas em um raio de 1 a 2 km em torno das colmeias, o que sustenta essa afirmação. Isso pode indicar que, quando avaliadas de uma forma global, as diferenças na composição da vegetação do entorno dos apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho se mostraram mais relevantes para a composição do Pólen Isolado Importante e Ocasional do que quanto aos principais recursos florais indicados pelo Pólen Dominante, fazendo com que as principais espécies utilizadas pelas abelhas sejam significativamente similares (Tabelas 10 e 11), o que se reflete na avaliação final das amostras (Tabela 12).

Alguns autores sugerem que há um comportamento de preferência por fontes florais por abelhas *Apis mellifera* mesmo quando estas se encontram em um mesmo apiário (Ramalho *et al.* 1989, Kreyer *et al.* 2004, Modro 2006), o que pode estar ligado a aprendizagem anterior (Scheiner *et al.* 2000, Cook *et al.* 2003, Scheiner *et al.* 2003) ou a fatores genéticos (Nye & Mackensen 1965). Embora não tenha sido objetivo principal deste trabalho testar essa hipótese a nível ecológico, e sim a nível de diferenciação entre amostras para fins de produção, uma análise ANOSIM foi realizada comparando-se as colmeias de um mesmo apiário em um mesmo período de tempo. A análise revelou não haver diferença significativa entre os tipos polínicos de colmeias dentro do mesmo apiário quando avaliados os períodos de alta floração e de baixa floração em Porto Velho. É possível que a escala da amostragem, com um número de réplicas muito pequena (apenas duas colmeias por apiário) não tenha permitido observar uma diferença estatística significativa entre as amostras e sugere-se que sejam realizadas pesquisas com um maior número de apiários e colmeias a fim de avaliar essa questão. Entretanto, para uma análise visando fins comerciais e de produção, a comparação das frequências relativas dos tipos polínicos entre os apiários (Figuras 17 e 19) permitiu a observação dos principais

tipos polínicos coletados pelas abelhas e foi suficiente para a avaliação final das amostras e sua classificação predominante como heterofloral.

#### 6.4. Conclusões

A análise das cargas de pólen permitiu observar que os tipos polínicos são caracterizadores de ambientes e formações vegetais encontrados na área de estudo, permitindo o reconhecimento da origem floral fornecedora do pólen durante o período analisado. Assim, os tipos polínicos fazem referência a espécies da Mata Atlântica, ruderais, comuns em pastagens, áreas cultivadas e áreas em processo de regeneração.

Foi observado o predomínio de espécies nativas usadas pelas abelhas *Apis mellifera* em detrimento de espécies exóticas. As famílias Fabaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae foram as mais ricas em tipos polínicos encontrados nas cargas de pólen em ambos os apiários de Porto Velho.

O espectro polínico observado nas amostras permite a identificação de sua origem fitogeográfica como proveniente do Sul e Sudeste do Brasil e sua origem botânica como predominantemente heteroflorais. Os tipos *Attalea*, *Mikania cordifolia*, *Mimosa bimucronata* e *Piper* podem ser indicados como as fontes poliníferas de maior importância para a área estudada. Os tipos *Euterpe/Syagrus*, *Ricinus communis*, *Holocalyx balansae*, Moraceae, *Cecropia*, *Schinus*, *Elephantopus*, *Alchornea*, *Piper*, *Rubus*, *Cupania* são importantes como Pólen Acessório nas amostras estudadas.

O fator que mais influenciou na diferenciação das amostras de pólen apícola foi a disponibilidade de recursos florais entre as épocas de alta e baixa florada, o que pode indicar a possibilidade de exploração do pólen apícola com características diferenciadas entre os dois períodos do ano.

Não foram observadas diferenças estatísticas significativas para a diferenciação das amostras entre os apiários e entre as colmeias desses apiários, sugerindo uma homogeneidade na utilização dos recursos pelas abelhas da Comunidade Quilombola Porto Velho.

## **7. Características socioeconômicas de uma Comunidade Quilombola produtora de mel do Vale do Ribeira – SP**

---

### **7.1. Material e métodos**

#### **7.1.1. Coleta de dados**

Para a identificação do perfil atual da produção de mel, bem como aspectos sociais, ambientais e das práticas de apicultura da Comunidade Quilombola Porto Velho, foram aplicados questionários estruturados direcionados aos seus dez apicultores em janeiro de 2013, com a prévia autorização destes.

Os questionários englobaram questões sobre as atuais condições de produção de mel, disposição dos envolvidos em avançar na apicultura, geração de renda, escala produtiva, mão de obra e problemas enfrentados na manutenção da atividade. Questões quanto às características sociais dos apicultores como idade, escolaridade e estrutura familiar também foram formuladas (Questionário disponível no Anexo IV).

Os dados obtidos nos questionários foram compilados e analisados por estatística descritiva (porcentagem).

Visitas mensais presenciais de janeiro de 2013 a junho de 2014 foram realizadas a fim de observar a realidade da prática apícola na área de estudo.

Dados secundários para a análise das informações sobre a Comunidade Quilombola estudada foram obtidos no Relatório Técnico Científico de Scalli (2003) e mapas disponibilizados pela Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo "José Gomes da Silva" (ITESP).

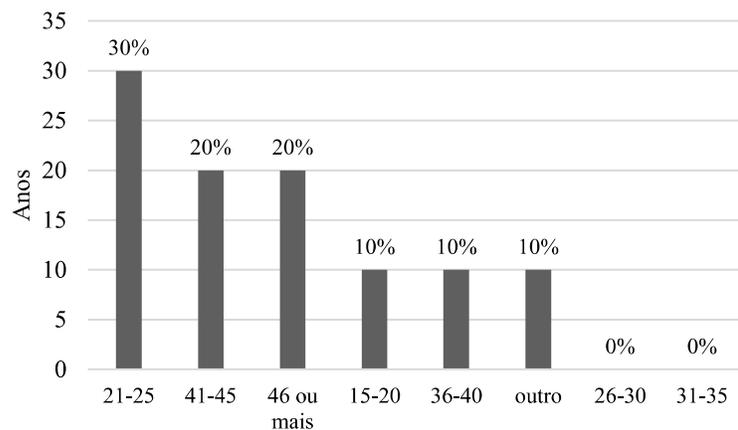
Essas atividades foram previamente planejadas no Termo de Cooperação “Inserção do Mel de agricultores familiares do Vale do Ribeira, através da identificação do mel de origem da Mata Atlântica” que é fruto de um convênio entre o ITESP, o Instituto de Botânica e o Instituto Adolfo Lutz (processo SP DOC CC/34467/2012), projeto do qual esse mestrado faz parte.

### **7.2. Resultados**

As entrevistas e a visitas realizadas aos apiários de Porto Velho permitiram observar algumas características do perfil socioeconômico dos apicultores, produção e o manejo dos apiários.

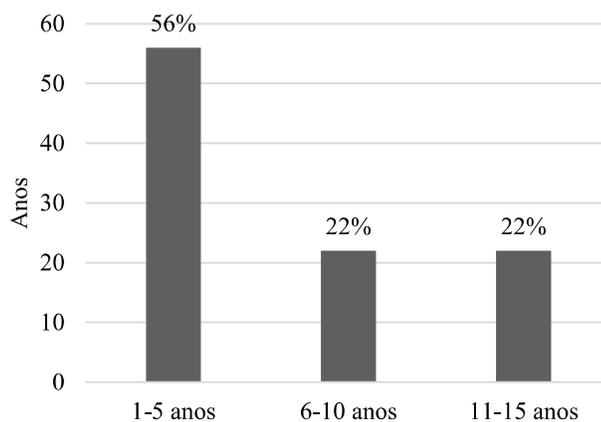
Sobre as características socioeconômicas, os resultados dos questionários mostraram que 70% dos entrevistados são do sexo masculino. A idade dos apicultores foi muito variada, havendo uma leve predominância na faixa etária compreendida entre 21-25 anos (30%), seguida de 41-45 anos e 46 anos ou mais (20% para ambas) (Figura 21).

A principal ocupação dos apicultores é a de produtor rural (90%), sendo que apenas um deles afirmou ser servidor público (10%).



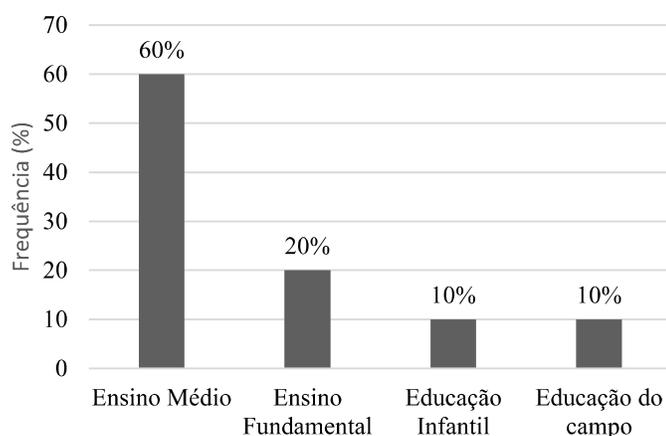
**Figura 21:** Faixa etária dos apicultores da Comunidade Porto Velho (Iporanga – SP) no ano de 2013.

Em 2013 a maior parte (40%) dos entrevistados sustentava famílias com três crianças e, entre as famílias com crianças, a maioria delas estava na faixa etária de 1 a 5 anos de idade (56%) (Figura 22).



**Figura 22:** Faixa etária das crianças das famílias dos apicultores da Comunidade Porto Velho (Iporanga – SP) no ano de 2013.

Foi constatado que todos os entrevistados são alfabetizados e que a maioria deles possui educação formal e escolaridade até o ensino médio (60%) (Figura 23).



**Figura 23:** Nível de escolaridade dos apicultores da Comunidade Porto Velho (Iporanga – SP).

O estudo revelou que, em 2013, 70% dos entrevistados tinham de 6-10 anos de experiência com apicultura, enquanto 30% possuíam de 10-14 anos de experiência.

Foi constatado que 62% dos entrevistados dependem apenas do Governo como fonte de crédito para a apicultura, enquanto 38% dependem tanto de fontes governamentais quanto de Organizações Não Governamentais (ONGs) como fonte de financiamento.

Quanto às características da produção, nenhum entrevistado pratica apicultura migratória ou usa métodos tradicionais de produção de mel (mel espremido), todos usam tecnologia moderna (mel centrifugado) para fins comerciais, processando o produto na Casa de Mel presente na Comunidade e utilizando mão de obra familiar. Segundo os apicultores, em 2013, a Comunidade Porto Velho possuía 142 colméias divididas em quatro apiários, que juntos produziam três toneladas de mel por ano.

Os problemas citados pelos entrevistados para a prática apícola são: a poluição das águas pela mineração (24%), o desmatamento para plantação de *Pinus* (24%), a infestação das colmeias por formigas (20%), excesso de chuva (16%) e falta de pasto apícola (16%).

As espécies vegetais citadas como fontes de néctar para as abelhas em Porto Velho, bem como seu nome popular e período de floração estão listadas na Tabela 13.

**Tabela 13:** Listagem das floradas melíferas predominantes e seus respectivos meses de floração na região do Vale do Ribeira, São Paulo, indicada nos questionários pelos apicultores quilombolas da Comunidade Porto Velho, Iporanga, SP.

Plantas fornecedoras de néctar	Floração	Nome científico
Capixingui	Nov a Dez	<i>Croton floribundus</i> Spreng.
Camarinho	Nov a Dez	<i>Eugenia florida</i> DC.
Cipó-uva	Ago a Out	<i>Serjania</i> sp. Mill.
Angico	Jan a Fev	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan
Assa peixe	Ago a Out	<i>Vernonia densiflora</i> Gardner
Maricá	Jan a Fev	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC) Kuntze
Guapiruvu	Out a Nov	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake

Plantas fornecedoras de néctar	Floração	Nome científico
<b>Gambaeiro</b>	Mar a Jun	<i>Piptdenia paniculata</i> Benth.
<b>Jangada</b>	Mai a Jul	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl
<b>Maria-mole</b>	Set a Out	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.
<b>Inga</b>	Dez	<i>Inga edulis</i> Mart. <i>I. sessilis</i> (Vell.) Mart. <i>I. marginata</i> Willd.
<b>Cipó-guarú</b>	Jun a Jul	-
<b>Repeludo</b>	Ago	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.

### 7.3. Discussão

A baixa representatividade das mulheres na atividade apícola ocorre pela atuação destas em atividades como: o cuidado com o lar e com as crianças, trabalho em uma horta comunitária (cuja produção é vendida para a Prefeitura de Itaóca através do Programa de Aquisição de Alimentos/PAA do Estado de São Paulo), pequena produção de artesanatos e utensílios feitos de madeira e taquara (nome da dado a diversas espécies da família Poaceae) e criação de animais como patos e galinhas (Santos & Tatto 2008).

Apesar de possuir alta taxa de migração entre os jovens da Comunidade Porto Velho para as cidades (comunicação pessoal do apicultor Sézar Aparecido dos Santos, 2013), esta ainda possui uma estrutura populacional composta por quase metade de seus habitantes com menos de 30 anos (Santos & Tatto 2008). A presença de jovens na apicultura pode indicar o interesse destes por atividades econômicas que permitam sua continuidade na região, sustentando as observações feitas por alguns autores sobre a capacidade da apicultura de diminuir o êxodo rural (Paxton 1995, Freitas *et al.* 2004, Vieira & Resende 2007). De fato, boa parte dos apicultores que se mostraram proativos durante a coleta dos dados se enquadrava nessa faixa etária.

Foi observado que mesmo os apicultores que sabidamente possuem grande interesse na atividade e grande número de colmeias responderam “produtor rural” quando perguntados sobre sua principal ocupação, o que mostra que a apicultura em Porto Velho é uma atividade secundária. Segundo Inaba & Pasin (1998), a apicultura é uma excelente alternativa para complementação de renda do produtor rural, pois não compete em recursos de produção com as atividades já existentes na área rural. Para Carneiro & Maluf (2003) a multifuncionalidade do meio rural é inovadora e leva à “promoção da segurança alimentar da sociedade e das próprias famílias rurais, manutenção do tecido social e cultural e preservação dos recursos naturais e das paisagens rurais”. Apesar do grande interesse dos apicultores de Porto Velho em comercializar o mel produzido, esse ainda não preenche as condições exigidas pela legislação para obtenção do SISP (registro no Estado de São Paulo) ou

SIF (registro federal). Portanto, ainda não se tem condições de comercialização no mercado nacional e internacional, sendo vendido apenas em feiras locais em Iporanga e Itaóca (Santos e Tatto 2008).

O consórcio da atividade apícola com a agricultura em Porto Velho é visto com bons olhos e deve continuar a ser incentivado pelo Governo para a geração de uma fonte de renda estável, capaz de sustentar as famílias, o que pode resultar numa melhoria da qualidade de vida para as novas gerações, apontadas pela grande presença de crianças de pouca idade (menores de 5 anos).

O fato de todos os apicultores serem alfabetizados facilita o acesso à leitura especializada e ao treinamento oferecido pelo ITESP sobre apicultura e dessa forma pode gerar oportunidades de adoção de novas técnicas e inovações, além de criar oportunidades de transmissão do conhecimento adquirido aumentando o empoderamento e independência da comunidade.

A implantação da atividade apícola em 2003 pelo ITESP com apoio da Mitra Diocesana e posterior apoio de diversas instituições (ISA, Fundação Banco do Brasil, Instituto Adolfo Lutz, Instituto de Botânica, Ministério do Desenvolvimento Agrário e outros) parece ser refletiva nos anos de experiência dos apicultores com a atividade, sendo que apenas uma pequena parte deles indicou experiência acima de dez anos. Assim, de um modo geral, esta prática é relativamente nova para as Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, o que sugere a necessidade de mais capacitação quanto às práticas de manejo e produção do mel que possam garantir uma condição de qualidade mais uniforme entre os apicultores, atendendo as exigências da legislação vigente (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA).

Revelou-se que grande parte dos apicultores acessa programas governamentais para o fomento da apicultura familiar (programas de geração de renda do ITESP). Isto indica que os entrevistados não têm acesso ao crédito formal, mostrando que a dependência da fonte de crédito do Governo se torna um fator indispensável no desenvolvimento dos projetos locais de apicultura para Porto Velho.

A adoção de tecnologia moderna e processamento da produção em Casa de Mel mostram o empenho do Governo do Estado, de outras instituições e da Comunidade para a melhoria da qualidade de seu produto. Ainda, sua produção de cerca de três toneladas de mel por ano em 142 comeias para fins comerciais a torna a maior produtora de mel entre as Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira e a melhor preparada entre elas (Luz *et al.* 2014). Por sua escala pequena e utilização de mão de obra familiar sua produção seu mel é classificado como produto de origem animal comestível artesanal no Estado de São Paulo, cuja comercialização e fiscalização são regulamentadas pelo Decreto nº 45.164 de 2000, Lei nº 10507 de 2000 e Resolução SAA nº 30 de 2001 (SAAESP 2007).

Entre os problemas citados pela Comunidade o principal foi a contaminação da água pela mineração. O solo de Iporanga é rico em minerais, pedras preciosas e chumbo, explorado na região desde 1880 (Scalli 2003). Sua mineração ilegal às margens do rio Ribeira de Iguape contaminou suas águas e é um problema grave para a manipulação de um produto alimentar *in natura* como o mel.

Embora não mencionada pelos entrevistados, sabe-se que a falta de água potável encanada na Casa do Mel de Porto Velho é a principal reivindicação não só dos apicultores, mas também do ITESP, pois é condição primária para a produção de um produto de qualidade e que atenda as normas de exigência sanitárias para receber o carimbo de sanidade do produto de origem animal do Serviço de Inspeção Federal (SIF). Tanto a captação e tratamento de água, assim como a coleta e tratamento (ou não) dos esgotos, podem resultar em grandes impactos ao meio ambiente, aos orçamentos públicos e ao equacionamento das forças políticas de qualquer região. Por isso, tanto a nível domiciliar quanto de produção do mel, o abastecimento de água potável encanada para a população de Porto Velho é imprescindível para a manutenção da higiene e saúde.

Sobre as espécies visitadas pelas abelhas para a produção de néctar, essa listagem é fruto de conhecimento empírico dos apicultores, ou seja, adquirido através da mera observação das abelhas nas flores dos arredores dos apiários. Como a observação do apicultor é limitada a uma pequena área geográfica e as abelhas *Apis mellifera* podem voar até 5 km de distância do apiário, as indicações são baseadas em deduções simples e, portanto, passíveis de erro. Além disso, vemos poucos nomes vulgares (vernáculos) de plantas melíferas apontadas pelos apicultores nos questionários (Tabela 13), quando comparados com a diversidade presente na área (Tabela 1 e Tabela 2).

Os apicultores apontaram diversas espécies que são muito nectaríferas e que tiveram seus tipos polínicos encontrados em amostras de mel de seus apiários (ver item 5.2.5) como *Aloysia virgata*, *Croton floribundus*, *Piptadenia paniculata*, *Senecio brasiliensis*, *Serjania* sp., e *Vernonia densiflora*, embora tenham apontado outras que são pouco fornecedoras de néctar, como *Anadenanthera colubrina*, *Inga*, *Mimosa bimucronata* e *Schizolobium parahyba*, ou somente polinífera, sem produção de néctar (*Eugenia florida*). Isso mostra o pouco conhecimento dos apicultores sobre o pasto apícola e sobre as fontes fornecedoras de néctar para a produção de mel e reforça a necessidade de realizar trabalhos científicos e de divulgação sobre o assunto.

Apesar disso, a Comunidade vem realizando ações de manejo apícola, reflorestando uma área de 5 hectares em seu território para recompor as matas ciliares de nascentes com auxílio da ONG ISA (Quilombos do Ribeira 2015). Reflorestar beiras de rios e outras áreas na comunidade e a captação de água potável e tratamento de água e esgoto são itens citados como de prioridade extremamente alta pelos moradores de Porto Velho na Agenda Socioambiental de Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira (Santos & Tatto 2008) mostrando que esta estão atentos aos seus problemas e se organizando para solucioná-los.

#### **7.4. Conclusões**

Os resultados sugerem que a apicultura exercida na Comunidade Quilombola Porto Velho é de caráter familiar. Ela ainda representa uma segunda fonte de renda interessante tanto para a preservação do Meio Ambiente quanto para a diversificação das atividades rurais.

A maioria de praticantes é homem, de várias idades, sugerindo um interesse dos jovens em exercer a atividade e permanecer na Comunidade.

A apicultura familiar nas Comunidades Quilombolas tem se mostrado uma alternativa para o Vale do Ribeira, pois pode proporcionar às famílias uma geração de renda extra e alimento, assim como a proteção ao Meio Ambiente, gerando melhoria de vida, satisfação pessoal e promoção da saúde local.

Problemas como a falta de água potável e controle de contaminantes metálicos sugerem que ações governamentais são fundamentais para elaboração do mel de produto artesanal como um alimento seguro e com qualidade, incluindo a obtenção do SISP e SIF para o produto a ser comercializado.

O conhecimento sobre a flora fornecedora de néctar para as abelhas produzirem o mel se mostrou escasso entre os apicultores. Ficou evidente a necessidade dos apicultores em buscar novos conhecimentos científicos para ampliar e melhorar seu produto e sua produção, com objetivo de conseguir um mel com qualidade, condições higiênicas e principalmente com a certificação de origem botânica e geográfica.

## 8. Considerações Finais

---

As análises melissopalínológicas dos produtos das abelhas em Porto Velho se mostrou suficiente para caracterizar tanto a origem botânica quanto fitogeográfica dos produtos das abelhas. Apesar disso, algumas dificuldades foram encontradas durante a pesquisa, principalmente referentes a bibliografia básica.

A carência de dados sobre a biologia floral de diversas espécies gera grandes dificuldades para a diferenciação das espécies fornecedoras ou não de néctar para as abelhas e dificuldades na confecção de análises de frequência mais acuradas para a caracterização botânica das amostras.

A ausência de pesquisas em diversas regiões do país também prejudica a comparação dos resultados, principalmente quando a maior parte delas não leva em consideração ou não deixa claro se foi realizada a separação entre tipos polínicos de espécies poliníferas ou anemófilas de tipos de espécies nectaríferas, o que foi amplamente observado durante a consulta a fontes bibliográficas para a confecção dessa dissertação. Nesse sentido, algumas fontes bibliográficas apontam alguns erros de interpretação para a classificação das amostras de mel, o que gera questionamentos sobre a qualidade das pesquisas melissopalínológicas no país.

A utilização de parâmetros confeccionados para produtos apícolas europeus, como a classificação geral do mel realizada através da concentração de grãos de pólen no mel, mostra a escassez de informações também em pesquisas aplicadas para o Brasil. Apesar disso, foi possível observar um aumento no interesse nessa área de pesquisa, principalmente pelo grande número de dissertações e teses sendo realizadas nos últimos anos.

Os resultados encontrados em Porto Velho além de também aumentar o conhecimento sobre a flora apícola regional e origem dos produtos apícolas aparentaram gerar efeitos positivos na autoestima dos apicultores. Durante toda a duração da pesquisa eles se mostraram interessados no trabalho e empolgados com a oportunidade de melhorarem a qualidade de seu produto e obterem o selo de qualidade do SISP e SIP.

