



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

LUCAS FONSECA DE SOUSA

MELISSOPALINOLOGIA DO MEL DE *Scaptotrigona aff. xanthotricha* MOURE, 1950
(APIDAE – APINAE – TRIGONINI)

Santarém, Pará

2019

LUCAS FONSECA DE SOUSA

**MELISSOPALINOLOGIA DO MEL DE *Scaptotrigonaaff. xanthotricha* MOURE, 1950
(APIDAE – APINAE – TRIGONINI)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Ciências Agrárias para colação de grau de Bacharelado em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas.

Orientadora Prof.^a Dra. Vanessa Holanda Righetti de Abreu.

Santarém, Pará

2019

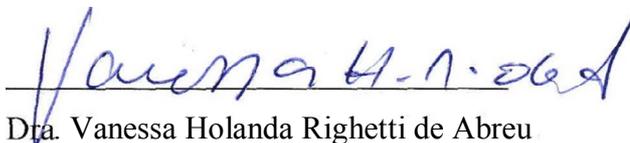
LUCAS FONSECA DE SOUSA

**MELISSOPALINOLOGIA DO MEL DE *Scaptotrigonaaff. xanthotricha* MOURE, 1950
(APIDAE – APINAE – TRIGONINI)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Ciências Agrárias para colação de grau de Bacharelado em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas.

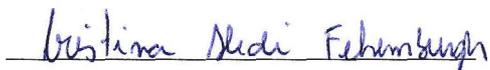
Conceito: 9,5

Data de Aprovação 22/11/2019.



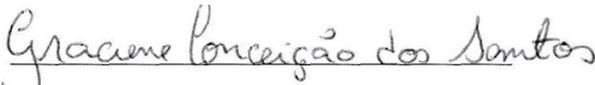
Dra. Vanessa Holanda Righetti de Abreu

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA



Dra. Cristina Aledi Felsemburgh

Universidade Federal do Oeste do Pará -UFOPA



Dra. Graciene Conceição dos Santos

Universidade Federal do Oeste do Pará -UFOPA

Santarém, Pará

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me sustentado em tudo durante a realização desse trabalho;

Agradeço a minha orientadora, Prof.^aDra. Vanessa Holanda Righetti de Abreu, pela oportunidade, paciência, atenção e confiança no desenvolvimento desta pesquisa. Meu muito obrigado por todas as vezes que estava de portas abertas para me receber em sua sala;

Agradeço a minha família pelo total apoio, e principalmente a minha tia Marinilza que nunca mediu esforços para me ajudar e sempre esteve ao meu lado me dando forças em todos os momentos, sendo eles bons ou ruins;

As professoras Cristina Aledi Felseburgh e Graciene Conceição dos Santos, por terem aceitado ser membro da banca, e a certeza que darão contribuições importantes para o crescimento do trabalho;

Aos meus amigos que fiz durante essa jornada que direta ou indiretamente contribuíram muito para a conclusão desse estudo. Não citarei nomes para não esquecer de ninguém;

A Dra. Graciene por fazer as coletas em seu meliponário ajudando com a pesquisa;

Enfim, agradeço muito a todos que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho!

RESUMO

As abelhas têm um papel importante na conservação da biodiversidade, assim como na polinização, uma vez que as mesmas polinizam em torno de 75% das espécies vegetais. Dessa forma, garantem a manutenção da variabilidade genética, produtividade e qualidade de diversos frutos. O espectro polínico do mel de *Scaptotrigona aff. xanthotricha* foi analisado com o objetivo de identificar a origem botânica dos recursos florais utilizado por essa espécie. A identificação da origem floral foi realizada com base na análise dos tipos polínicos de 9 amostras de méis coletados do meliponário do Campus Tapajós da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), localizada em Santarém-PA. A análise realizada seguiu a metodologia padrão com uso do processo de acetólise. Foram realizadas contagens de no mínimo 500 grãos de pólen por amostra. A partir dos resultados encontrados foram calculadas as porcentagens dos tipos polínicos e classificados de acordo com a classe de frequência relativa. Foram encontrados 71 tipos polínicos, definindo o mel como heterofloral, sendo as famílias Fabaceae e Myrtaceae as mais representativas em quantidade de tipos polínicos, e a espécie mais frequentes em todo o período de amostragem foi *Copaifera martii*. Já *Spondias mombin*, *Myracrodruon urundeuva* e *Triplaris weigeltiana* foram as espécies classificadas como pólen dominantes (PD). Dessa forma, é importante compreender os hábitos alimentares das abelhas sem ferrão, além de conhecer os recursos florais visitados por elas para então investir em técnicas de manejo adequadas que visem a manutenção dessas abelhas nas colônias.