Ao longo do projeto foram realizadas oficinas e apresentações dos resultados parciais dessa dissertação aos apicultores. Durante essas atividades eles se mostraram interessados em aprender mais sobre as fontes florais utilizadas pelas abelhas e surpresos com seu desconhecimento sobre a importância de espécies ruderais consideradas daninhas por eles e que eram retiradas do entorno dos apiários através da prática de roçagem. Além disso, também se mostraram mais atentos aos problemas de higiene e dispostos a levar os dados sobre a contaminação do mel aos órgãos governamentais competentes como mais uma evidência dos prejuízos pela falta de água tratada na Comunidade.

Apesar da análise da origem floral dos produtos das abelhas não ser exigida por lei para a aprovação desses produtos seu estudo se mostrou revelador da qualidade do pasto apícola de Porto Velho, o que fornece informações positivas para a continuidade da atividade.

Através da pesquisa realizada também foi possível indicar a necessidade de pesquisas em outras áreas de conhecimento na região de Porto Velho. As análises multivariadas mostraram haver questões ecológicas interessantes a serem investigadas, como a preferência floral das abelhas e a variação sazonal na utilização dos recursos alimentares. Análises nutricionais sobre os produtos apícolas também certamente devem ser incentivadas como subsídio para classificar as amostras e trazer possível agregação de valor sobre os produtos.

Por se tratar de uma pesquisa com forte caráter aplicado recomenda-se que haja continuidade da classificação dos produtos apícolas utilizando os grãos de pólen, interesse manifestado tanto pela Comunidade de Porto Velho quanto por outras Comunidades do Vale do Ribeira e de órgãos oficiais como o ITESP.

## 9. Referências Bibliográficas

---

- Abadio Finco, F.D.B., Moura, L.L. & Silva, I.G.** 2010. Propriedades físico químicas do mel de *Apis mellifera* L. Cienc Tecnol Aliment 30: 706-712.
- Absy, M.L., Camargo, J.M.F., Kerr, W. & Miranda, L.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: 277-237.
- Afonso, E., Pott, A.** 2001. Plantas no Pantanal Tóxicas para Bovinos - Mamona. Embrapa. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/livros/plantastoxicas/21mamona.html>. (acesso em 07-VII- 2014).
- Aleixo, K.P.** 2013. Sazonalidade na disponibilidade de alimento e dinâmica de forrageamento em *Scaptotrigona* aff. *delpilis* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto.
- Aleixo, K.P., Faria, L.B., Groppo, M., Castro, M.M.N., Silva, C.I.** 2014. Spatiotemporal distribution of floral resources in a Brazilian city: implications for the maintenance of pollinators, especially bees. Urban Forestry & Urban Greening, 1: 1-8.
- Alencar, S.M.** 2002. Estudo fitoquímico da origem botânica da própolis e avaliação da composição química de mel de *Apis mellifera* africanizada de diferentes regiões do Brasil. Tese Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Almeida, D., Marchini, L.C., Sodré, G.S., D'Ávila, M. & Arruda, C.M.F.** 2003. Plantas visitadas por abelhas e polinização. Piracicaba: ESALQ, 40p. (Série Produtor Rural, n  especial).
- Almeida-Anacleto, D. & Marchini, L.C.** 2004. Composi o físico-química de amostras de méis *Apis mellifera* L. provenientes do cerrado paulista. Boletim da Indústria Animal 61: 161 – 172.
- Almeida-Anacleto, D.** 2007. Recursos alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Almeida-Muradian, L.B., L.C. Pamplona, S. Coimbra & Barth, O.M.** 2005. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. Journal of Food Composition and Analysis, 18: 105-111
- Almeida-Muradian, L.B., SOUSA, R.J., Barth, O.M. & Gallmann, P.** 2014. Preliminary data on Brazilian monofloral honey from the northeast region using FT-IR ATR spectroscopic, palynological, and color analysis. Química Nova, 37 (4): 716-719.
- Alves, E.M.** 2008. Identifica o da flora e caracteriza o do mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas Floresta e Laranjeira, do alto rio Paraná. Tese Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Alves, M.L.T.M.F.** 2013. Produ o de Pólen Apícola. Pesquisa & Tecnologia, 10 (2): 5.
- Anacleto, D.A & Marchini, L.C.** 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas cerrado do Estado de São Paulo. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 27: 277-284.
- Anderson, W.R.** 1979. Floral conservatism in neotropical Malpighiaceae. Biotropica, 11: 219-223.
- Andrade, A.M. & Tatto, N. (orgs).** 2013. Inventário Cultural de Quilombos do Vale do Ribeira. São Paulo: Instituto Socioambiental.

**Andrighetto, A. J. Andrighetto, R.M., Sarzi, M.I.V., Marques, M.S.** 2009. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado em Santo Augusto-RS. Universidade Federal de Santa Catarina, Camboriú.

**Antonini, Y., Costa, R.G. & Martins, R.P.** 2006. Floral preferences of a neotropical stingless bee, *Melipona quadrifasciata* Lepeletier (Apidae: Meliponina) in a urban Forest fragment. Brazilian Journal of Biology, 66 (2A): 463-471.

**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.

**Arruda, V.L.V. & Sazima, M.** 1988. Polinização e reprodução de *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg. (Ulmaceae), uma espécie anemófila. Revista Brasileira de Botânica 11: 113-122

**Arruda, C.M.F, Marchini, L.C., Moreti, A.C., Otsuk, I.P. & Sodré, G.S.** 2005. Características físico-químicas de méis da Chapada do Araripe/Santana do Cariri-Ceará. Acta Scientiarum Animal Sciences 27: 171-176.

**Arruda, V.A.S., Pereira, A.A.S., Freitas, A.S., Barth, O.M. & Almeida-Muradian, L.B.** 2013. Dried bee pollen: B complex vitamins, physicochemical and botanical composition. Journal of Food Composition and Analysis, p. 100-105.

**Barreto, L.M.R.C.** 1999. Levantamento florístico e polínico e estudo melissopalínológico durante a principal safra da microrregião homogênea da Zona da Mata de Viçosa, MG. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

**Barreto, L.M.R.C., Funari, S.R.C. & Orsi, R.O.** 2005. Composição e qualidade do pólen apícola proveniente de sete estados brasileiros e do Distrito Federal. Boletim da Indústria Animal, 62: 167-175.

**Barroso, A.A.** 1968 Apicultural Panorama of Brazil. Apiacta 4. 5p.

**Barth, O.M.** 1970a. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 1. Pólen dominante. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 42: 351-366.

**Barth, O.M.** 1970b. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 2. Pólen acessório. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 42: 571-590.

**Barth, O.M.** 1970c. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 3. Pólen isolado. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 42: 747-772.

**Barth, O.M.** 1970d. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 4. Espectro polínico de algumas amostras de mel do Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Biologia, 30: 575-582.

**Barth, O.M.** 1989. O pólen no mel brasileiro. Editora Luxor, Rio de Janeiro.

**Barth, O.M.** 1990. Pollen in monofloral honeys from Brazil. Journal of Apicultural Research, 29:89-94.

**Barth, O.M.** 1998. Pollen analysis of Brazilian propolis. Grana. 37: 97-101.

**Barth, O. M.** 2004. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bee. Scientia Agricola. Piracicaba, Brasil, 61(3): 342-350.

**Barth, O.M.** 2005a. Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. Mensagem Doce 81. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/81/artigo.htm> (acesso em 01-VI-2014).

**Barth, O.M.** 2005b. Botanical resources used by *Apis mellifera* determined by pollen analysis of royal jelly in Minas Gerais, Brazil. Journal of Apicultural Research, 44 (2): 78-81.

- Barth, O.M.** 2013. Palynology serving bees. *In: Vit, P., Pedro, S.R.M. & Roubik, D. (ed.). Pot-honey: a legacy of stingless bees.* Springer, New York, p.285-294
- Barth, O.M. & Luz, C.F.P.** 1998. Melissopalynological data obtained from a mangrove area near to Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Apicultural Research*, 37: 155-163
- Barth, O.M. & Dutra, V.M.L.** 2000. Concentração de pólen em amostras de mel de abelhas monofloral do Brasil. *Revista Universidade Guarulhos (Geociências)* 5: 173-176.
- Barth, O.M., Macieira, E.G. & Corte-Real, S.** 1975. Morfologia do polen anemófilo e alergizante no Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 73 (3): 141-150.
- Barth, O.M., Maiorino, C., Benatti, A.P.T. & Bastos, D.H.M.** 2005. Determinação de parâmetros físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25: 229-233.
- Barth, O.M., Munhoz, M.C. & Luz, C.F.P.** 2009. Botanical origin of *Apis* pollen loads using colour, weight and pollen morphology data. *Acta Alimentaria*, 38: 33–139.
- Barth, O. M., Freitas, A.S., Oliveira, E.S., Silva, R.A., Maester, F.M., Andrella, R.R.S. & Cardozo, G.M.B.Q.** 2010. Evaluation of the botanical origin of commercial dry bee pollen load batches using pollen analysis: a proposal for technical standardization. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 82: 1-10.
- Barth, O. M., Freiras, A.S., Souza, G.L, Almeida-Muradian, L.B.** 2013. Pollen, physicochemical and trophic analysis of paired honey samples of *Apis* and *Tetragonisca* bees. *Interciencia*, 38: 280-285.
- Baseggio, J., Franke, L.B., Nabinger, C.** 1998. Dinâmica do florescimento e produção de sementes de *Desmodium incanum* DC. *Revista Brasileira de Sementes*, 20(2): 356-362.
- Bastos, E. M.** 1993. Caracterização do espectro polínico e propriedades físico-químicas do mel produzido em alguns campos antrópicos de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado em Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Bastos, E. M.** 1995. Espectro polínico do mel produzido em algumas áreas antrópicas de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4): 789-799.
- Bastos, D.H.M., Rocha, C.I., Cunha, I.B.S., Carvalho, P.O. & Torres, E.A.S.** 2003a. Composição e qualidade de pólen apícola comercializado em algumas cidades nos estados de São Paulo e Minas Gerais-Brasil. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 62(3): 239- 244.
- Bastos, E.M.A.F., Silveira, V.M. & Soares, A.E.E.** 2003b. Pollen spectrum of honey produced in cerrado areas of Minas Gerais state (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 63: 599-615
- Bastos, D.H.M., Barth, O.M., Rocha, C.I., Cunha, I.B.S., Carvalho, P.O., Torres, E.A.S. & Michelin, M.** 2004. Fatty acid composition and palynological analysis of bee (*Apis*) pollen loads in the states of São Paulo and Minas Gerais, Brazil. *Journal of Apicultural Research*. 43(2): 35–39
- Bawa, K.S., Bullock, S.H., Perry, D.R., Coville, R.E. & Gryum, M.H.** 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees: 2- pollination systems. *American Journal of Botany*, 72: 346-356.
- Baylão-Jr., H.F.** 2008. Flora Melitófila do Sítio Monumento, Cacaria, Pirai-RJ. Monografia (Engenharia Florestal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, Rio de Janeiro.
- Begnini, R.M., Silva, F.R. & Castellani, T.T.** 2013. Fenologia reprodutiva de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) em Floresta Atlântica no sul do Brasil *Biotemas*, 26 (4): 53-60
- Bendini, J.N. & Souza, D.C.** 2008. Caracterização físico-química do mel de abelhas proveniente da florada do cajueiro. *Ciência Rural*, 38: 565-567.

- Boff, S., Luz, C.F.P., Araújo, A.C. & Pott, A.** 2011. Pollen Analysis Reveals Plants Foraged by Africanized Honeybees in the Southern Pantanal, Brazil. *Neotropical Entomology*, 40 (1): 47-54.
- Boff, S., Araujo, A. C. & Pott, A.** 2013. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e flores em fragmentos florestais naturais do Pantanal sul. *Biota Neotropica*, 13 (4).
- Bogdanov, S., Lüllman, C. & Martin, P.** 1997. Harmonized methods of the European Honey Commission, *Apidologie extra issue*, 58–59.
- Borges, H.B.N.** 2000. Biologia reprodutiva e conservação do estrato lenhoso numa comunidade do Cerrado. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Brasil.
- Borges, H.B.N.** 2006. Biologia reprodutiva de *Centrosema pubescens* Benth. (Fabaceae). *Boletim do Museu Paranaense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, 1 (1): 31-38.
- Borsato, D. M., Farago, P.V., Luz, C.F.P., Alencar, S.M. & Almeida, M.M.** 2014. Physicochemical quality, botanical origin and antioxidant properties of floral honeys from Campos Gerais region, Brazil. *Interciencia*, 39: 249-254.
- Bosch, J, González, A.M.M., Rodrigo, A. & Navarro, D.** 2009. Plant–pollinator networks: adding the pollinators perspective. *Ecology Letters*, 12 (1): 1-1. 2009
- Brandão, M., Gavilane, S.M.L., Cunha, L.H.S., Laca, J.P. & Cardoso, C.** 1984. Plantas consideradas daninhas para culturas como fontes de néctar e pólen. *Planta daninha*, 7(2): 1-22.
- Brandão, M., Laca-Buendia, J.P., Gavilanes, M.L., Zurlo, M.A., Cunha, L.H.S., Cardoso, C.** 1985. Novos enfoques para as plantas consideradas daninhas. *Informe Agropecuário*, 11: 3-12.
- Brasil, Ministério de Agricultura e do Abastecimento.** 2001. Instrução Normativa No. 3, de 19 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília*, de 23 de janeiro de 2001, Seção 16-I, 18-23.
- Buchmann, S.L. & O'Rourke, M.K.** 1991. Importance of pollen grain volumes for calculating bee diets. *Grana*, 30: 591-5.
- Buzato, S., Sazima, M., Sazima, I.** 1994. Pollination of three species of *Abutilon* (Malvaceae) intermediate between bat and hummingbird flower syndromes. *Flora*, 189: 327–334.
- Buzato, S., Sazima, M., Sazima, I.** 2000. Hummingbird pollinated floras at three Atlantic forest sites. *Biotropica* 32: 824-841
- Calaza P.S.S.T. & Vieira M.F.** 2012. Biologia do pseudanto de *Dalechampia* aff. *triphyllo* Lam. (Euphorbiaceae) e sua polinização por abelhas (Apidae, Meliponina). *Revista Brasileira de Biociências*, 10: 303-308.
- Cappellari, S.C., Harter-Marques B., Aumeier P. & Engels W.** 2009. *Mecardonia tenella* (Plantaginaceae) Attracts Oil-Perfume-and Pollen-Gathering Bees in Southern Brazil. *Biotropica*, 41(6): 721–729.
- Carrazza, L. R., Ávila, A.CC & Silva, M.L.** 2012. Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto e da folha do babaçu (*Attalea* spp.). Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2ª ed. Disponível em: [http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont\\_babacu006.pdf](http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont_babacu006.pdf) (acesso em 01-III-2015).
- Carneiro, M.J. & Maluf, R.S.** 2003. “Introdução”. In: Carneiro, M.J.; Maluf, R.S. (Org.). Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar. Rio de Janeiro: Mauad, p. 17-27.
- Carpes, S.T., Cabral, I.S.R., Luz, C.F.P., Capeletti, J.P., Alencar, S.M. & Masson ML.** 2009. Palynological and physicochemical characterization of *Apis mellifera* L. bee pollen in the Southern region of Brazil. *Journal of Food and Agricultural Environment* 7: 667-673.

**Carpes, S.T., Alencar, S.M., Cabral, I.S.R., Oldoni, T.L.C., Mourão, G.B., Haminiuk, C.W.I., Da Luz, C.F.P. & Masson, M.L.** 2012. Polyphenols and palynological origin of bee pollen of *Apis mellifera* L. from Brazil. Characterization of polyphenols of bee pollen. *CyTA Journal of Food*, 11: 1-12.

**Carvalho, C. A. L. & Marchini, L. C.** 1999. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. *Bras. Botânica*, 22: 333-338.

**Carvalho, C.A.L. de, Marchini, L.C., Ros, P.B.** 1999. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de *Trigonini* (Apidae) em Piracicaba (SP). *Bragantia*, 58(1): 49-56.

**Carvalho, P.E.R.** 2005. Cedro. Circular técnica 113. Embrapa. 6p.

**Carvalho, P.E.R.** 2006. Pau-óleo. Circular técnica 118. Embrapa. 6p.

**Carvalho, P.E.R.** 2007. Sabiá *Mimosa caesalpiniiifolia*. Circular técnica 135. Embrapa. 6p.

**Carvalho-Silva, M., Guimarães, E.F. & Medeiros, E.V.S.** 2013. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Piperaceae. *Boletim de Botânica Universidade de São Paulo*, 31 (1): 27-40.

**CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental, speciesLink.** 2014. Disponível em: <http://smlink.cria.org.br/> (acesso em 02-V-2014).

**Centro Nacional de Conservação da Flora.** 2015. *Euterpe edulis*. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Euterpe%20edulis> (acesso em 22-II-2015).

**CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.** 2015. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html> (acesso em 2 -II- 2015).

**Chaves, E.M.F., Barros, R.F.M & Araújo, F.S.** 2007. Flora apícola do Carrasco no município de Cocal, Piauí, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 5 (1): 555-557.

**Clarke K.R.** 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117-43.

**Collevatti R.G., Campos, L.A.O. & Silva A.F.** 1998. Pollination ecology of the tropical weed *Triumfetta semitriloba* Jacq. (Tiliaceae), In The South-Eastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 58 (3): 383-392.

**Cook, S.M., Awmack, C.S., Murray, D.A. & Williams, I.H.** 2003. Are honeybees' foraging preferences affected by pollen aminoacid composition? *Ecological Entomology*, 28: 622-627.

**Corbet, S.A. & Delfosse, E.S.** 1984. Honeybees and the nectar of *Echium plantagineum* L. in southeastern Australia. *Australian Journal of Ecology*, 9: 125-139.

**Cortopassi-Laurino, M. & M. Ramalho.** 1988. Pollen harvest by Africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo: Botanical and ecological views. *Apidologie* 19: 1-24.

**Costa, M.A.G.** 2002. Aspectos etnobotânicos do trabalho com plantas medicinais realizado por curandeiros no município de Iporanga, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Botucatu.

**Crailsheim, K.** 1990. The protein balance of the honey bee worker. *Apidologie* 21: 417-429.

**Crane, E.** 1987. O livro do mel. 2 ed. São Paulo: Nobel.

**Crestana, C.S.M. & Kageyama, P.Y.** 1989. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii*. *Revista do Instituto Florestal*, 1: 201-214.

**Cronquist, A.** 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press.

**Cruz-Barros, M.A.V., Corrêa, A.M.S. & Makino-Watanabe, H.** 2006. Estudo polínico das espécies de Aquifoliaceae, Euphorbiaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Phytolaccaceae e Portulacaceae ocorrentes na restinga da Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 29: 145-162.

**D'Apolito, C., Pessoa, S.M., Balestieri, F.C.L.M. & Balestieri, J.P.B.** 2010. Pollen harvest by *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in the Dourados region, Mato Grosso do Sul state (Brazil). *Acta botanica brasílica*, 24(4): 898-904.

**Dalpiaz, S. & Ritter, M.R.** 1998. O gênero *Pluchea* Cass. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil: aspectos taxonômicos. *Iheringia*, 50: 3-20.

**De Menezes, T.R., & Machado, I. C. S.** 2006. Fenologia, biologia floral e sistema reprodutivo de *Caesalpinia echinata* (LAM.) (Leguminosae: Caesalpinioideae). *In: VI Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão da UFPE*, 2006.

**Demartelaere, A.C.F., Oliveira, A.K., Goês, G.B., Lima, G.K.L. & Pereira, M.F.S.** 2010. A flora apícola no semi-árido brasileiro. *Revisão literária. Revista Verde*, 5, (1): 17-22.

**Doréa, M.C., Novais, J.S. & Santos, F.A.R.** 2010. Botanical profile of bee pollen from the southern coastal region of Bahia, Brazil. *Acta botânica brasílica* 24: 862-867.

**Dorneles, L.L.** 2010. Interações entre *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) e insetos visitantes florais em sistema agroflorestral na Ilha de Santa Catarina. *Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.*

**Dorneles, L.L., Zillikens, A.; Steiner, J. & Padilha, M.T.S.** 2013. Biologia da polinização de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) e associação com abelhas sociais (*Apidae: Apini*) em sistema agroflorestral na Ilha de Santa Catarina. *Iheringia, Série Botânica*, 68 (1): 47-57.

**Dutra, F.V., Garcia, F.C.P. & Limas, H.C.** 2009. Papilionoideae (Leguminosae) nos Campos Rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil. *Acta bot. bras.* 23 (1): 145-159.

**Dutra, V. F., Vieira, M.F., Garcia, F.C.P. & Lima, H.C.** 2009. Fenologia reprodutiva, síndromes de polinização e dispersão em espécies de Leguminosae dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 60 (2): 371-387.

**Elton, C.** 1927. *Animal ecology*. Methuen, London.

**EMBRAPA.** 2011. Monitoramento da fenologia vegetativa e reprodutiva de espécies nativas dos biomas brasileiros: juvevê. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/883704> (acesso em: 16-II-2015).

**Erdtman, G.** 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm, 539 pp.

**Faegri, K. & Van Der Pijl, L.** 1979. *The principles of pollination ecology*. Pergamon Press, Oxford.

**Fava, W.S.** 2010. *Attalea phalerata* e *Bactris glaucescens* (Arecaceae: Arecoide): fenologia e ecologia da polinização no Pantanal. *Dissertação de mestrado Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande.*

**Fernandes, A.C. & Ritter, M.R.** 2009. A família Asteraceae no Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 7 (4): 395-439.

**Ferreira, D.L.** 2009. Interações entre *Cupania vernalis* Camb. (Sapindaceae) e insetos antófilos em fragmentos florestais no sul do Brasil. *Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Pelotas.*

**Ferreira, M.B.** 1981. Plantas apícolas no Estado de Minas Gerais. *Informe Agropecuário* 7:40-47.

- Figueiredo, R.A. & Sazima, M.** 2000. Pollination biology of Piperaceae species in southern Brazil. *Annals of Botany*, 85:455-460.
- Frankie, G.W., Thorp, R.W., Schindler, M., Hernandez, J., Erther, B & Rizzardi, M.** 2005. Ecological patterns of bees and their host ornamental flowers in two northern California cities. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 78 (3): 227-246.
- Free, J. B.** 1970. *Insect Pollination of Crops*. Londres. Academic Press Inc. 544p.
- Freitas, B.M.** 1991. Potencial da caatinga para produção de pólen e néctar para a exploração apícola. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Freitas, C.V. & Oliveira, P.E.** 2002. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, 25: 311-321.
- Freitas, D.G.F., Khan, A.S., Silva, L.M.R.** 2004. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 42 (1).
- Freitas, B. M. & Silva, E. M. S.** 2006. Potencial apícola da vegetação do semi-árido brasileiro. In: Santos, F.A.R. (Ed.). *Apium Plantae*, Recife: Instituto do Milênio do Semi-Árido, pp. 19-32.
- Funari, S.R.C., Rocha, H.C., Sforcin, J.M., Filho, H.G., Curi, P.R., Dierckx, G., Funari, A.R.M. & Orsi, R.O.** 2003. Composições bromatológica e mineral do pólen coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em Botucatu, Estado de São Paulo. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 11: 88-93.
- Fundação Florestal.** 2010. Plano de manejo do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR). v. 2. 424p. Disponível em <http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-em-analise-no-consema/> (acesso em 2 -II- 2015)
- Fundação SOS Mata Atlântica.** 2002. Sistema Iguape. Disponível em: [http://www.rededasaguas.org.br/site\\_base\\_iguape/prog/educ/ribeira/projeto/bacia.htm](http://www.rededasaguas.org.br/site_base_iguape/prog/educ/ribeira/projeto/bacia.htm) (acesso em 10-IV-2014)
- Gaglioti, A.L. & Romaniuc Neto, S.** 2012. Urticaceae. In: Wanderley, M. das G. L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Giulietti, A. M. & Martins, S.E. (eds.). *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica, 7: 331-361.
- Garcia, R.C., Curti, M., Lohmann, T R., Pires, B.G., Camargo, S. C., Brietzke, A.L., Fülber, V.M. & Machado, M.R.F.** 2008. Flora apícola em fragmentos de mata ciliar no município de Marechal Cândido Rondon – PR. *Scientia Agraria Paranaensis, Cascavel*, 7 (1-2): 91-100.
- Gary, N. E.** 1992. Activities and behavior of honey bee. In: Graham, J. M. (Ed.). *The hive and the honey bee*. Hamilton: Dadant and Sons
- Gaskins MH, White GA & Martin FW.** 1972. *Tephrosia vogelii*; A source of rotenoids for insecticidal and piscicidal use. US Department of Agricultural Technology Bulletin, 1445p.
- Gasparino, D., Malavasi, U.C., Malavasi, M.M. & Souza, I.** 2006. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. *Revista Árvore*, 30: 1-9.
- Giehl, E.L.H.** (coord.). 2014. Flora digital do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, Disponível em <http://ufrgs.br/floradigital> (acesso em 12-II-2015).
- Giorgini, J.F. & Gusman, A.B.A.** 1972. A importância das abelhas na polinização. In: Camargo, J.M.F. (ed) *Manual da apicultura*. Editora Agrônômica Ceres, p. 155-214.
- Goodman LJ.** 2003. *Form and function in the honey bee*. Cardiff: International Bee Research Association, 220p.

**Guimarães, E.F., Carvalho-Silva, M., Monteiro, D. & Medeiros, E.S.** 2013. Piperaceae. *In*: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB12609>. (acesso em 20-I-2015).

**Hammer, O., Harper, D.A.T., & Ryan, P.D.** 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9.

**Heiden, G., Baumgratz, J.F.A. & Esteves, R.L.** 2012. *Baccharis* subgen. molina (Asteraceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 63 (3).

**Hopkins, H.C.F.** 2009. Neotropical Cunoniaceae. *In*: Milliken, W., Klitgård, B. & Baracat, A. 2009. Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. Disponível em <http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Cunoniaceae.htm>. (acesso em 24-I-2014).

**Howard, F.W., Moore, D., Giblin-Davis, R.M. & Abad, R.G.** 2001. Insects on palms. CABI publishing. USA. 400p.

**Hower, F.N.** 1953. Plantas melíferas. Barcelona: Reverté, 35p.

**IBGE.** 2014. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2014/estimativas\\_2014\\_TCU.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2014/estimativas_2014_TCU.pdf) (acesso em 06 -II- 2015).

**Inaba, R.M. & Pasin, L.E.V.** 1998. Custo da produção de mel no município de Taubaté. (O) UNITAU São Paulo.

**Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo.** 2005. Secretária do Meio Ambiente/Instituto Florestal – Imprensa Oficial,

**ISA.** 2009. Semeando a sustentabilidade: a juçara e as comunidades quilombolas no Vale do Ribeira. Disponível em: [http://site-antigo.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/10357.pdf](http://site-antigo.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/10357.pdf) (acesso em 5-III\_2015).

**Ivanauskas, N.M., Miashike, R.L., Godoy, J.R.L, Souza, F.M., Kanashiro, M.M., Mattos, I.F.A., Toniato, M.T.Z. & Franco, G.A.D.C.** 2012. The vegetation of the Alto Ribeira Touristic State Park (PETAR), São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica*, 12 (1).

**Joly, A.B.** 1991. Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. 10. ed. São Paulo: Nacional.

**Jones, G. D. & Bryant, V. M. Jr.** 1996. Melissopalynology. *In*: Jansonius, J. & McGregor, D.C. (Ed.), *Palynology: principles and applications*, (pp. 933-938). Salt Lake City: American Association of Stratigraphic Palynologists Foundations.

**Kerr, W.E., Absy, M.L. & Marques-Souza, A.C.** 1987. Espécies nectaríferas e polínicas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae, Apidae) no Maranhão. *Acta Amazonica*, 16/17: 145-156

**Kiill, L.H.P. & Simao-Bianchini, R.** 2011. Biologia reprodutiva e polinização de *Jacquemontia nodiflora* (Desr.) G. Don (Convolvulaceae) em Caatinga na região de Petrolina, PE, Brasil. *Hoehnea*, 38 (4).

**Kreyer, D., Oed, A., Walther-Hellwig, K. & Frankl, R.** 2004. Are forests potential landscape barriers for foraging bumblebees? Landscape scale experiments with *Bombus terrestris* agg. and *Bombus pascuorum* (Hymenoptera, Apidae). *Biological Conservation*, 116: 111 -118.

**Lacchia, A.P.S.** 2006. Estruturas secretoras em órgãos vegetativos e reprodutivos de espécies de Anacardiaceae: Anatomia, Histoquímica e ultra-estrutura. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Lacerda, J.J.J., Santos, J.S.S., Santos, S.A., Rodriguês, G.B. & Santos, M.L P.** 2010. Influência das características físico-químicas e composição elementar nas cores de méis produzidos por *Apis mellifera* no sudeste da Bahia utilizando análise multivariada. *Quím. Nova*, 33 (5): 1022-1026.
- Leitao, C.A.E., Meira, R.M.S.A., Azevedo, A.A. & Araujo, J.M.** 2002. Ontogenia dos nectários extraflorais de *Triumfetta semitriloba* (Tiliaceae). *Planta daninha*, 20 (3): 343-351.
- Lenzi, M. & Orth, A.I.** 2004. Atividade forrageira da abelha *Apis mellifera scutellata* sobre as flores de aroeira-vermelha. *Agropecuária Catarinense*, 17(3): 61-63.
- Lepsch, I.F., Saraiva, I.R., Donzeli, P.L., Marinho, M.A., Sakai, E., Guillaumon, J.R., Pfeifer, R.M., Mattos, I.F.A., Andrade, W.J. & Silva, C.E.F.** 1990. Macrozoneamento das terras da região do rio Ribeira de Iguape, SP. *Boletim Científico/ Instituto Agrônômico de Campinas*. 19:1-181.
- Lima, L.F.P. & Matzenbacher, N.I.O.** 2008. Gênero *Pterocaulon* Ell. (Asteraceae – Pluchaceae) no Estado do Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*, 63 (2): 213-229.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil.** 2014. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (acesso em 15-II-2015).
- Locatelli, E. & I. C. S. Machado.** 2001. Bee diversity and their floral resources in a fragment of a tropical altitudinal wet Forest ("Brejos de Altitude") in Northeastern Brazil. *Acta Horticulturae*, 561: 317–325.
- Locatelli, E., Machado, I.C. & Medeiros, P.** 2004. Riqueza de Abelhas e a Flora Apícola em um Fragmento da Mata serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: Porto, K.C., Cabral, J.J.P. & Tabarelli, M. 2004. *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba (Historia Natural, Ecologia e Conservação)*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 153-177.
- Lopes, G.S., Marques, L.Jr.P., Silva, J.M. & Leite, A.M.M.** 2008. Análise polínica em méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) de alguns Municípios da Região Amazônica Maranhense. *Mensagem Doce*, 95: 24-28.
- Lorenzi, H.** 2008. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum. 640p.
- Lorenzi, H.** 1992. *Árvores Brasileiras: Volume 1. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. Nova Odessa, Plantarum.
- Lorenzi, H.** 1998. *Árvores Brasileiras: Volume 2. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum.
- Lorenzi, H.** 2009a. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol 3. Ed 1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum)
- Lorenzi, H.** 2009b. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol 1. Ed 1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum)
- Lorenzi, H., Souza, H.M., Madeiros-Costa, J.T., Cerqueira, L.S.C. & Ferreira, E.** 2004. *Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas*. Nova Odessa, Editora Plantarum.
- Lorenzon, M.C.A., Matrangolo, C.A.R. & Schoederer, J.H.** 2003. A flora visitada pelas abelhas eussociais (Hymenoptera, Apidae) na Serra da Capivara, em caatinga do Sul do Piauí. *Neotropical Entomology, Curitiba*, 32 (1): 27-36.
- Louveaux J., Maurizio A. & Vorwohl G.** 1978. Methods of Melissopalynology, *Bee World* 59, 139– 157.

**Lunelli, N. P.** 2014. Conhecimento e uso de espécies arbóreas por agricultores agroflorestais do Vale do Ribeira. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

**Luz, C.F.P.** 2001. Determinação da origem geográfica e botânica do mel usando a análise palinológica. *O Apiário - Revista do Apiário*, 160: 14-17.

**Luz, C.F.P. & Barth, O.M.** 2001. Melissopalynological observations in a mangrove area next to Rio de Janeiro, Brazil. *In: Goodman, D.K. and Clarke, R.T. (eds.), Proceedings of the IX International Palynological Congress, Houston, Texas, USA, 1996. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation*, 489-492.

**Luz, C.F.P., Barth, M.O.** 2012. Pollen analysis of honey and beebread derived from Brazilian mangroves. *Brazilian Journal of Botany* 35(1):79-85.

**Luz, C.F.P., Thomé, M.L. & Barth, O.M.** 2007a. Recursos tróficos de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica*, 30: 29-36.

**Luz, C.F.P.; Barth, O.M.; Cano, C.B.; Guimarães, M.I.T.M.; Felsner, M.L.; Cruz-Barros, M.A.V.; Correa, A.M.S.** 2007b. Origem botânica do mel e derivados apícolas e o controle de qualidade. *In: Barbosa, L.M. & Santos Junior, N.A. (Orgs). A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas ambientais. Sociedade Botânica Brasileira: São Paulo*, p. 1–680.

**Luz, C.F.P., Cruz-Barros, M.A.V., Correa, A.M.S., Esteves, L.M., Rossi, L., Bianchini, R.S.** 2008a. Origem botânica do mel de *Apis mellifera* L. do Vale do rio Ribeira do Iguape (SP), Brasil. *In: Boletim de Resumos do XII Simposio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia. Florianópolis*. 121p.

**Luz, C.F.P., Cano, C.B., Felsner, M.L. & Mendes, J.C.** 2008b. Caracterização botânica e físico-química do mel de *Apis mellifera* do Pantanal norte (MT), Brasil. *In: Boletim de Resumos do XIII Simposio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia. Florianópolis*. p. 120.

**Luz, C.F.P. da, Bacha Junior, G.L., Fonseca, R.L.S. & Sousa, P.R. de.** 2010. Comparative pollen preferences by africanized honeybees *Apis mellifera* L. of two colonies in Pará de Minas, Minas Gerais, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 82: 293-304.

**Luz, C.F.P., Cano, C.B., Bosco, L.B., Pando, A.M.S.C., Esteves, L.M., Cruz-Barros, M.A.V., Ferigolli, E.G., Rossi, I., Viotti, M.R. & Pereira, A.M.** 2014. Avaliação das características socioeconômicas e demográficas da produção de mel de quatro comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. *In: XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais - População, Governança e Bem-Estar, São Pedro, São Paulo. Anais do XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais: População, Governança e Bem-Estar. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2014. p. TC 6 14 452 389-TC 6 14 452 389.*

**Maia-Silva, C., Silva, C.I., Hrcir, M., Queiroz, R.T. & Imperatriz-Fonseca, V.L.** 2012. Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga. Editora Fundação Brasil Cidadão.

**Manente-Balestieri, F.C.L.** 2001. Espécies de plantas visitadas por *Melipona favosa orbigny* (Guerin), *Trigona chanchamayoensis* Schwarz (Hymenoptera: Meliponinae) e *Apis mellifera* Linneu (Hymenoptera: Apinae) para a obtenção dos recursos florais, em Corumbá, Mato Grosso do Sul. Rio Claro, Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

**MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** 1952. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa). Disponível em [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf) (acesso em 24-I-2014).

**MAPA** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1985. Portaria nº 6 de 25 de julho de 1985. Disponível em: <http://www.crmvgo.org.br/legislacao/MEL/POR00000006.pdf> (acesso em 24-I-2015).

**MAPA** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2000. Normativa nº 11 de 2000. Disponível em <http://www.sfdk.com.br/imagens/lei/MA%20-%20Inst%20Norm%2011.htm> (acesso em 24-I-2014).

**Marchini, L. C.** 2001. Caracterização de amostras de méis de *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera: Apidae) do estado de São Paulo, baseada em aspectos físico-químicos e biológicos. Livre-Docência. ESALQ, Piracicaba: São Paulo.

**Marchini, L.C., Moreti, A.C.C.C., Teixeira, E.W., Silva, E.C.A., Rodrigues, R.R. & Souza, V.C.** 2001. Plantas visitadas por abelhas africanizadas em duas localidades do estado de São Paulo. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, 58: 413-420.

**Marchini, L.C., G.S. Sodr e & A.C.C.C. Moreti.** 2004a. Mel brasileiro: Composi o e normas. Ribeirão Preto, A.S.P., 131p.

**Marchini, L.C., Sodr e, G.S., Moreti, A.C. & Otsuk, I.P.** 2004b. Composi o físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. do estado de Tocantins, Brasil. *Boletim de Indústria Animal* 61: 101-114.

**Marchini, L.C., Moreti, A.C. & Otsuk, I.P.** 2005. Análise de agrupamento, com base na composi o físico-química de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* no estado de São Paulo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 25: 8-17.

**Marchini, L.C., Reis, V.D.A, & Moreti, A.C.C.C.** 2006. Composi o físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, estado de São Paulo. *Ciência Rural*, Santa Maria, 36 (3): 949-953.

**Mariot, M.P. & Barbieri, R.L.** 2010. Divergência genética entre acessos de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reissek e *M. aquifolium* Mart.) com base em caracteres morfológicos e fisiológicos. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 12 (3).

**Marques-Souza, A., Absy, L. M., Conde, D.A A & Coelho, H.D.A.** 1993. Dados da obten o do pólen por abelhas operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-paraná (ROBrasil). *Acta Amazonica*, 23, 59–76.

**Marques, L.J.P., Muniz, F.H., Silva, J.M.** 2007. Levantamento apibot nico do município de Santa Luziado Paru , Maranhão Resultados preliminares. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1): 114-116.

**Maues, M.M., Oliveira, P.E. A. M. de. & Kanashiro, M.** 2008. Pollination biology in *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. (Bignoniaceae) at the "Floresta Nacional do Tapajós", Central Amazon, Brazil. *Revista brasileira de Botânica*, 31(3).

**Maurizio, A. & Louveaux, J.** 1965. Pollens de plantes mellif res d'Europe. Union des groupements apicoles français, Paris.

**Mayana, P., Vieira, A.F. & Resende, R.B.** 2006. Informa es de Mercado sobre Mel e Derivados da Colméia: Relatório Completo, Série Mercado, Brasília: SEBRAE, 243 p

**Melhem, T.S., Makino, H., Silvestre, M.S.F., Cruz, M.A.V. & Jung-Menda olli, S.** 1984. Planejamento para elabora o da "Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)". *Hoehnea* .11: 1-7.

**Melhem, T.S., Cruz-Barros, M.A.V., Corrêa, A.M.S., Makino-Watanabe, H., Silvestre-Capelato, M.S.F. & Esteves, V.L.G.** 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos de Jordão (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica*, 16: 9-104

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 1992. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso: Instituto de Botânica, São Paulo v.2.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 1992. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso: Instituto de Botânica, São Paulo v.3.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 1996. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 4, 95 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 1997. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 5, 113 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 1999. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, V 6. 161 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2000. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 7, 121 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2001. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 8, 93 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2002. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 9, 121 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2003. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 10, 132 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2005. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 11, 158 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2007. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 12, 288 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2008. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 13, 143 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2009. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 14, 119 p.

**Melo, M.M. da R.F. de, Barros, F. de, Chiea, S.A.C., Kirizawa, M., Jung-Mendacoli, S.L. & Wanderley, M. das G.L.** (eds). 2010. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 15, 128 p.

**Melo, Y., Machado, S.R. & Alves, M.** 2010. Anatomy of extrafloral nectaries in Fabaceae from dry-seasonal forest in Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 163: 87–98.

**Melo, I.L.P, Freitas, A.S.; Barth, O.M. & Almeida-Muradian, L.B.** 2009. Relação entre a composição nutricional e a origem floral de pólen apícola desidratado. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 68 (3): 346-353.

**Melo, I.L.P. & Almeida-Muradian, L.B.** 2010. Stability of antioxidants vitamins in bee pollen samples. *Química Nova*, 33 (3): 514-518.

**Mello, D.** 2010. Levantamento da flora com potencial melífero na cidade de Campo Mourão-PR. Relatório final de atividades. Programa Institucional de Iniciação Científica – Universidade Tecnológica do Paraná.

**Mello Junior, L.J., Orth, A.I. & Moretto, G.** 2011. Ecologia da polinização da amoreira-preta (*Rubus* sp.) (Rosaceae) em Timbó-SC, Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(3): 1015-1018.

**Mendes, P.T. & Sousa, O.F.** 1945. Melhoramento da mamoneira (*Ricinus communis* L.): V - primeira série de ensaios de linhagens e variedades (1938/39 e 1939/40). *Bragantia*, 5 (6).

**Mendonça, K., Marchini, L.C., Souza, B.A., Almeida-Anacleto, D., Moreti, A.C.C.C.** 2008a. Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. em fragmento de cerrado no município de Itirapina, São Paulo. *Ciência Rural*, Santa Maria, 38 (6): 1748-1753.

**Mendonça, K., Marchini, L.C., Souza, B.A., Almeida-Anacleto, D. & Moreti, A.C.** 2008b. Plantas apícolas de importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em fragmento de Cerrado em Itirapina, SP. *Neotropical Entomology*, 37: 513-521.

**Michener, C. D.** 1974. *The Social Behavior of the Bees: A Comparative Study*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press

**Michener, C.D.** 2000. *The Bees of the World*. Johns Hopkins University Press,

**Modro, A.F.H.** 2006. Flora e caracterização polínifera para abelhas *Apis mellifera* L. na região de Viçosa, MG. 2006. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

**Modro, A.F.H., Message, D. & Luz, C.F.P.** 2007a. Levantamento do pólen apícola da região de Viçosa, MG, entre agosto e dezembro de 2005. *Revista Brasileira de Biociências*, 5: 654-656.

**Modro, A.F.H., Message, D., Luz, C.F.P., Meira Neto, J.A.A.** 2007b. Composição e qualidade do pólen apícola coletado em Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, p. 1057– 1065.

**Modro, A.F.H., Maia, E., Luz, C.F.P., Silva, I.C. & Message, D.** 2009a. Subamostragem de pólen apícola para análise melissopalínolítica. *Hoehnea*, 36: 709-714.

**Modro, A.F.H, Silva, I.C., Luz, C.F.P. & Message, D.** 2009b. Analysis of pollen load based on color, physicochemical composition and botanical source. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.81, n.2, p. 281-285.

**Modro, A.F.H., Marchini, L.C. & Moreti, A.C.C.C.** 2011a. Origem botânica de cargas de pólen coletadas sazonalmente em colméias de abelhas africanizadas em uma área remanescente de Mata Atlântica. *Ciência Rural*, 41: 4497.

**Modro, A.F.H., Message, D., Luz, C.F.P & Meira Neto, J.A.A.** 2011b. Flora de importância polínifera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa, MG. *Rev. Árvore*, 35 (5): 1145-1153

**Moreira, H.J.C & Bragança, H.B.N.** 2011. Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti – São Paulo: FMC Agricultural Products.

**Moreti, A.C.C.C., Carvalho, C.A.L., Marchini, L.C. & Oliveira, P.C.F.** 2000. Espectro polínico de amostras de mel de *Apis mellifera* L. coletadas na Bahia. *Bragantia*, 59:1-6.

**Moreti, A.C.C.C., Fonseca, T.C., Rodriguez, A.P.M., Monteiro-Hara, A.C.B.A., Barth, O.M.** 2007. Fabaceae Forrageiras de Interesse Apícola. Aspectos Botânicos e Polínicos. Série Pesquisa APTA, Boletim Científico, n. 13, Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 98p.

**Morokawa, R., Simoes, A.O., Kinoshita, L.S.** 2013. Apocynaceae *s. str.* do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 64 (1).

**Mushtaq, M., Jamal, A. & Nahar, S.** 2007. Biodiversity of yeast mycoflora in nectar of *Hibiscus rosa-sinensis* and *Ixora coccinea* flowers. *Pakistan Journal of Botany*, 39:1367–1376

**Negrão, A.F.** 2014. Efeito da sazonalidade no teor proteico e composição de aminoácidos no pólen apícola produzido em Botucatu, Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu (SP)

**Neves, L.C., Alencar, S.M., Carpes, S.T.** 2009. Determinação da atividade antioxidante e do teor de compostos fenólicos e flavonoides totais em amostras de pólen apícola de *Apis mellifera*. *Braz. J. Food Technol.*

**Nilsson, L.A., Rabakonandrianina, E., Pettersson, B. & Ranaivo, J.** 1990. Ixoroid secondary pollen presentation and pollination by small moths in the Malagasy treelet *Ixora platythyrsa* (Rubiaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 170: 161-175.

**Nogueira-Neto, P.** 1972. Notas sobre a história da apicultura brasileira. *In*: Camargo, J. M. F. (ed). Manual de apicultura. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres.

**Nogueira-Neto, P.** 2002. Management of plants to maintain and study pollinating bee species, and also to protect vertebrate frugivorous fauna. *In*: Kevan, P. & Imperatriz-Fonseca, V.L. (eds.) - Pollinating Bees - The Conservation Link Between Agriculture and Nature - Ministry of Environment / Brasília.

**Novais, J.S., Lima, L.C.L. & Santos, F.A.R.** 2009. Botanical affinity of pollen harvested by *Apis mellifera* L. in a semi-arid area from Bahia, Brazil. *Grana*, 48: 224-234.

**Nye, E.P. & Mackensen, O.** 1965. Preliminary report on selection and breeding of honeybees for alfafa pollen collection. *Journal of Apicultural Research*, 4: 43-48.

**Oliveira, P.S. & Oliveira-Filho, A.T.** 1991. Distribution of extrafloral nectaries in the woody flora of tropical communities in Western Brazil. *In*: Plant-Animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions. P.W. Price, T.M. Lewinsohn, G.W. Fernandes & W.W. Benson (eds.).

**Oliveira, P.E., Gibbs, P.E. & Barbosa, A.A.** 2004. Mothpollination of woody species in the Cerrados of Central Brazil: a case of so much owed to so few? *PlantSyst. Evolution*, 245: 41-54.

**Oliveira, K.C.L.S.** 2006. Caracterização do pólen apícola e utilização de vitaminas antioxidantes como indicadores do processo de desidratação. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

**Oliveira, K.C.L., Moryia, M., Azedo, R.A.B., Teixeira, E.W., Alves, M.L.T.M.F., Moreti, A.C.C.C. & Almeida-Muradian, L.B.** 2009. Relationship between botanical origin and antioxidants vitamins of bee-collected pollen. *Química Nova*, 32 (5): 1099-1102.

**Oliveira, P.P., Van Den Berg, C. & Santos, F.A.R.** 2010. Pollen analysis of honeys from Caatinga vegetation of the state of Bahia, Brazil. *Grana*, 49: 66-75.

**Osterkamp, I.C.** 2009. Características polínicas e físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apoidea) e de *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (Hymenoptera, Trigonini) da região do vale do Taquari, estado do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Lajeado: Centro Universitário UNIVATES.

**Pacheco M.R., Barth, O.M. & Lorenzon, M.C.A.** 2009. Tipos polínicos encontrados em colônias de abelhas africanizadas sujeitas à doença cria ensacada brasileira. *Ciência Rural*, 39: 2141-2145.

**Paraná.** 2009. Instituto Ambiental Do Paraná – IAP. Lista de espécies exóticas invasoras do Paraná, Portaria 125/2009. Curitiba: IAP.

**Passamani, L.** 2005. Estudo das características físico-químicas, químicas e microbiológicas de compostos de mel produzidos no estado do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

**Paxton, R.** 1995. Conserving wild bees. *Bee World*. Inglaterra. 76: 53-55.

**Pegoraro, A. & Ziller, S.R.** 2003. Valor Apícola das Espécies Vegetais de duas Fases Sucessionais da Floresta Ombrófila Mista, em União da Vitória Paraná – Brasil. *Boletim de Pesquisas Florestais*, 47: 69-82.

**Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. & Krieg, NR.** 1996. *Microbiologia: Conceitos e Aplicações*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, vol. 1.

**Pelligrinotti, A. & Agostini, K.** 2013. Riqueza de espécies de plantas visitadas por abelhas na Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Bioikos*, 26 (2).

**Pereira, D.S.** 2008. Estudo do Potencial de Produção de Néctar da Jitirana Branca (*Merremia aegyptia*) em Área de Caatinga no Sertão Central em Quixeramobim-Ce. Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

**Pereira, F.M., Lopes, M.T.R., Camargo, R.C.R. & Vilela, S.L.O.** 2003. Embrapa Meio-Norte Sistema de Produção, 3. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/mel.htm> (acesso em 12-II-2015)

**Pereira, T.S., Costa, M.L.M.N., Moraes, L.F.D. & Luchiari, C.** 2008. Fenologia de espécies arbóreas em Floresta Atlântica da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, 63 (2): 329-339

Pirani, J. R. & Cortopassi-Laurino, M. 1993. Flores e abelhas em São Paulo. São Paulo, Edusp, 192 p.

**Polatto, L.P., Dutra, J.C.S., Alves Jr, V.V.** 2007. Biologia reprodutiva de *Pyrostegia venusta* (Ker-Gawl) Miers (Bignoniaceae) e comportamento de forrageamento dos visitantes florais predominantes. *Revista de Biologia Neotropical*, 4: 46-57.

**Pott, A. & Pott, V.J.** 1986. Inventário da flora apícola do Pantanal em Mato Grosso do Sul. Embrapa-CPAP, 1-16.

**Proctor, M., Yeo, P. & Lack, A.** 1996. The natural history of pollination. Harper Collins, London UK.

**Proença, C.E.B. & Gibbs, P.E.** 1994. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil. *New Phytology*, 126: 343-354.

**Projeto MDA.** 2008. Nº 0264.444.27 Inserção do mel de agricultores familiares do Vale do Ribeira, através da identificação do mel de origem da Mata Atlântica.

**Projeto Vale do Ribeira Sustentável – Agenda 21.** 2005. Relatório da Oficina de Nivelamento Conceitual e Planejamento. Disponível em [http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs\\_territorio100.pdf](http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_territorio100.pdf) (acesso em 6 - II – 2015).

**Queiroz, LP.** 2009. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: UEFS/Kew: Royal Botanic Gardens.

**Quilombolas Do Ribeira.** 2008. Apicultura é alternativa de geração de renda para os quilombolas do Vale do Ribeira. Disponível em <http://www.quilombosdoribeira.org.br/content/5/noticia/58> (acesso em 10-IV-2014).

**Ramalho, M., Imperatriz-Fonseca, V.L., Kleinert-Giovannini, A., Cotopassi-Laurino, M.** 1985. Exploitation of floral resources by *Plebeia remota* Holmberg (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, 16 (3): 307-330.

**Ramalho, M., A. Kleinert-Giovannini & V.L. Imperatriz-Fonseca.** 1989. Utilization of floral resources by species of *Melipona* (Apidae, Meliponina): floral preferences. *Apidologie* 20: 185-195.

**Ramalho, M., Kleinert-Giovannini, A. & Imperatriz-Fonseca, V.L.** 1990. Important bee plants for stingless bees (*Melipona* and *Trigonini*) and africanized honeybees (*Apis mellifera*) in neotropical habitats: a review. *Apidologie*, 21: 469-488.

**Ramalho, M., L.S. Guibu, T.C. Giannini & A. Kleinert-Giovannini.** 1991a. Ecologia nutricional de abelhas sociais, p.225-252. In A.R. Panizzi & J.R.P. Parra (eds.), *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, Ed. Manole Ltda, 359p.

**Ramalho, M., Guibu, L.S., Giannini, T.C., Kleinert-Giovannini, A. & Imperatriz-Fonseca, V.L.** 1991b. Characterization of some southern Brazilian honey and bee plants through pollen analysis. *Journal of Apicultural Research*, 30 (2): 81-86.

**Ramalho, M.** 2004. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight relationship. *Acta botânica brasílica*, 18(1): 37-47.

**Ramalho, M.; Silva, M.D. & Carvalho, C.A.L.** 2007. Dinâmica de Uso de Fontes de Pólen por *Melipona scutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): Uma Análise Comparativa com *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), no Domínio Tropical Atlântico. *Neotropical Entomology* 36(1): 38-45.

**Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E.** 2001. *Biologia Vegetal – 6ª Ed.* Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

**Reif, C. & Andreatta, R.H.P.** 2011. Contribuição à taxonomia de Loranthaceae no Estado do Rio de Janeiro. *Brasil Pesquisas, Botânica*, 62: 71-115.

**Reis, M.S. & Reis, A. (eds.).** 2000. *Euterpe edulis* Martius – (Palmiteiro) biologia, conservação e manejo. *Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, Santa Catarina*. 335 p.

**Reis, V.D.A. & Marchini, L.C.** 2000. Análises físico-químicas de amostras de pólen coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em Piracicaba, São Paulo. *In: XIII Congresso Brasileiro De Apicultura, Anais. Florianópolis-SC*.

**Reis, V.D.A.** 2003. *Mel orgânico: oportunidades e desafios para a apicultura no Pantanal*. Documentos 59. Brasília: Embrapa, 26p.

**Reis, V.D.A. & Filho, J.A.C.** 2003. *Importância da Apicultura no Pantanal Sul-Mato-Grossense*. Documentos 56. Brasília: Embrapa, 23p.

**Reitz, R.** 1984. Casuarináceas. *In: Reitz, R. (ed.) Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues*, 16p.

**Reitz, R.; Klein, R.M. & Reis, A.** 1978. *Projeto madeiras de Santa Catarina. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí*. 320p.

**Resende, U.R.** 2002. *As regras do jogo: Legislação floresta e desenvolvimento sustentável no Vale do Ribeira*. São Paulo. Annablume Editora. FAPES.

**Rizzardo, R.A.G., Milfont, M.O., Silva, E.M. Freitas, B.M. 2012.** *Apis mellifera* pollination improves agronomic productivity of anemophilous castor bean (*Ricinus communis*). Anais da Academia Brasileira de Ciências, 84(4).

**Rocha, J.F., Pimentel, R.R., Rosa, M.M.T. & Machado, S.R. 2010.** Atomia e histoquímica dos nectários florais de *Dombeya wallichii* (Lindl.) K. schum. e *Dombeya natalensis* ond. (Malvaceae). Revista de Biologia Neotropical, 7(1).

**Roubik, D.W. 1989.** Ecology and natural history of tropical bees. New York, Cambridge University Press, 514p.

**Roubik, D.W. & Moreno, J.E. 1991.** Pollen and spores of Barro Colorado Island. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

**Roubik, D.W. & Moreno, P.J.E. 2013:** How to be a bee-botanist using pollen spectra. In Vit P., Pedro, S.R.M. & Roubik, D. (eds): Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees. Springer, New York, NY, pp. 295–314.

**Ruschel, D. 2004.** O gênero Piper (Piperaceae) no Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 144p.

**SAAESP - Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. 2007.** Produção Artesanal, Legislação do Estado de São Paulo, Lei nº 10.507 de 2000, Decreto nº 45.164 de 2000, Resolução SAA nº 30 de 2004. Boletim CDA. São Paulo. 47p.

**Sakagami, S.F.; Laroça, S. & Moure, J.S. 1967.** Wild bees biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil - preliminary report. Journal of Faculty of Science, Hokkaido University. Ser. 6, Zoology, 19: 25-91.

**Sakuragui, C.M., Alves, E.M., Lorenzetti, E.R., Janunzzi, A.M., Borges, R.A.X. & Toledo, V.A.A. 2011.** Bee flora of an insular ecosystem in southern Brazil. Journal of the Botanical Research Institute of Texas, 5 (1): 311-319.

**Salgado-Labouriau, M.L. 1973.** Contribuição à palinologia dos cerrados. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.

**Salis, S.M., Reis, V.D.A. & Marcondes, A.N. 2009.** Floração de espécies apícolas no Pantanal baseada em informações de herbário e literatura. Corumbá: Embrapa Pantanal. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/800634/1/BP91.pdf> (acesso em 20-II-2015).

**Salomé, J.A. & Orth, A.I. 2004.** Diversidade da flora apícola de Santa Catarina. Revista Agropecuária Catarinense, 17 (2): 84-88.

**Samuelsen, A. B. 2000.** The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L.: a review. Journal of Ethnopharmacology, 71:121.

**Santos, C.F.O. 1956.** Morfologia dos nectários e concentração dos néctares de algumas plantas apícolas. Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 12: 57-67.

**Santos, A.M.S.N. 1999,** Estudo do Mutre (*Aloysia virgata*) como fonte de néctar para abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) no estado do Ceará. Tese de Doutorado - UFC, Ceará.

**Santos, O.A. 2005.** Fenologia e biologia floral de espécies do sub-bosque em uma floresta tropical úmida – Brasil. Dissertação de mestrado – INPA/UFAM.

**Santos, R.F., Kill, L.H.P. & Araújo, J.L.P. 2006a.** Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina-PE. Mossoró: Caatinga, 19(3) 221-227.

**Santos, F.A.R., Oliveira, J.M., Oliveira, P.P., Leite, K.R.B. & Carneiro, C.E. 2006b.** Plantas do semi-árido importantes para as abelhas. In: Santos, F.A.R. (ed.). *Apium Plantae*. Recife, Ministério da Ciência e Tecnologia, 61-86. Série IMSEAR, vol. 3.

**Santos, K.M.P. & Tatto, N.** (eds.). 2008. Agenda Socioambiental de comunidades quilombolas do Vale do Ribeira. São Paulo: Instituto Socioambiental. Disponível em [http://www.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/agenda.pdf](http://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/agenda.pdf) (acesso em 08-IX-2014).

**Santos, C. S. & Ribeiro, A. S.** 2009. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 4 (3): 01-06.

**Sattler, J.A.G.** 2013. Quantificação das vitaminas antioxidantes E ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tocoferol), C (ácido ascórbico), pró-vitamina A ( $\alpha$ -,  $\beta$ -caroteno) e composição química do pólen apícola desidratado produzido em apiários georreferenciados da região Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

**Scalli, P.** 2003. ITESP - Relatório técnico-científico sobre os remanescentes da comunidade de quilombo de Porto Velho/Iporanga – SP. Disponível em [http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes/rtc/RTC\\_Porto\\_Velho.pdf](http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes/rtc/RTC_Porto_Velho.pdf) (acesso em 11 -II- 2015).

**Scheiner, T.H., Crane, J.H. & Buchmann, S.L.** 2000. What governs protein content of pollen: pollinator preferences, pollen-pistil interactions, or phylogeny? *Ecological monographs*, 70(4): 617-627.

**Scheiner, R., Barnert, M. & Erber, J.** 2003. Variation in water and sucrose responsiveness during the foraging season affects proboscis extension learning in honey bees. *Apidologie*, 34: 67-72.

**Schleder, E.J.D., Bueno, M.L., Silverio, V.L., Aquino, G.N.R & Rivaben, R.C.** 2007. Levantamento da Diversidade da Flora Apícola na Fazenda Escola Três Barras/UNIDERP, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 5 (2): 375-377.

**Schmidt, J.O. & Buchmann, S.L** 1993. Other products of the hive. *In: Grahan, J.M.* (Ed.). *The hive and the honeybee*. Hamilton: Dadant & Sons, 927-988

**Seeley, T.D.** 1995. *The wisdom of the hive - The social physiology of honey bee colonies*. Londres, Harvard University Press, 295p.

**Sekine, E.S.** 2011. Flora apícola, caracterização físico-química e polínica de amostras de mel de *Apis mellifera* L., 1758 em apiários nos Municípios de Ubiratã e Nova Aurora (PR). Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

**Sekine, E.S., Toledo, V.A.A., Caxambu, M.G., Chmura, S., Takashiba, E.H., Sereia, M.J., Marchini, L.C., & Moreti, A.C.C.C.** 2013. Melliferous flora and pollen characterization of honey samples of *Apis mellifera* L., 1758 in apiaries in the counties of Ubiratã and Nova Aurora, PR. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(1).

**Sereia, M.J., Alves, E.M., Toledo, V.A.A., Marchini, L.C., Sekine, E.S., Faquinello, P., Almeida, D., Moreti, A.C.C.C.** 2011. Physicochemical characteristics and pollen spectra of organic and non-organic honey samples of *Apis mellifera* L. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 83: 1077-1090.

**Shepard, R.N.** 1962. Analysis of proximities: Multidimensional scaling with an unknown distance function. I. *Psychometrika*, 27: 125-140, 219-246.

**Silva, C.I.** 2009. Distribuição espaço-temporal de recursos florais utilizados por *Xylocopa* spp. e interação com plantas de cerrado sentido restrito no Triângulo Mineiro. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

**Silva, A.C., Kinupp, V.F., Absy, M.L., Kerr, W.E.** 2004. Pollen morphology and study of the visitors (Hymenoptera, Apidae) of *Solanum stramonifolium* Jacq. (Solanaceae) in Central Amazon. *Acta botânica brasileira*, 18(3): 653-657.

**Silva L.A., Guimarães E., Rossi M.N. & Maimoni-Rodella R.C.S.** 2011. Biologia da reprodução de *Mimosa bimucronata* – uma espécie ruderal. *Planta Daninha* 29: 1011-1021.

- Silva-Pereira, V., Alves-dos-Santos, I., Malagodi-Braga, K.S. & Contreta, F.A.L.** 2003. Forrageamento de *Melissoptila thoracica* Smith (Hymenoptera, Eucerini, Apoidea) em flores de *Sida* (Malvaceae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 20 (3).
- Silveira, F.A.** 1983. Flora apícola: um desafio à apicultura brasileira. *Informe Agropecuário*, 9: 26-31.
- Silveira, F.S. & Miotto, S.T.S.** 2013. A família Fabaceae no Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: aspectos taxonômicos e ecológicos. *Revista Brasileira Biociências*, 11 (1): 93-114
- Simpson, B.B. & Neff L.** 1981. Floral rewards: alternatives to pollen and nectar. *Annals of Missouri Botanical Garden*, 68: 301-322
- Snowdon, J. A. & Cliver, D.O.** 1996. Microorganisms in honey. *International Journal Food of Microbiology*, 31: 1-26.
- Snowdon, J.A.** 1999. The microbiology of honey - meeting your buyers specifications (Why they do what they do). *American Bee Journal*, 1: 51-60.
- Sobral, M., Proença, C., Souza, M., Mazine, F. & Lucas, E.** 2012. Myrtaceae. *In: Forzza, R.C. et al.* Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB171> (acesso em 09-I-2015).
- Sodré, G. S.** 2005. Características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de amostras de méis de *Apis Mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) dos estados do Ceará e Piauí. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Sodré, G.S., Marchini, L.C., Moreti, A.C. Otsuki, I.P. & Carvalho, C.A.L.** 2007. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. *Ciência Rural*, 37: 1139-1144.
- Sodré, G.S., Marchini, L.C., Moreti, A.C. & Carvalho, C.A.L.** 2008. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. *Ciência Rural*, 38: 839-842.
- Somner, G.V., Carvalho, A.L.G & Siqueira, C.T.** 2009. Sapindaceae da restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 60 (3): 485-507.
- Somner, G.V., Ferrucci, M.S., Acevedo-Rodríguez, P. & Medeiros, H.** 2015. *Paullinia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB20915> (acesso em 26-II-2015).
- SOS Ribeira.** 2005. Relatório ambiental. Disponível em: [http://www.sosribeira.org.br/projetos/app/textos/Ambiental\\_sem.doc](http://www.sosribeira.org.br/projetos/app/textos/Ambiental_sem.doc) (acesso em 10-IV-2014)
- Souto, L.S. & Oliveira, D.M.T.** 2013. Evaluation of the floral vasculature of the *Janusia*, *Mascagnia* and *Tetrapteryx* species as a tool to explain the decrease of floral organs in Malpighiaceae. *Flora*, 208: 351–359
- Souza, L.A. de, Moscheta, I.S., Mourão, K.S.M. & Rosa, S.M.** 2002. Morfo-anatomia da flor de *Guarea kunthiana* A. Juss. e de *Guarea macrophylla* Vahl. (Meliaceae). *Acta Scientiarum*, 24 (2): 591-600.
- Souza, D. C.** (org.). 2004. Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília: SEBRAE. Disponível em <http://www.apinews.com/en/technical-articles/others/item/download/1094> (acesso em 23-II-2015).
- Souza, V.C. & Lorenzi, H.** 2005. Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Plantarum, Nova Odessa.

**Souza, V.C. & Lorenzi, H.** 2008. Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2ª edição. Instituto Plantarum.

**Tavares, A.C.M.** 2011. Atributos e visitantes florais e polinização em uma área de Floresta Ombrófila Densa Submontana do litoral norte de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas.

**Tropicos.org.** 2015. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org> (acesso em 12-II-2015).

**Varassin, I.G., Ximenes, B.M.S., Moreira, P.A., Zanon, M.M.F., Elbl, P., Lowenberg-Neto, P. & Melo, G.A.R.** 2012. Produção de néctar e visitas por abelhas em duas espécies cultivadas de *Passiflora* L. (Passifloraceae). *Acta Botanica Brasilica*, 26 (1).

**Vargas, T.** 2006. Avaliação da qualidade do mel produzido na região dos Campos Gerais do Paraná. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Ponta Grossa do Paraná, Ponta Grossa.

**Varjao, R.R., Jardim, J.G., Conceicao, A.S.** 2013. Rubiaceae Juss. of caatinga of the APA Serra Branca/Raso da Catarina, Bahia, Brazil. *Biota Neotrop.*, 13(2).

**Viana, B.F., Silva, F.O. & Kleinert, A.M.P.** 2006. A flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(1): 13-25.

**Viana, M.R.** 2010. Fatores que influenciam métricas topológicas de redes de interações entre plantas e visitantes florais: uma abordagem metodológica. 2010. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências Universidade de São Paulo, São Paulo.

**Vianna, M.R, Luz, C.F.P., Kleinert, A.M.P.** 2013. Interaction networks in a Brazilian cerrado: what changes when you add palynological information to floral visitor data? *Apidologie*, 45:418–430.

**Vidal, M.G., Santana, N.S. & Vidal, D.** 2008. Flora apícola e manejo de apiários na região do Recôncavo Sul da Bahia. *Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental*, Curitiba, 6 (4): 503-509.

**Vieira, A. & Resende, R.B.** 2007. Rede APIS – O desafio de associar recursos e integrar competências para promover uma Apicultura Integrada e Sustentável. *In*: Souza, D.C. Apicultura – Manual do agente de desenvolvimento rural. Disponível em <http://www.apinews.com/en/technical-articles/others/item/download/1094> (acesso em 23-II-2015).

**Vieira, G.H.C., Marchini, L.C., Souza, B.A., Moreti, A.C.C.C.** 2007. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de cerrado no Município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ciências agrotecnológicas*, Lavras, 32 (5): 1454-1460.

**Vieira, F.A., Appolinário, V., Fajardo, C.G. & Carvalho, D.** 2010. Reproductive biology of *Protium spruceanum* (Burseraceae), a dominant dioecious tree in vegetation corridors in Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, 33 (4): 711-715.

**Vilela, R.C.** 2009. Biologia reprodutiva e diversidade genética em jabuticabeiras (*Myrciaria* spp., Myrtaceae). Dissertação de Mestrado, Universidade federal da Bahia.

**Vit P., Pedro S. R. M., Roubik D.W.** 2013. Pot-Honey: A Legacy Of Stingless Bees. Springer

**Von Der Ohe, W., Persano Oddo, L., Piana, M.L., Morlot, M. & Mmartin, P.** 2004. Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie* 35: 18-25.

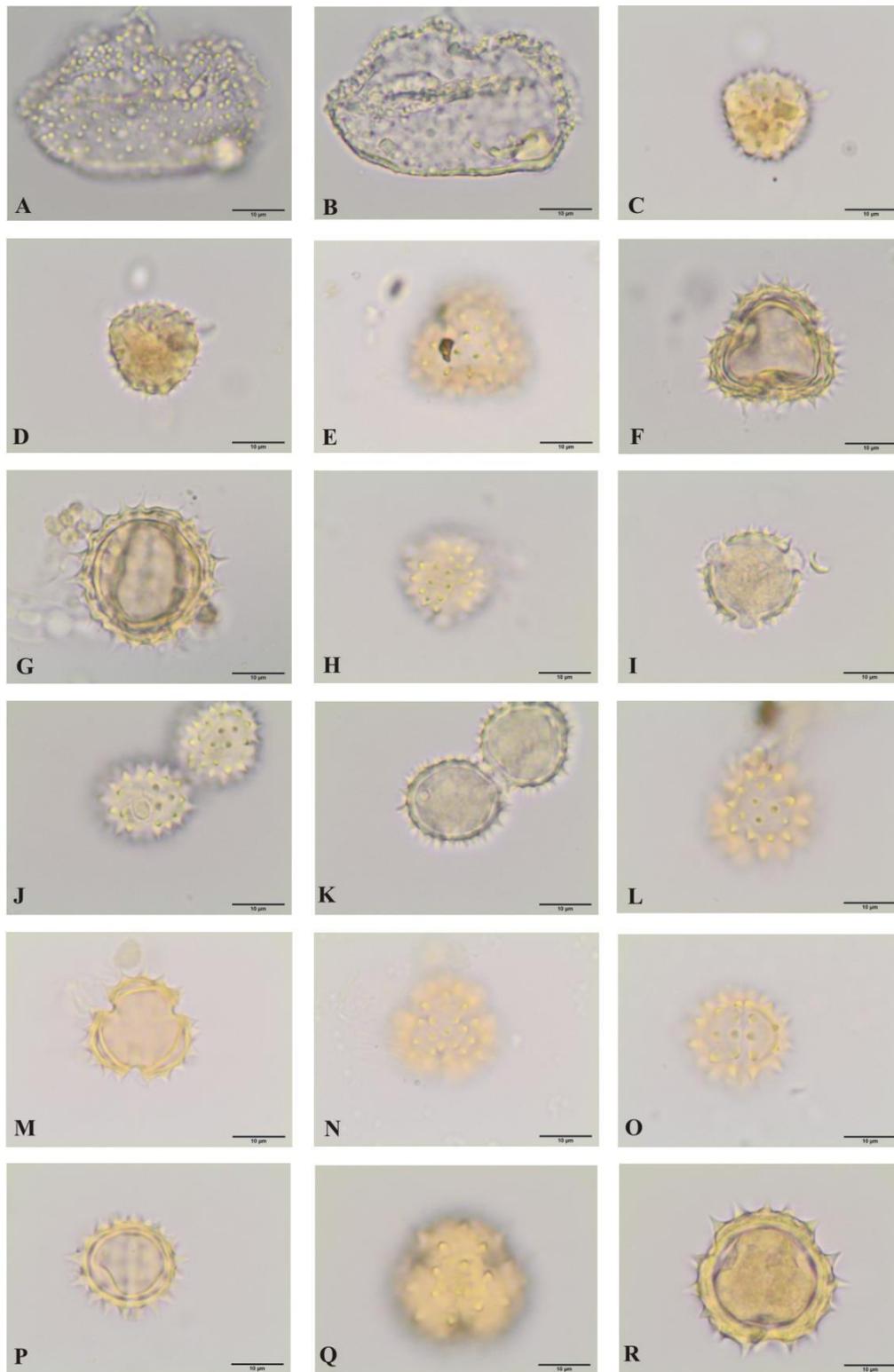
**Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Giuliatti, A.M. & Melhem, T.A.S.** (eds.). 2001. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. v.1. São Paulo: Hucitec.

**Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J. & Giuliatti, A.M.** (eds.). 2002. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. v.2 São Paulo: Hucitec.

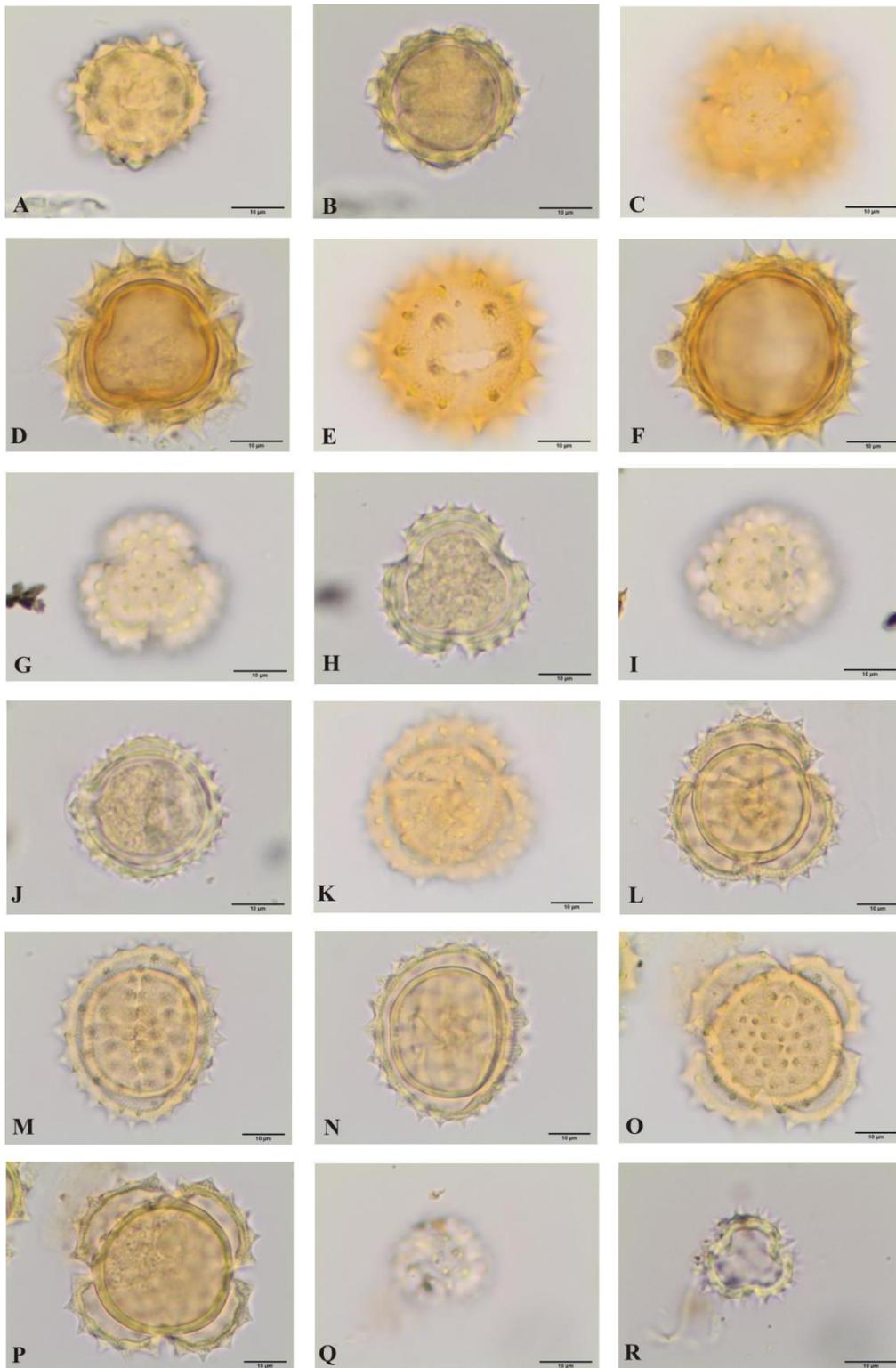
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Giuliatti, A.M. & Melhem, T.S.** (eds.). 2003. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, v.3. FAPESP/RiMa, São Paulo.
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.A.S. & Giuliatti, A.M.** (eds.). 2006. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo, v.4. São Paulo: Hucitec.
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S. & Giuliatti, A.M.** (eds.). 2007. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, v.5. FAPESP, São Paulo.
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Giuliatti, A.M. & Martins, S.E.** (eds.). 2009. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v. 6. FAPESP, HUCITEC, São Paulo.
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Giuliatti, A.M. & Martins, S.E.** (eds.). 2012. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, v. 7. MESP, São Paulo.
- Wiese, H.** 1985. Nova Apicultura, 6ª ed. Porto Alegre: Agropecuária, 493p.
- Weise, H.** 2005. Apicultura: novos tempos. 2. Ed. Guaíba: Agrolivros. 378p.
- Wolff, L.F., Gomes, G.C., Rodrigues, W.F., Barbieri, R.L., Medeiros, C.A.B. & Cardoso, J.H.** 2008. Flora apícola arbórea nativa na região Serrana de Pelotas para a apicultura sustentável do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.
- Wolff, L.F., Gomes, G.C. & Rodrigues, W.F.** 2009. Fenologia da vegetação arbórea nativa visando a apicultura sustentável para a agricultura familiar da metade sul do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agroecologia, 4 (2).
- Zerbo, A.C., Moraes, R.L.M.S. & Brochetto-Braga, M.R.** 2001. Protein requirements in larvae and adults of *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidia, Meliponinae): midgut proteolytic activity and pollen digestion. Comp Biochem Physiol, 129: 139–147.
- Zickel, C.S.** 2015. Cunoniaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB7125> (acesso em: 28-I-2015)

## **ANEXOS**

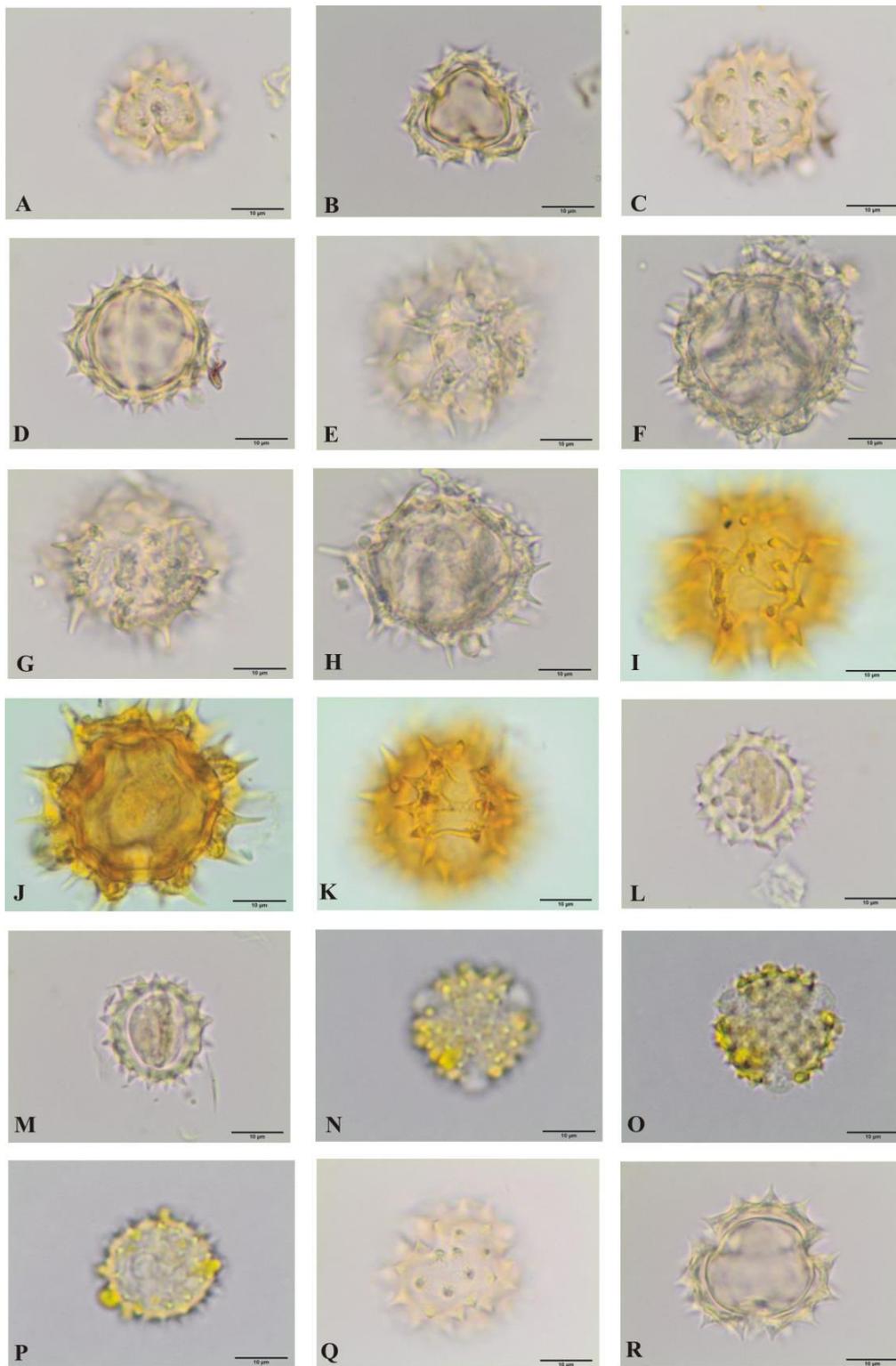
## **I. Palinoteca de Referência da área de estudo**



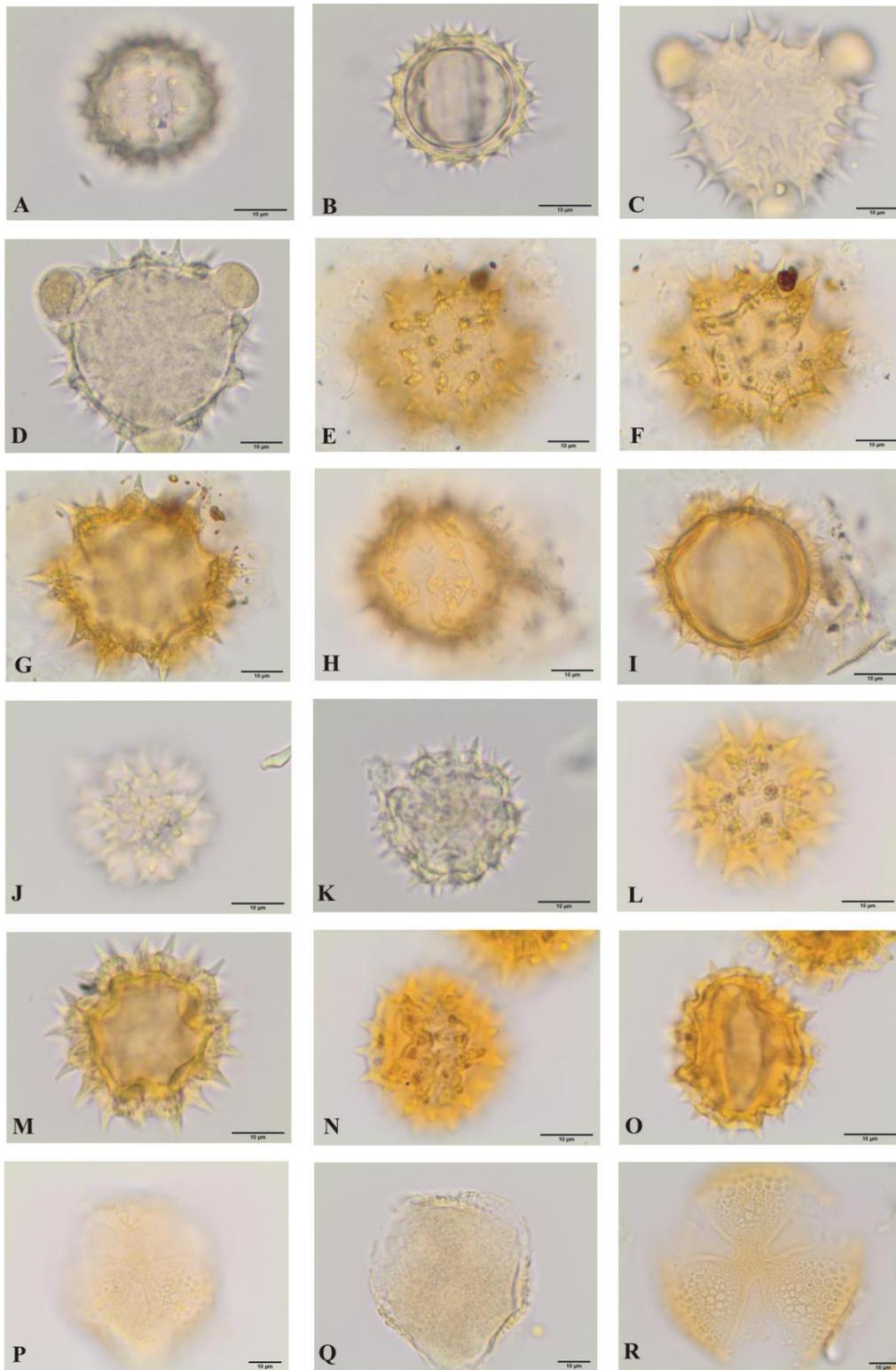
**Prancha 1-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-B:** **Angiosperma, monocotiledônea.** Commelinaceae. *Tripogandra diuretica*, **A.** Superfície (VE, MD) **B.** Corte óptico (VE, MD). **C-R.** **Angiospermas, eudicotiledôneas.** **C-G.** Asteraceae. *Ageratum conyzoides*, **C.** Superfície (VP, MD), **D.** Contorno (VP, MD), **E.** Superfície (VP, AC). **F.** Corte óptico (VP, AC). **G.** Corte óptico (VE, AC). **H-P.** Asteraceae. *Baccharis dracunculifolia*. **H.** Superfície (VP, MD). **I.** Corte óptico (VP, MD). **J.** Detalhe do cólporo (VE, MD). **K.** Corte óptico (VE, MD). **L.** Superfície (VP, AC). **M.** Corte óptico (VP, AC). **N.** Superfície (VP, AC). **O.** Detalhe da abertura (VE, AC). **P.** Corte óptico (VE, AC). **Q-R.** Asteraceae. *Bidens rubifolia*. **Q.** Superfície (VP, MP). **R.** Corte óptico (VP, MD). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. MD = Método direto. AC = Acetólise. Escala = 10µ.



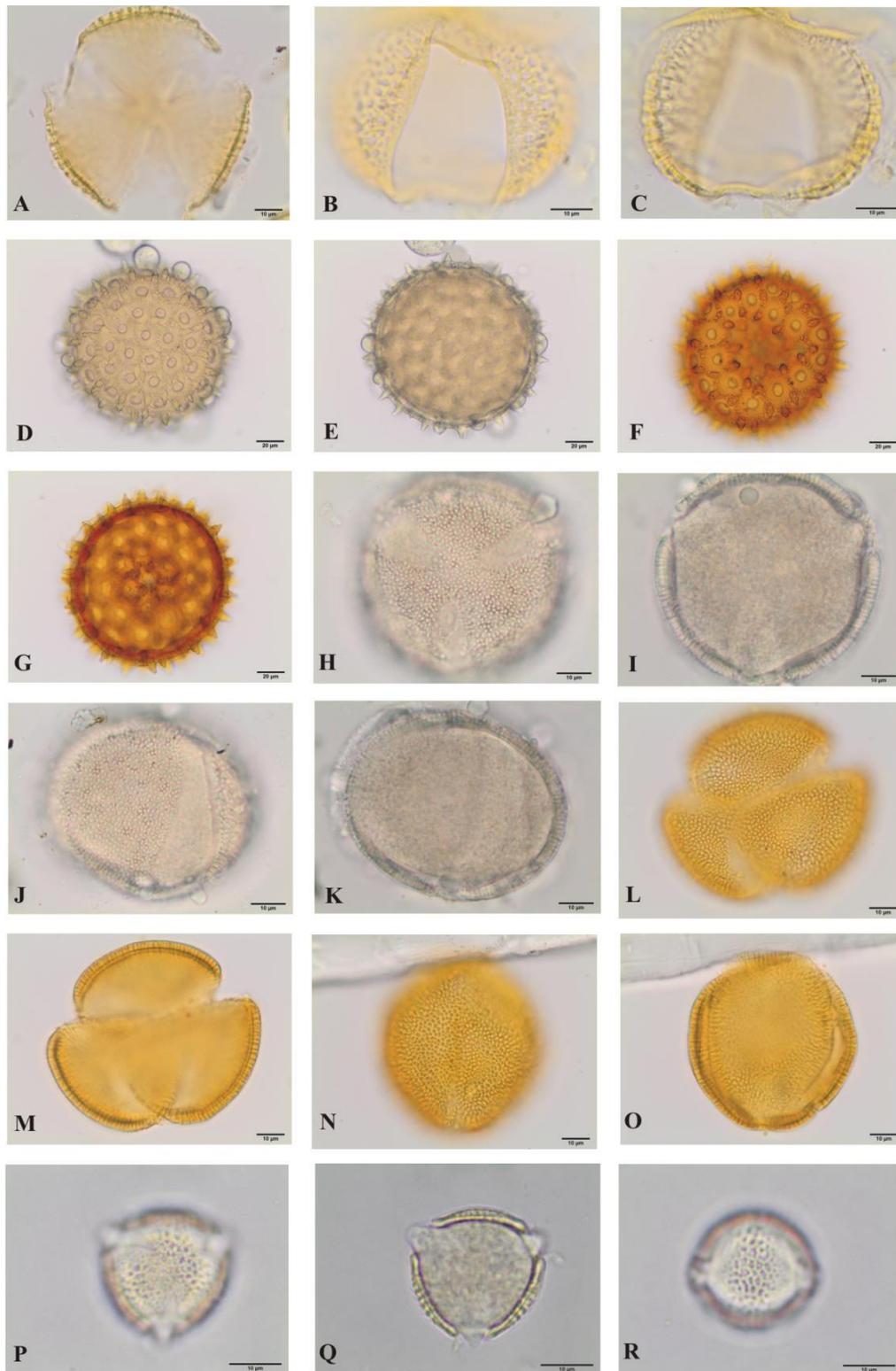
**Prancha 2-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-F.** Asteraceae. *Bidens rubifolia*. **A.** Detalhe da abertura (VE, MD). **B.** Corte óptico (VE, MD). **C.** Superfície (VP, AC). **D.** Corte óptico (VP, AC). **E.** Detalhe do cólporo (VE, AC). **F.** Corte óptico (VE, AC). **G-M.** Asteraceae. *Emilia sonchifolia* com três cólporos. **G.** Superfície (VP, MD). **H.** Corte óptico (VP, MD). **I.** Superfície (VE, MD). **J.** Corte óptico (VE, MD). **K.** Superfície (VP, AC). **L.** Corte óptico (VP, AC). **M.** Cólporo (VE, AC). **N.** Corte óptico (VE, AC). **O-P.** Asteraceae. *Emilia sonchifolia* com quatro cólporos. **O.** Superfície (VP, AC). **P.** Corte óptico (VP, AC). **Q-R.** Asteraceae. *Mikania cordifolia*. **Q.** Superfície (VP, MD). **R.** Corte óptico (VP, MD). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. Escala = 10µ.



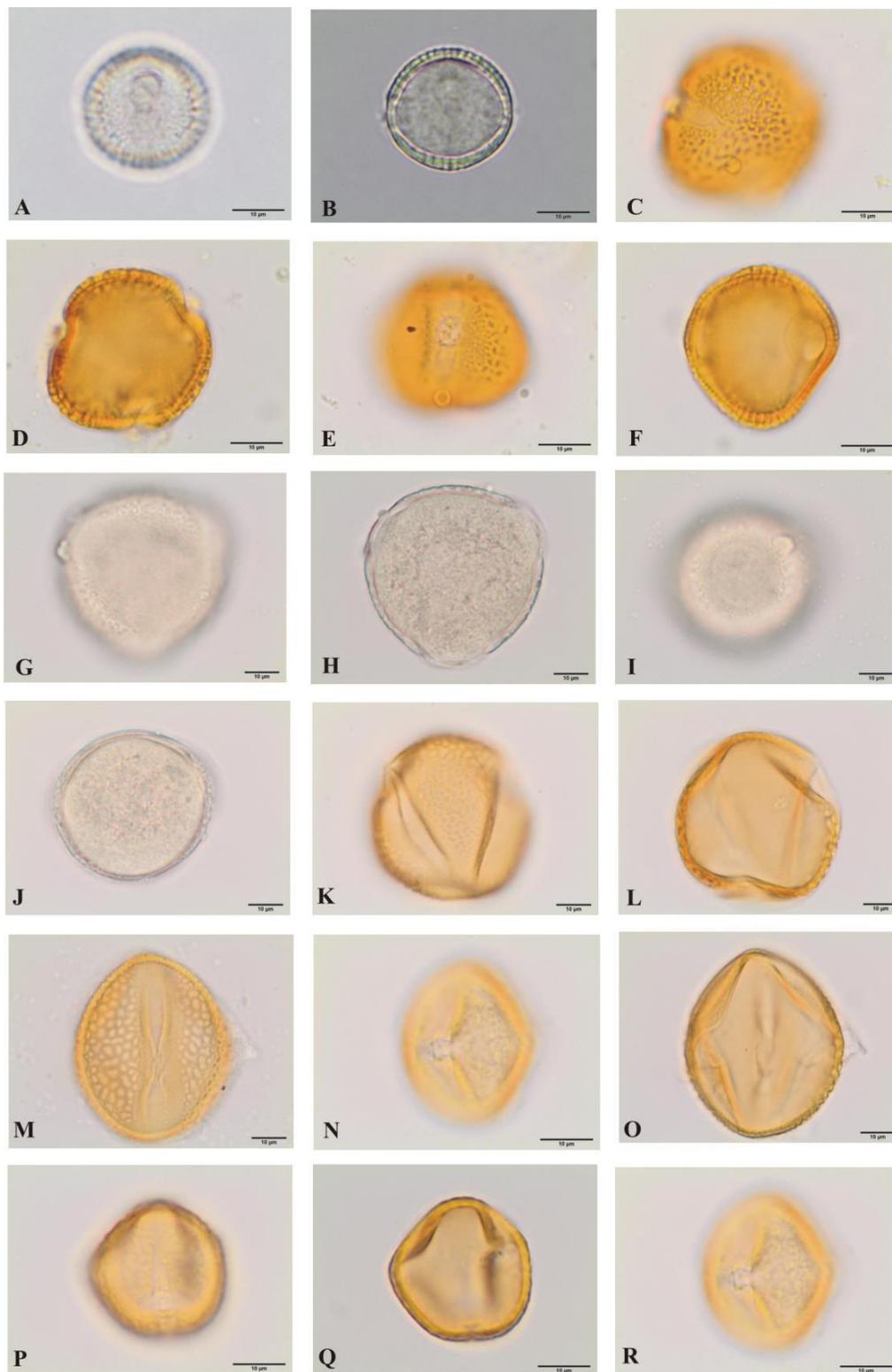
**Prancha 3-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-D.** Asteraceae. *Mikania cordifolia*. **A.** Superfície (VP, AC). **B.** Corte óptico (VP, AC). **C.** Superfície (VE, AC). **D.** Corte óptico (VE, AC). **E-K.** Asteraceae. *Mikania scorpioides*. **E.** Superfície (VP, MD). **F.** Corte óptico (VP, MD). **G.** Superfície (VE, MD). **H.** Corte óptico (VE, MD). **I.** Superfície (VP, AC). **J.** Corte óptico (VP, AC). **K.** Superfície (VE, AC). **L-M.** Asteraceae. *Pterocaulon virgatum*. **L.** Superfície (VP, MD). **M.** Corte óptico (VE, MD). **N-R.** Asteraceae. *Solidago microglossa*. **N.** Superfície (VP, MD). **O.** Corte óptico (VP, MD). **P.** Detalhe da endoabertura (VE, MD). **Q.** Superfície (VP, AC). **R.** Corte óptico (VP, AC). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. Escala = 10µ.



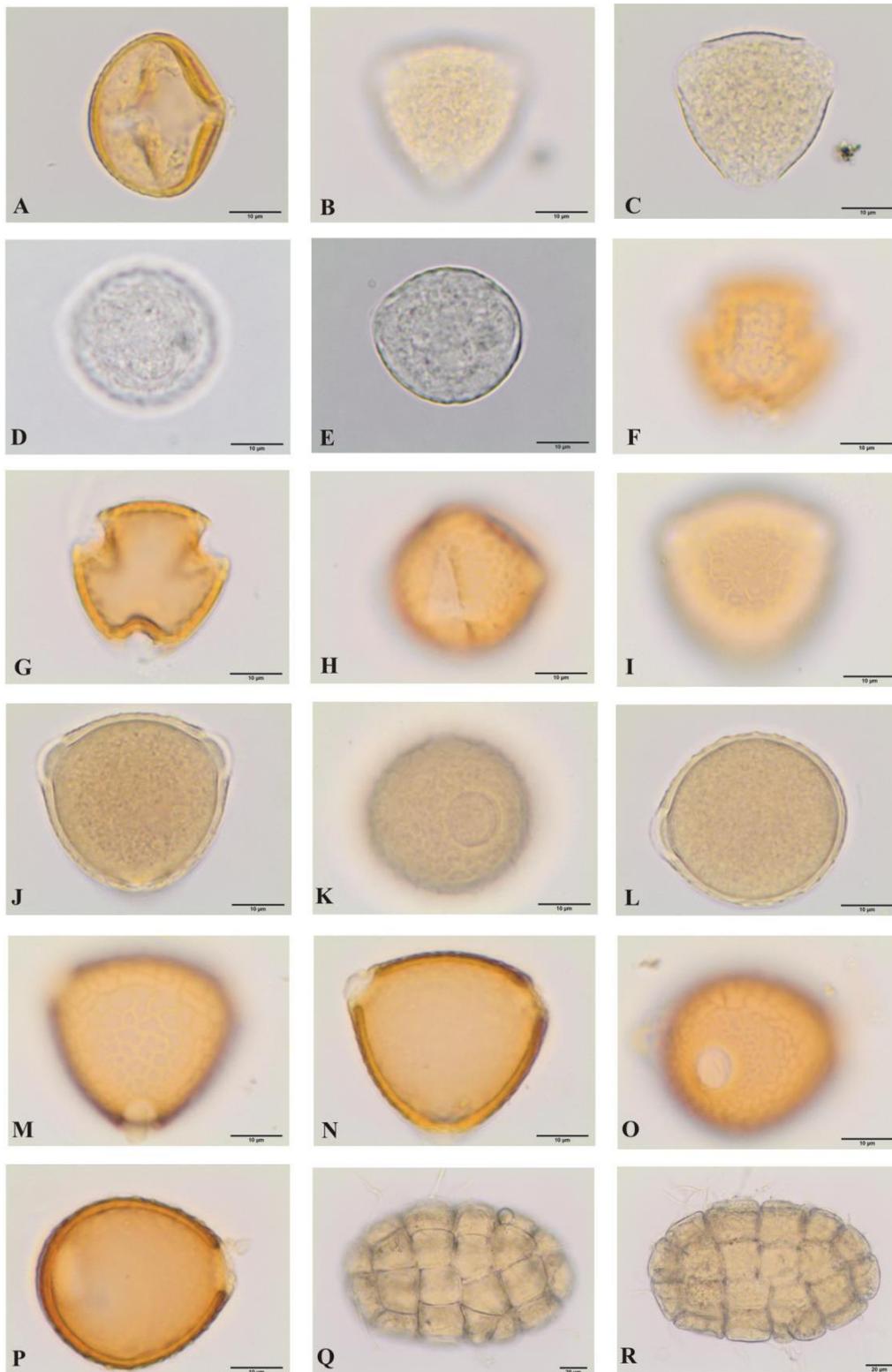
**Prancha 4-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-B.** Asteraceae. *Solidago microglossa*. **A.** Detalhe abertura (VE, AC). **B.** Corte óptico (VE, AC). **C-H.** Asteraceae. *Vernonanthura phosphorica*. **C.** Superfície (VP, MD). **D.** Corte óptico (VP, MD). **E.** Superfície (VP, AC). **F.** Detalhes da crista. (VP, AC). **G.** Corte óptico (VP, AC). **H.** Detalhe da abertura. (VE, AC). **I.** Corte óptico (VE, AC). **J-O.** Asteraceae. *Vernonanthura westiniana*. **J.** Superfície (VP, MD). **K.** Corte óptico (VP, MD). **L.** Superfície (VP, AC). **M.** Corte óptico (VP, AC). **N.** Superfície (VE, AC). **O.** Corte óptico (VE, AC). **P-R.** Bignoniaceae. *Pyrostegia venusta*. **P.** Superfície (VP, MD). **Q.** Corte óptico (VP, MD). **R.** Superfície (VP, AC). VP= Vista polar. VE= Vista equatorial. AC= Acetólise. MD= Método direto. Escala = 10µ.



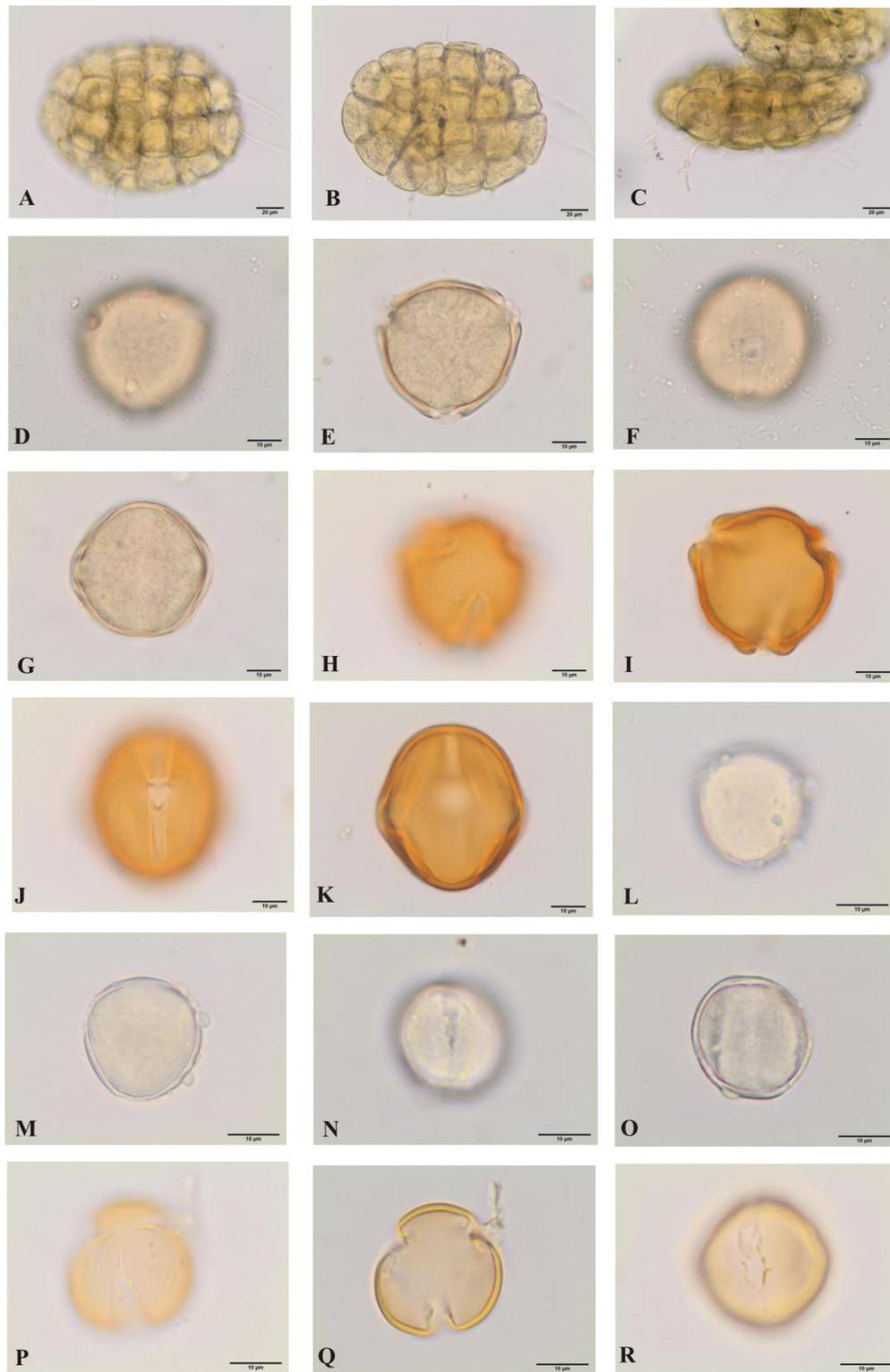
**Prancha 5-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-C.** Bignoniaceae. *Pyrostegia venusta*. **A.** Corte óptico (VP, AC). **B.** Superfície (VE, AC). **C.** Corte óptico (VE, AC). **D-G.** Convolvulaceae. *Ipomea indica*. **D.** Superfície (MD). **E.** Corte óptico (MD). **F.** Superfície (AC). **G.** Corte óptico (AC). **H-O.** Convolvulaceae. *Jacquemontia blanchetii*. **H.** Superfície (VP, MD). **I.** Corte óptico (VP, MD). **J.** Superfície, detalhe do cólporo (VE, MD). **K.** Corte óptico (VE, MD). **L.** Superfície (VP, AC). **M.** Corte óptico (VP, AC). **N.** Superfície (VE, AC). **O.** Corte óptico (VE, AC). **P-R.** Dilleniaceae. *Davilla rugosa*. **P.** Superfície (VP, MD). **Q.** Corte óptico (VP, MD). **R.** Superfície (VE, MD). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. D-G: Escala = 20μ. Demais: Escala = 10μ.



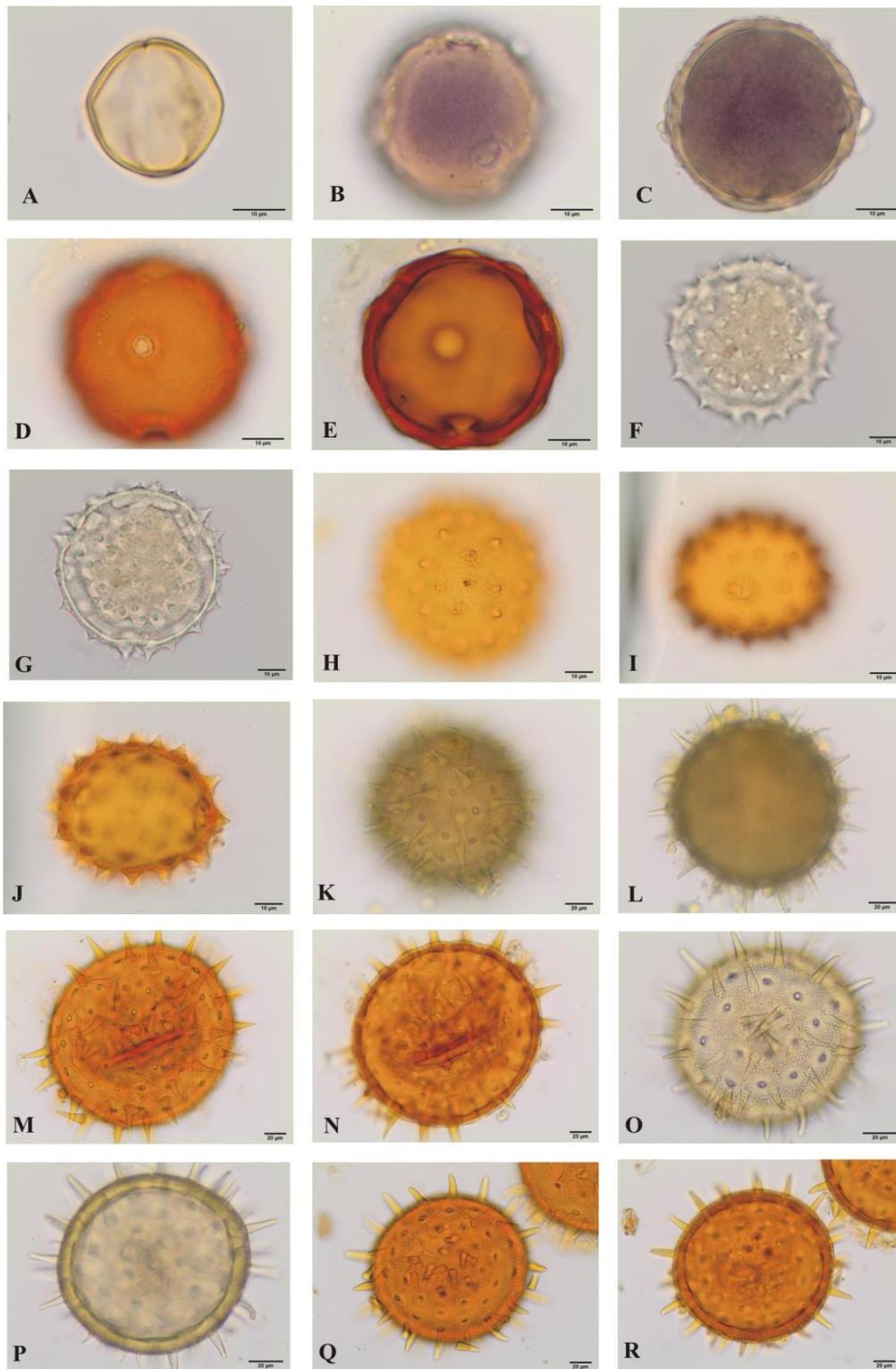
**Prancha 6-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-F.** Dilleniaceae. *Davilla rugosa*. **A.** Endoabertura (VE, MP). **B.** Corte óptico (VE, MD). **C.** Superfície (VP, AC). **D.** Corte óptico (VP, AC). **E.** Detalhe do cólporo (VE, AC). **F.** Corte óptico (VE, AC). **G-H.** Fabaceae. *Centrosema virginianum*. **G.** Superfície (VP, MD). **H.** Corte óptico (VP, MD). **I-O.** Fabaceae. *Centrosema virginianum*. **I.** Superfície (VE, MD). **J.** Corte óptico (VE, MD). **K.** Superfície (VP, AC). **L.** Corte óptico (VP, AC). **M.** Cólporo (VE, AC). **N.** Detalhe da endoabertura (VE, AC). **O.** Corte óptico (VE, AC). **P-R.** *Desmodium barbatum*. **P.** Cólporo (VE, AC). **Q.** Corte óptico (VE, AC). **R.** Detalhe da endoabertura (VE, AC). VP= Vista polar. VE= Vista equatorial. AC= Acetólise. MD= Método direto. Escala= 10µ.



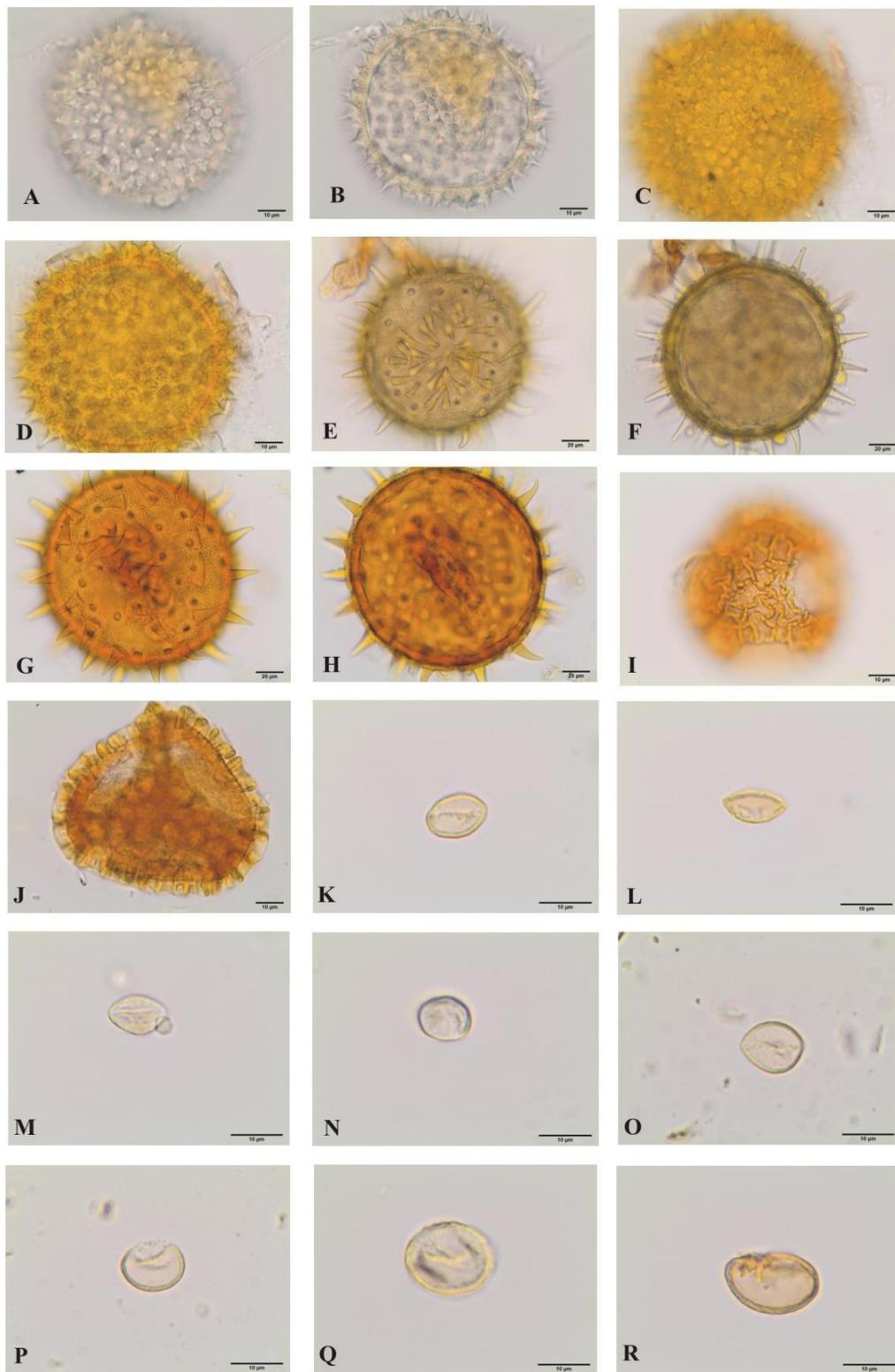
**Prancha 7-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A.** *Desmodium barbatum*, corte óptico (VE, AC). **B-H.** Fabaceae. *Desmodium incanum*. **B.** Superfície (VP, MD). **C.** Corte óptico (VP, MD). **D.** Detalhe da endoabertura (VE, MD). **E.** Corte óptico (VE, MD). **F.** Superfície (VP, AC). **G.** Corte óptico (VP, AC). **H.** Cólporo (VE, AC). **I-P.** Fabaceae. *Erythrina speciosa*. **I.** Superfície (VP, MD). **J.** Corte óptico (VP, MD). **K.** Poro (VE, MD). **L.** Corte óptico (VE, MD). **M.** Superfície (VP, AC). **N.** Corte óptico (VP, AC). **O.** Poro (VE, AC). **P.** Corte óptico (VE, AC). **Q-R.** Fabaceae. *Inga vera* subsp. *affinis*. **Q.** Poliade, superfície (MD) **R.** Poliade, contorno (MD). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. Q-R: Escala = 20µ. Demais: 10µ.



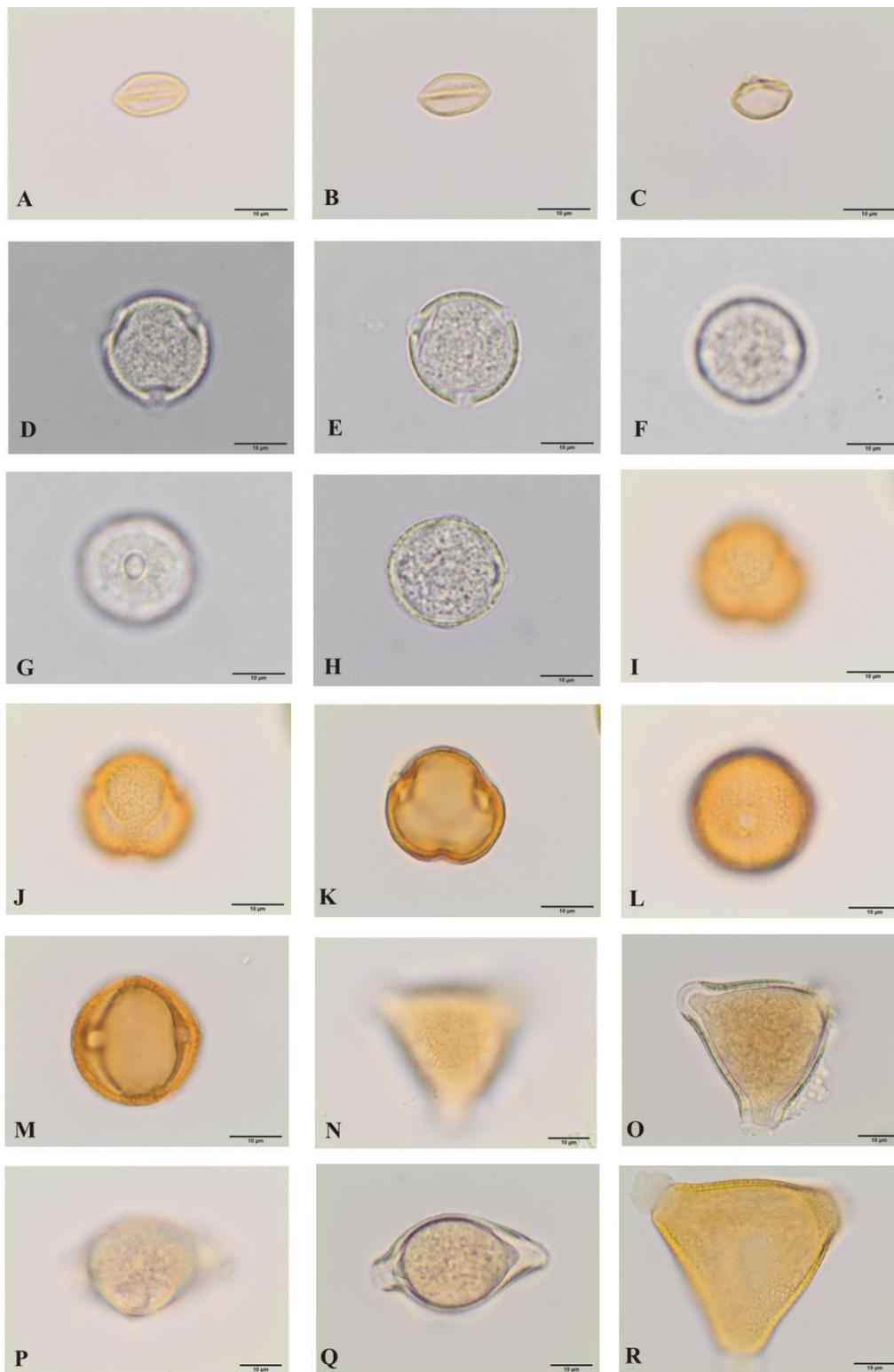
**Prancha 8-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-C.** Fabaceae. *Inga vera* subsp. *Affinis*. **A.** Políade, superfície (AC). **B.** Políade, contorno (AC). **C.** Políade, vista lateral (AC). **D-H.** Fabaceae. *Senna occidentalis*. **D.** Superfície (VP, MD). **E.** Corte óptico (VP, MD). **F.** Cólporo (VE, MD). **G.** Corte óptico (VE, MD). **H.** Superfície (VP, AC). **I-K.** Fabaceae. *Senna occidentalis*. **I.** Corte óptico (VP, AC). **J.** Cólporo (VE, AC). **K.** Corte óptico (VE, AC). **L-R.** Lamiaceae. *Leonurus sibiricus*. **L.** Superfície (VP, MD). **M.** Corte óptico (VP, MD). **N.** Detalhe da abertura (VE, MD). **O.** Corte óptico (VE, MD). **P.** Superfície (VP, AC). **Q** Corte óptico (VP, AC). **R.** Colpo (VE, AC). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. A-C: Escala = 20µ. Demais: Escala = 10µ.



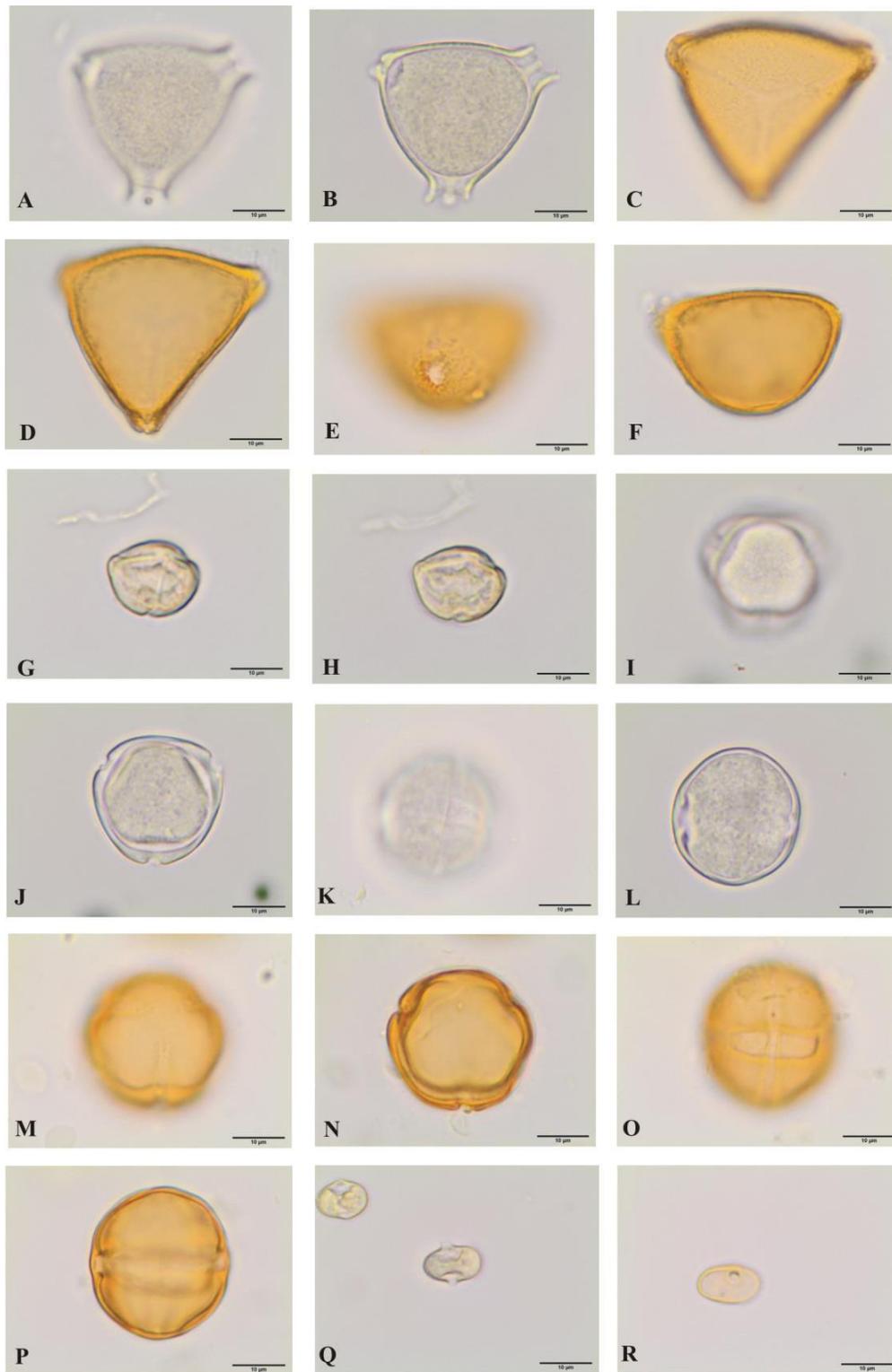
**Prancha 9-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A.** Lamiaceae. *Leonurus sibiricus*, corte óptico (VE, AC). **B-E.** Malpighiaceae. *Stigmaphyllon tomentosum*. **B.** Superfície (MD). **C.** Corte óptico. (MD). **D.** Abertura (AC). **E.** Corte óptico. (AC). **F-H.** Malvaceae. *Calianthe rufinerva*. **F.** Superfície (VP, MD). **G.** Corte óptico. (VP, MD). **H.** Superfície (VP, AC). **I-J.** Malvaceae. *Calianthe rufinerva*. **I.** Detalhe do cóporo (VE, AC). **J.** Corte óptico (VE, AC). **K-N.** Malvaceae. *Pavonia communis*. **K.** Superfície (MD). **L.** Corte óptico (MD). **M.** Superfície (AC). **N.** Corte óptico (AC). **O-R.** Malvaceae. *Sida cordifolia*. **O.** Superfície (MD). **P.** Corte óptico (MD). **Q.** Superfície (AC). **R.** Corte óptico (AC). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. K-R: Escala = 20μ. Demais: Escala = 10μ.



**Prancha 10-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-D.** Malvaceae. *Sida rhombifolia*. **A.** Superfície (MD). **B.** Corte óptico (MD). **C.** Superfície (AC). **D.** Corte óptico (VP, AC). **E-G.** Malvaceae. *Sida urens*. **E.** Superfície (MD). **F.** Corte óptico (MD). **G.** Superfície (AC). **H.** Corte óptico. (AC). **I-J.** Passifloraceae. *Passiflora racemosa*. **I.** Superfície (VP, AC). **J.** Corte óptico. (AC). **K-L.** Piperaceae. *Piper aduncum*. **K.** Corte óptico. (VP, AC). **L.** Corte óptico. (VE, AC). **F-I.** Piperaceae. *Piper arboreum*. **M.** Detalhe do colpo (VP, MP). **N.** Corte óptico. (VE, MP). **O.** Corte óptico. (VP, AC). **P.** Corte óptico. (VE, AC). **Q-R.** Piperaceae. *Piper cernuum*. **Q.** Contorno (VP, AC). **R.** Corte óptico. (VE, AC). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. E-H: Escala = 20 $\mu$ . Demais: Escala = 10 $\mu$ .

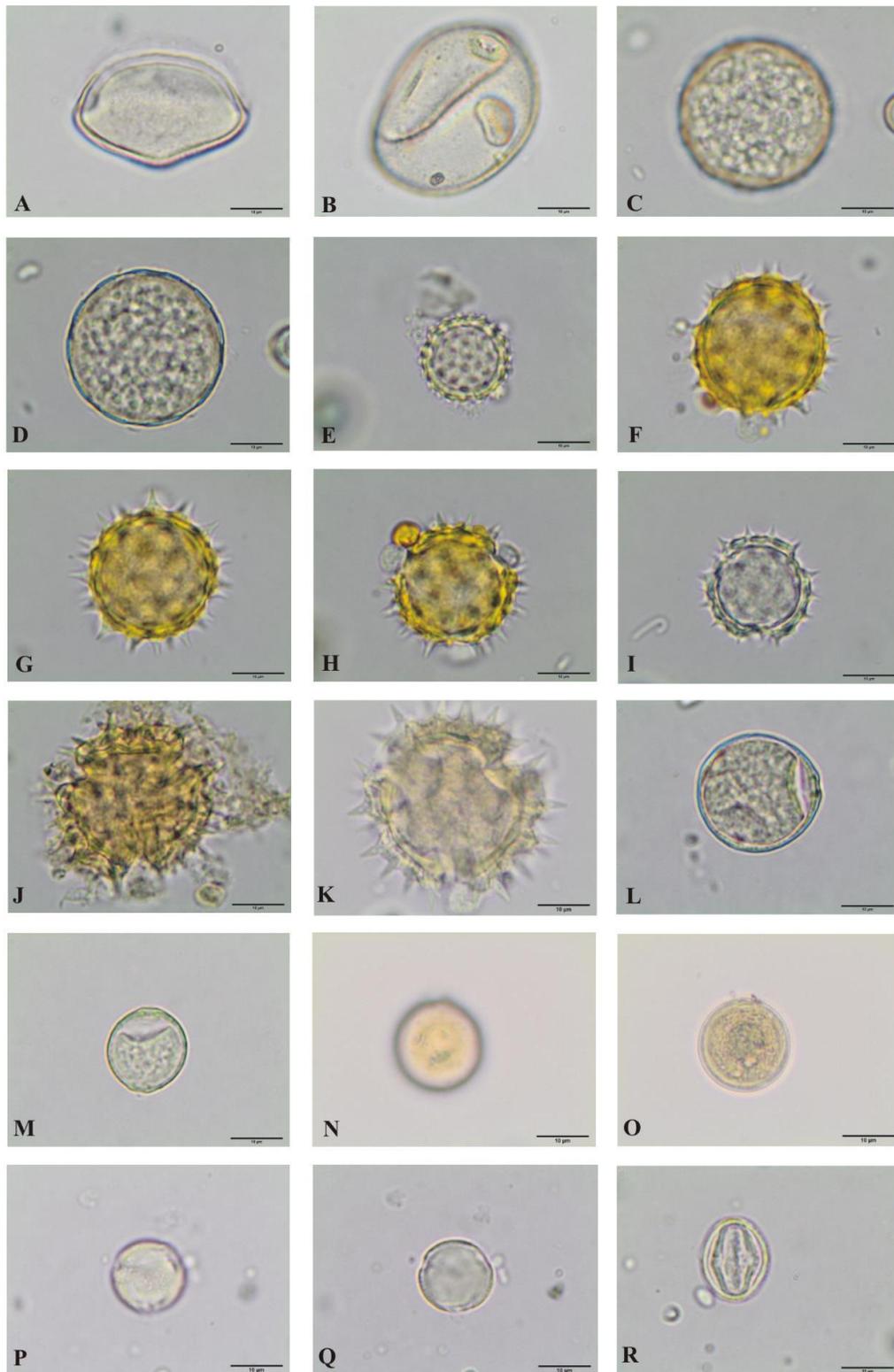


**Prancha 11-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-N.** Piperaceae. *Piper dilatatum*. **A.** Colpo (VP, AC). **B.** Colpo (VP, AC). **C.** Contorno. (VE, AC). **D-R.** Lythraceae. *Heimia apetala*. **D.** Superfície. (VP, MD). **E.** Corte óptico (VP, MD). **F.** Superfície (VE, MD). **G.** Detalhe da endoabertura (VE, MD). **H-M.** Lythraceae. *Heimia apetala*. **H.** Corte óptico (VE, MD). **I.** Superfície. (VP, AC). **J.** Detalhe do cólpore (VP, AC). **K.** Corte óptico (VP, AC). **L.** Detalhe do cólpore (VE, AC). **M.** Corte óptico (VE, AC). **N-R.** Sapindaceae. *Paullinia carpopodea*. **N.** Superfície. (VP, MD). **O.** Corte óptico (VP, MD). **P.** Detalhe da abertura (VE, MD). **Q.** Corte óptico (VE, MD). **R.** Superfície (VP, AC). VP= Vista polar. VE= Vista equatorial. AC= Acetólise. MD= Método direto. Escala= 10µ.

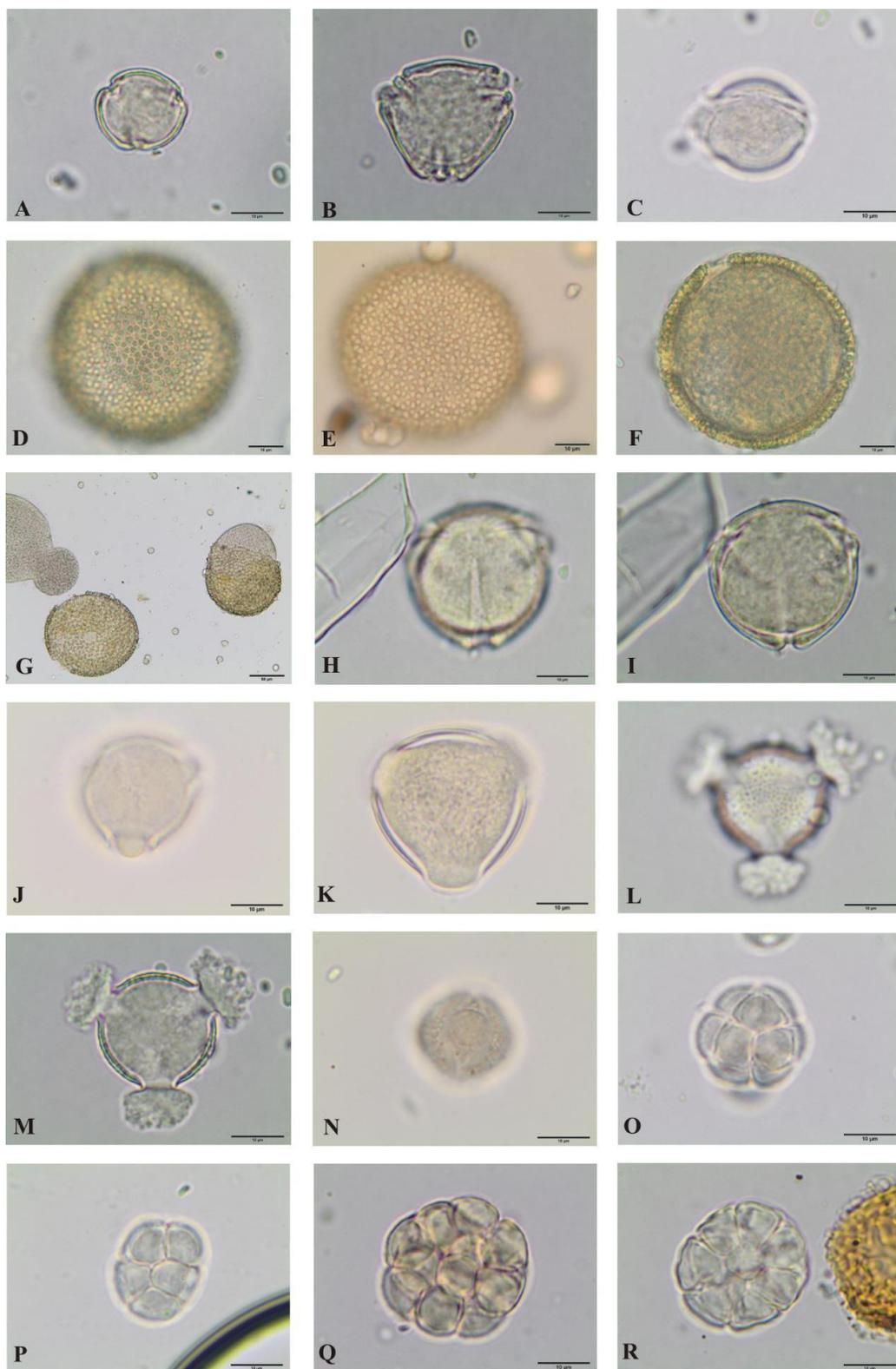


**Prancha 12-** Palinoteca de Referência da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-F.** Sapindaceae. *Serjania meridionalis*. **A.** Superfície. (VP, MD). **B.** Corte óptico (VP, MD). **C.** Sincóporo. (VP, AC). **D.** Corte óptico (VP, AC). **E.** Abertura. (VE, AC). **F.** Corte óptico (VE, AC). **G-H.** Solanaceae. *Solanum auriculatum*. **G.** Superfície (VP, AC). **H.** Contorno (VE, AC). **I-P.** Solanaceae. *Solanum erianthum*. **I.** Superfície (VP, MD). **J.** Corte óptico (VP, MD). **K.** Cólporo (VE, MD). **L.** Corte óptico (VE, MD). **M.** Superfície (VP, AC). **N.** Corte óptico (VP, AC). **O.** Cólporo (VE, AC). **P.** Corte óptico (VE, AC). **Q-R.** Urticaceae. *Cecropia glaziovii*. **Q.** (VE, AC). **R.** (VE lateral, AC). VP = Vista polar. VE = Vista equatorial. AC = Acetólise. MD = Método direto. Escala = 10µ.

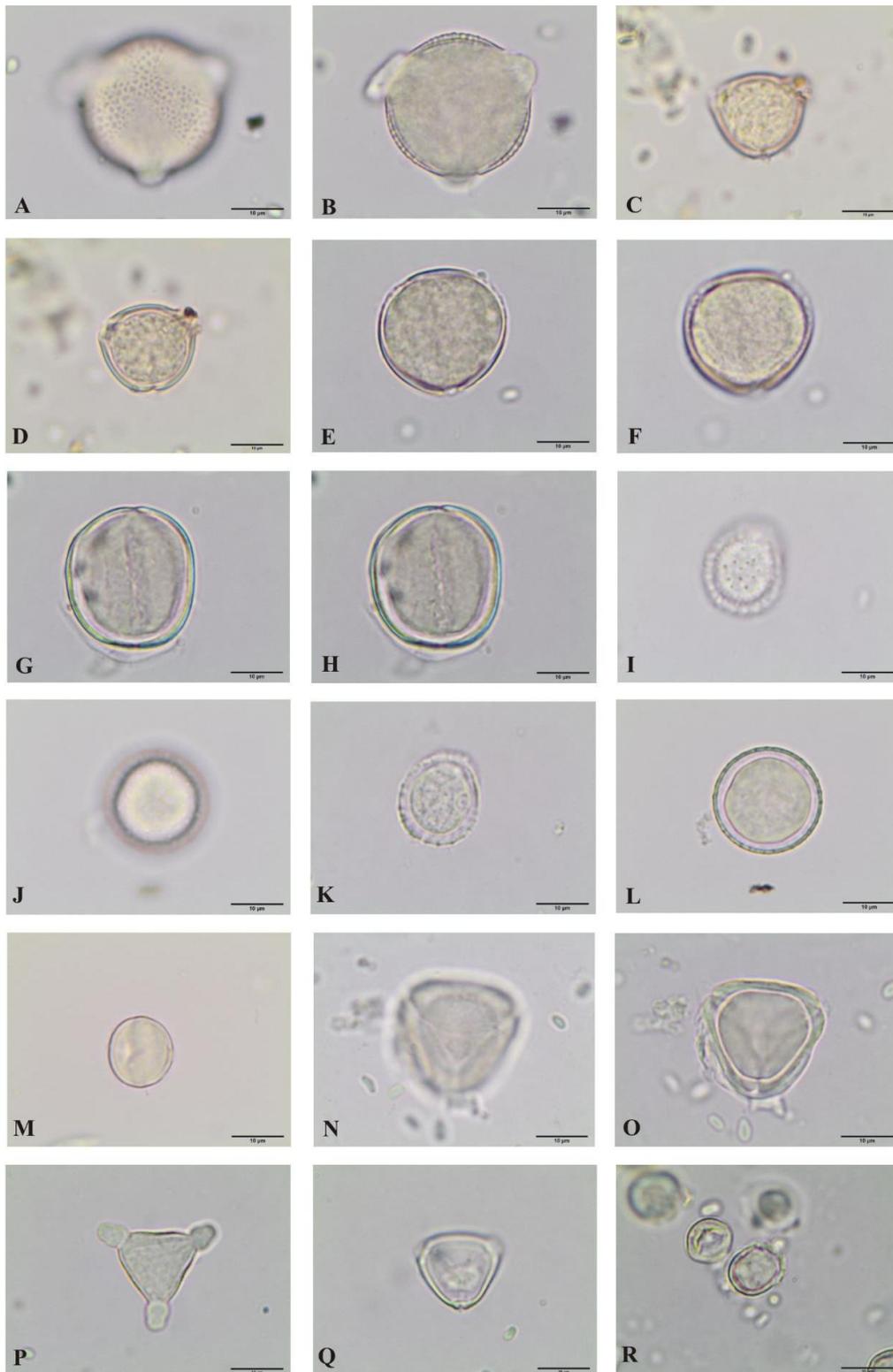
## **II. Principais Tipos polínicos observados no mel**



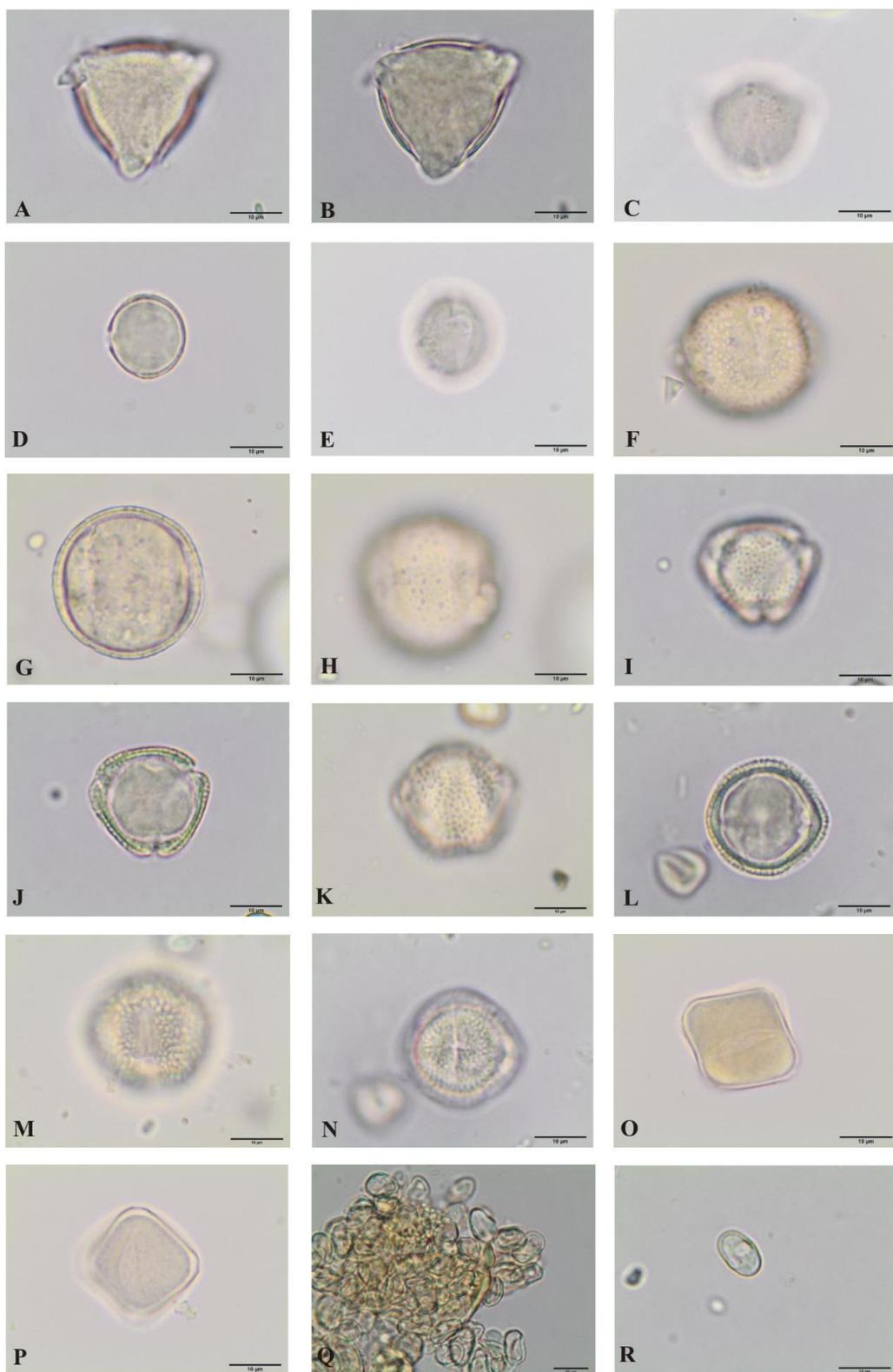
**Prancha 1-** Fotomicrografias dos principais tipos polínicos observados nas amostras de mel da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-B: Angiospermas, monocotiledôneas.** **A.** *Arecaceae, Euterpe/Syagrus*. **B.** *Poaceae*. **C-R. Angiospermas, eudicotiledôneas.** **C-D.** *Amaranthaceae, Amaranthus*. **C.** Superfície com detalhe dos poros. **D.** Contorno. **E.** *Asteraceae, Ambrosia*, vista polar, corte óptico. **F-H.** *Asteraceae, Bidens*. **F.** Vista polar. **G.** Vista equatorial. **H.** Vista polar evidenciando o grão com óleo. **I.** *Asteraceae, Mikania cordifolia*, vista polar. **J-K.** *Asteraceae, Vernonia*. **J.** Vista polar, corte óptico. **K.** Vista polar, corte óptico. **L.** *Cannabaceae, Celtis*. **M.** *Cannabaceae, Trema micrantha*. **N-O.** *Caryophyllaceae, Drymaria*. **N.** Vista geral, poros. **O.** Corte óptico. **P-R.** *Cunoniaceae, Weinmannia*. **P.** Ornamentação, vista polar. **Q.** Corte óptico, vista polar. **R.** Corte óptico, vista equatorial. Escala = 10µ.



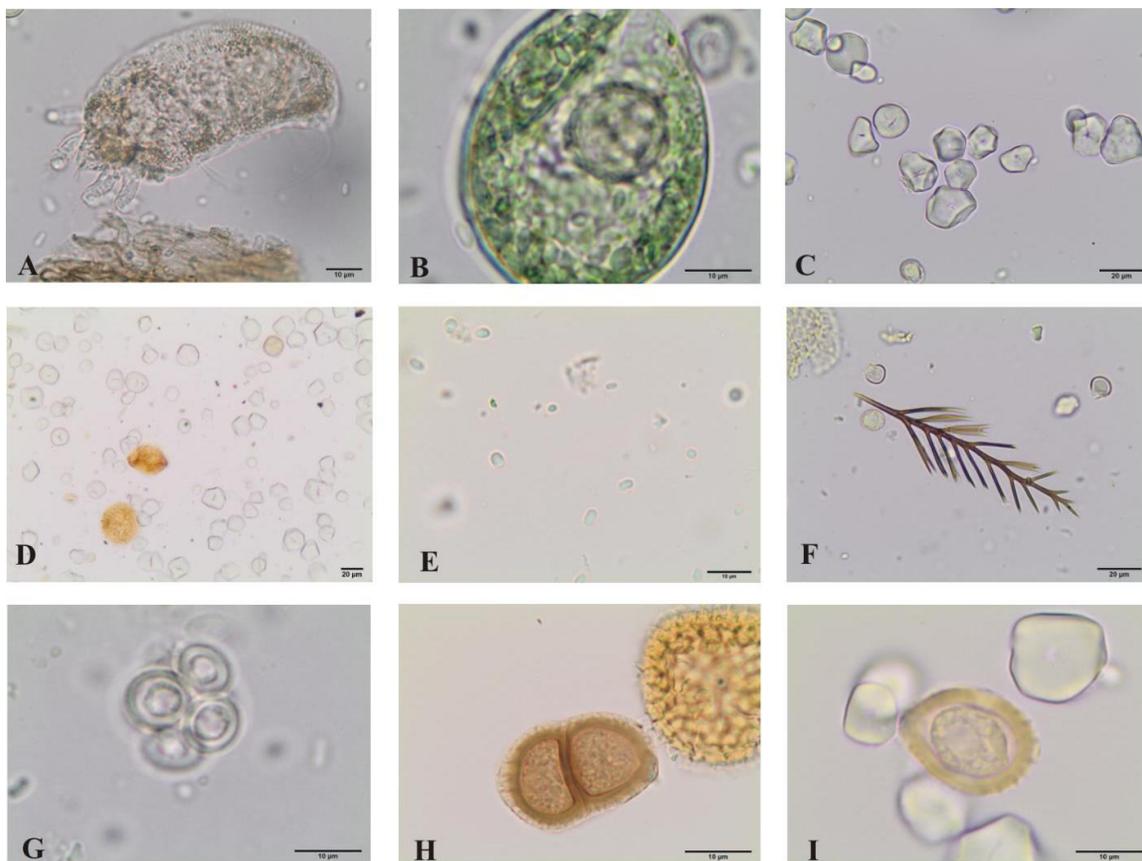
**Prancha 2-** Fotomicrografias dos principais tipos polínicos observados nas amostras de mel da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-C.** Euphorbiaceae. *Alchornea*. **A.** Corte óptico, vista polar. **B.** Corte óptico, vista polar. **C.** Grão com dois cólpores, vista equatorial. **D-G.** Euphorbiaceae. *Croton*. **D-E.** Superfície. **F.** Corte óptico. **G.** Vista geral dos grãos no mel. **H-I.** Euphorbiaceae. *Ricinus communis*. **H.** Superfície, vista polar. **I.** Corte óptico, vista polar. **J-K.** Fabaceae. *Crotalaria*. **J.** Superfície e detalhe do cólporo. **K.** Corte óptico, vista polar. **L-N.** Fabaceae. *Machaerium*. **L.** Superfície, vista polar. **M.** Corte óptico, vista polar. **N.** Superfície e cólporo, vista equatorial. **O-R.** Fabaceae. *Piptadenia*. **O.** Vista frontal. **P.** Vista lateral. **Q.** Vista frontal. **R.** Vista frontal. Escala = 10µ.



**Prancha 3-** Fotomicrografias dos principais tipos polínicos observados nas amostras de mel da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-B.** Fabaceae. *Schizolobium parahyba*. **A.** Superfície, vista polar. **B.** Corte óptico, vista polar. **C-D.** Fabaceae. *Tephrosia vogelii*. **C.** Superfície, vista polar. **D.** Corte óptico, vista polar. **E-H.** Lamiaceae. *Leonurus sibiricus*. **E.** Corte óptico, vista polar. **F.** Detalhe da superfície, vista polar. **G.** Corte óptico, vista equatorial. **H.** Detalhe do colpo, vista equatorial. **I-L.** Lauraceae. *Ocotea*. **I-J.** Superfície. **K-L.** Corte óptico. **M.** Melastomataceae/Combretaceae, vista equatorial. **N-O.** Myrtaceae, *Eucalyptus*. **N.** Superfície, evidenciando parassincóporo, vista polar. **O.** Corte óptico, vista polar. **P-Q.** Myrtaceae. *Myrcia*. **P.** Contorno, vista polar. **Q.** Vista polar evidenciando o parassincóporo. **R.** Piperaceae. *Piper*. Escala = 10µ.

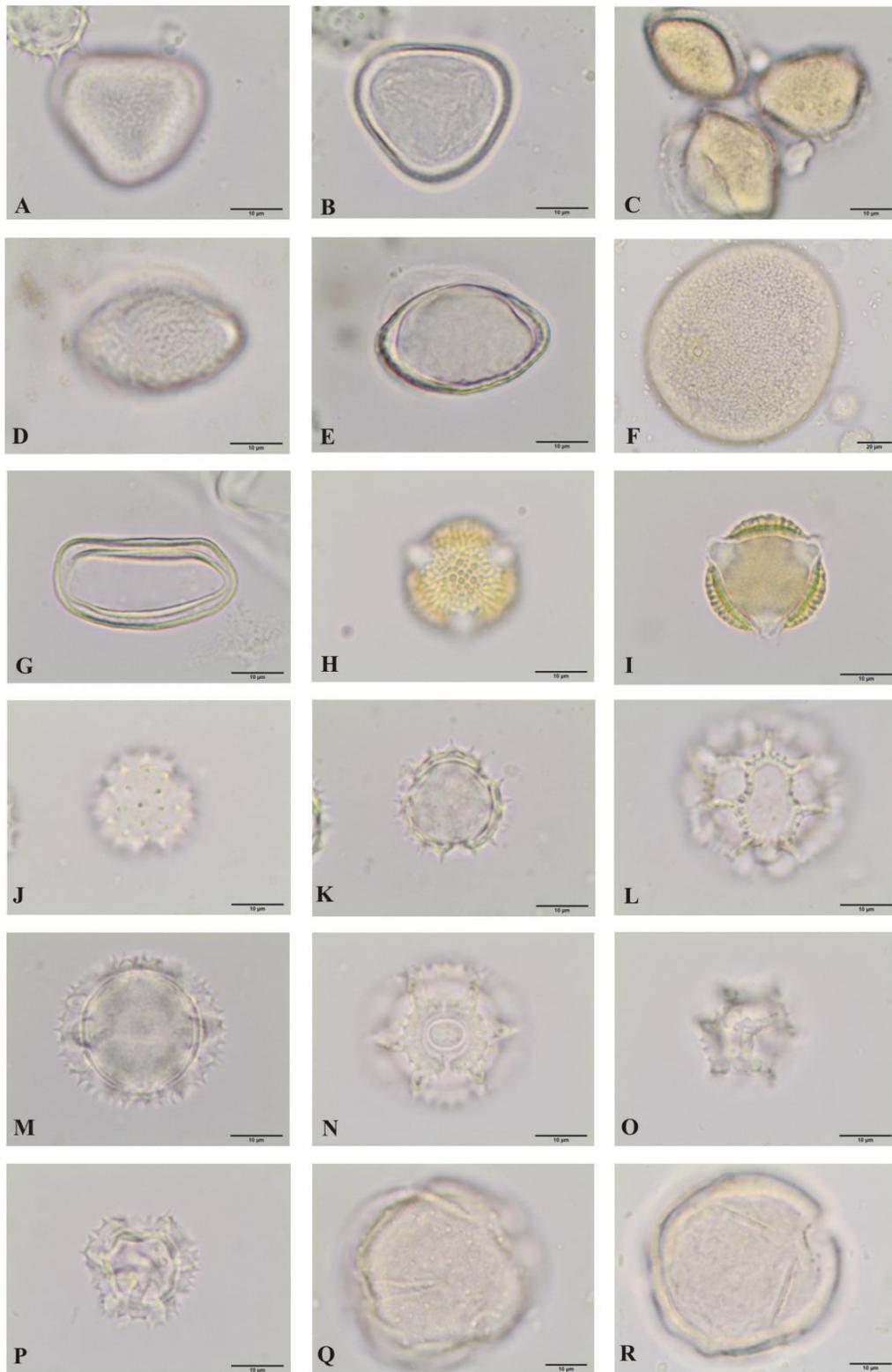


**Prancha 4-** Fotomicrografias dos principais tipos polínicos observados nas amostras de mel da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-B.** Rosaceae. *Rubus*. **A.** Superfície, vista polar. **B.** Corte óptico, vista polar. **C-E.** Rubiaceae. *Ixora*. **C.** Superfície, vista polar. **D.** Corte óptico, vista polar. **E.** Cólporo, vista equatorial. **F-H.** Rutaceae. *Citrus*. **F.** Superfície, vista polar. **G.** Corte óptico, vista polar. **H.** Superfície, vista equatorial. **I-N.** Rutaceae. *Zanthoxylum*. **I.** Superfície, vista polar. **J.** Corte óptico, vista polar. **K.** Superfície, vista equatorial. **L.** Corte óptico, vista equatorial. **M.** Cólporo, vista equatorial. **N.** Cólporo, vista equatorial. **O-P.** Sapindaceae. *Cupania oblongifolia*, vista polar. **Q-R.** Urticaceae. *Cecropia*. Escala = 10µ.

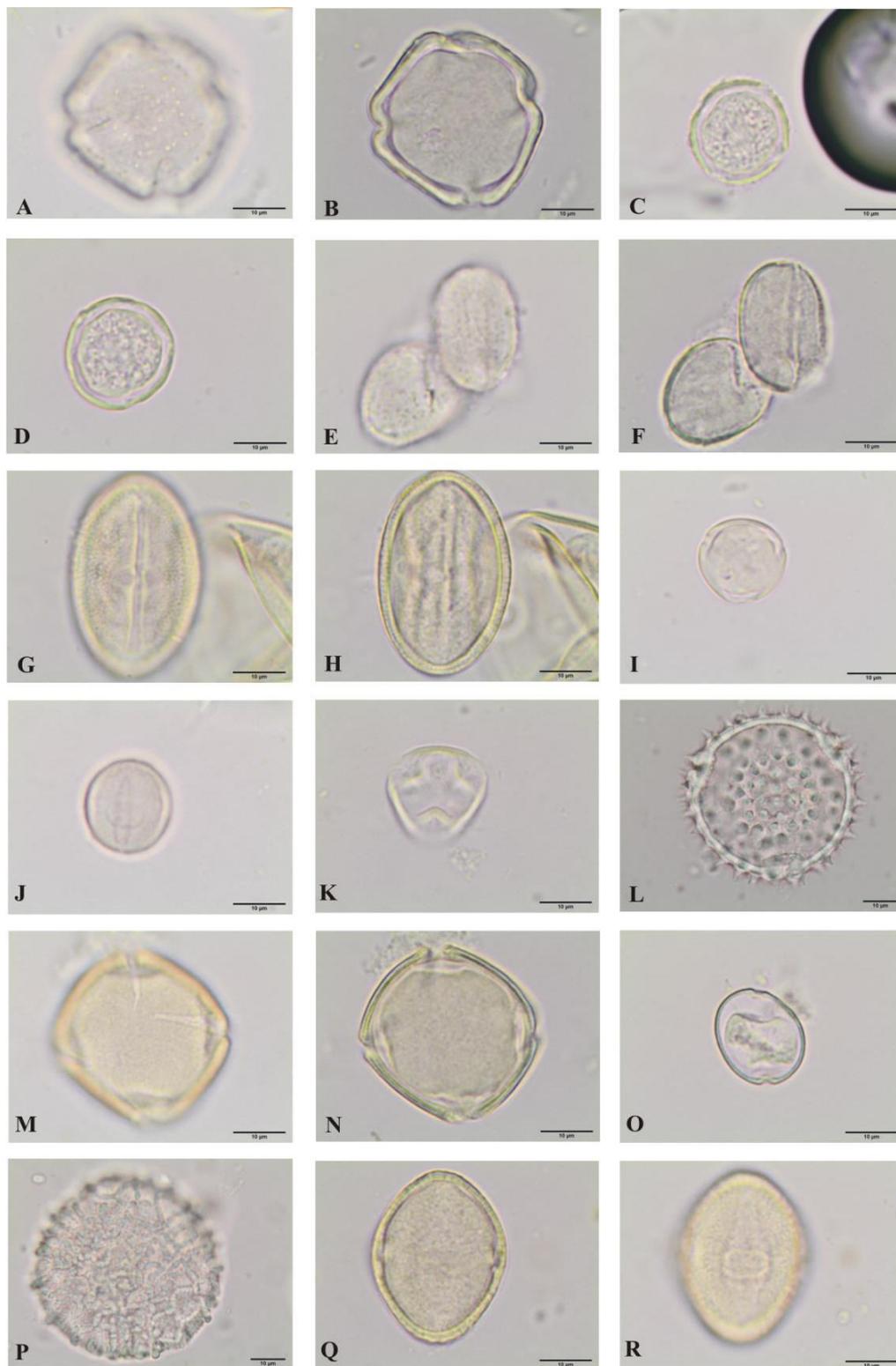


**Prancha 5-** Elementos figurados observados nas amostras de mel da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A.** Ácaro. **B.** Alga. **C-D.** Grãos de amido. **E.** Bactérias. **F.** Cerda de abelha. **G-I.** Fungos. Escala = 10 $\mu$ .

### **III. Tipos polínicos observados nas cargas de pólen**



**Prancha 1-** Tipos polínicos observados nas cargas de pólen das abelhas *Apis mellifera* em apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-G: Angiospermas, monocotiledôneas.** **A-B.** Arecaceae. *Astrocaryum*. **A.** Superfície. **B.** Corte óptico. **C-E.** Arecaceae, *Attalea*. **C.** Vista geral dos grãos. **D.** Superfície. **E.** Corte óptico. **F.** Poaceae. *Zea mays*, superfície e poro. **G.** Xyridaceae. *Xyris*. **H-R: Angiospermas, eudicotiledôneas.** **H-I.** Aquifoliaceae. *Ilex*. **H.** Superfície, vista polar. **I.** Corte óptico, vista polar. **J-K.** Asteraceae. *Baccharis*. **J.** Superfície, vista polar. **K.** Corte óptico, vista polar. **L-N.** Asteraceae. *Elephantopus*. **L.** Superfície, vista polar. **M.** Corte óptico, vista equatorial. **N.** Cólporo, vista equatorial. **O-P.** Asteraceae. *Hypochoeris*. **O.** Superfície, vista polar. **P.** Corte óptico, vista polar. **Q-R.** Cactaceae tipo 1. **Q.** Superfície. **R.** Detalhe dos colpos. F: Escala = 20µ. Demais: Escala = 10µ.



**Prancha 2-** Tipos polínicos observados nas cargas de pólen das abelhas *Apis mellifera* em apiários da Comunidade Quilombola Porto Velho (Iporanga - SP). **A-B:** Cactaceae tipo 2. **A.** Superfície, vista polar. **B.** Corte óptico, vista polar. **C-D.** Capparaceae. *Cleome*. **C.** Superfície, vista polar. **D.** Corte óptico, vista polar. **E-F.** Commelinaceae. *Commelina*. **E.** Superfície. **F.** Corte óptico. **G-H.** Euphorbiaceae. *Phyllanthus*. **G.** Superfície e cólporo, vista equatorial. **H.** Corte óptico, vista equatorial. **I-J.** Fabaceae. *Holocalyx balansae*. **I.** Corte óptico, vista polar. **J.** Cólporo, vista equatorial. **K.** Fabaceae. *Ormosia*. **L.** Malvaceae. *Calianthe rufinerva*, Corte óptico, vista polar. **M-N.** Malvaceae. *Cedrella fissilis*. **M.** Superfície, vista polar. **N.** Corte óptico, vista polar. **O.** Moraceae. **P.** Passifloraceae. *Passiflora*, detalhe da superfície. **Q-R.** Tiliaceae. *Triumfetta*. **Q.** Corte óptico, vista equatorial. **R.** Cólporo, vista equatorial. Escala = 10µ.

#### **IV. Questionário socioeconômico**

Responsável pelas respostas do questionário: \_\_\_\_\_

**A. Características econômicas dos produtores de mel das comunidades quilombolas**

**Sexo:**

Maculino ( )

Feminino ( )

**Idade:**

40-45 ( )

46-49 ( )

50 ou mais ( )

Outro (especificar):

**Tamanho da família:**

1-5 crianças ( )

6 – 10 ( )

Outro (especificar):

**Nível escolar:**

Educação infantil ( )

Ensino Fundamental ( )

Ensino Médio ( )

Ensino a distância (EAD) ( )

Ensino Superior ( )

Ensino Técnico (qual curso?) ( )

Curso seqüencial (modalidade de ensino superior) ( )

Educação quilombola ( )

Educação do campo (aulas teóricas e práticas agrícolas) ( )

Outro (especificar):

**Ocupação principal**

Produtor rural ( )

Serviço público ( )

Apicultor ( )

Outra (especificar):

**B. Características econômicas dos produtores e do mel da Comunidade**

**Fonte de Crédito**

Economias próprias ( )

Amigos/Parentes ( )

Governo ( )

Outra (especificar):

**Experiência em apicultura**

- Até 5 anos ( )  
6 – 9 anos ( )  
10 – 14 anos ( )  
Outra (especificar):

**Tecnologia Utilizada**

- Tradicional (mel espremido) ( )  
Moderna (mel centrifugado) ( )  
Outra (especificar):

**Quantidade de mel produzido no ano:**

---

**C. Número de colméias próprias, razão da produção, períodos de coleta e problemas encontrados**

**Número de colméias do apiário**

- 2 – 4 ( )  
5 – 8 ( )  
9 – 15 ( )  
Outro (especificar):

**Razão pela qual produz o mel**

- Para consumo ( )  
Com objetivo comercial ( )  
Como hobby ( )  
Outra (especificar):

**Produção de mel por florada / Data de colheita e quantidade de kg/colmeia ou kg/apiário**

Período e Kg/colmeia ou apiário:

**Condições locais de produção e problemas encontrados em relação ao ambiente físico**

- Enxameamento/fuga das abelhas ( )  
Efeitos das condições meteorológicas (especificar) ( )  
Alto custo de manutenção do apiário/falta de fundos ( )  
Infestação de formigas ( )  
Infestação de traças ( )  
Doenças/mortalidade das abelhas ( )  
Falta de floração/néctar ( )  
Falta de pasto apícola ( )  
Outra (especificar):

**Pratica apicultura migratória?**

Sim ( )

Não ( )

**Se pratica, em qual período do ano?**

---

**Qual o local de mudança das colmeias?**

---

**D. Características da vegetação do apiário**

<b>Florada predominante</b>	<b>Período de floração</b>