Palavras-chaves: Abelha sem ferrão; Anacardiaceae; grãos de pólen; meliponicultura.

ABSTRACT

The bees have an important role in conserving biodiversity, such as pollination, since they are pollinated in the ankle of 75% of plant species. Thus, it ensures the maintenance of genetic variability, research and quality of various fruits. The pollen spectrum of honey from *Scaptotrigonaaff. xanthotricha* was analyzed in order to identify the botanical origin of the floral resources used by this species. The identification of floral origin was performed based on the analysis of pollen types of 9 sizes of honeys collected from the Tapajós Campus meliponary of the Federal University of Western Pará (UFOPA), located in Santarém-PA. The analysis performed followed the standard method using the acetolysis process. Containers of at least 500 pollen grains per sample were made. From the results found, they were calculated as percentages of pollen types and classified according to the relative frequency class. We found 71 pollen types, defined as heterofloral, being the families Fabaceae and Myrtaceae as most representative in the amount of pollen types, and one species most frequent throughout the sampling period for *Copaiferamartii*. *Spondiasmombin*, *Myracrodruonurundeuva* and *Triplarisweigeltiana* were classified as dominant pollen (PD). Thus, it is important to understand the eating habits of stingless bees, and to know the floral resources heard by them to invest in management techniques that are used to maintain these bees in the colonies.

Keywords: Stingless bee; Anacardiaceae; pollen grains; meliponiculture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
2.1 Área de estudo.....	10
2.2 Coleta do mel/abelhas identificação.....	10
2.3 Preparação e análise polínica do mel.....	11
2.4 RedList.....	12
3 RESULTADOS.....	12
4 DISCUSSÃO.....	20
5 CONCLUSÕES.....	24
6 REFERÊNCIAS.....	24
ANEXO - NORMAS DA REVISTA.....	30

Melissopalinoide mel de *Scaptotrigona aff. xanthotricha* Moure, 1950 (Apidae – Apinae – TRIGONINI)

Lucas Fonseca de Sousa¹ / Graciene Conceição dos Santos² / Vanessa Holanda Righetti de Abreu^{2,*}

¹Discente do curso de Bacharelado em Ciências Agrárias do Instituto de Biodiversidade e Florestas (IBEF) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil.

²Docentes do Instituto de Biodiversidade e Florestas (IBEF) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil.

*Autora para correspondência: vanessahra@yahoo.com.br

1 1 INTRODUÇÃO

2 As abelhas têm um papel importante na conservação da biodiversidade, assim
3 como na polinização, uma vez que as mesmas polinizam em torno de 75% das espécies
4 vegetais (Matos e Santos 2019). Por isso, os meliponíneos são importantes para os
5 diversos ecossistemas, e também são favoráveis como polinizadores comerciais. Dessa
6 forma, garantem a manutenção da variabilidade genética, produtividade e qualidade de
7 diversos frutos (Avila 2019).

8 Conforme Hiedmann (2019) existem aproximadamente 400 espécies de abelhas
9 sem ferrão conhecidas e catalogadas, dentre elas, cerca de 200 são encontradas no
10 Brasil. Sendo assim, esses insetos se dividem em duas tribos: Meliponini e Trigonini.

11 A espécie *Scaptotrigona aff. xanthotricha* Moure, 1950 é uma abelha que
12 pertence à tribo Trigonini, que Segundo Villas-Bôas (2018), são abelhas de pequeno
13 emédio porte, variando entre 2 à 11 mm. E essas abelhas estocam pólen e mel em potes
14 de alimentos em lugares diferentes dentro da colméia, sendo eles em formato elipsoide
15 (oval) e produzidos de cerume. É uma abelha conhecida popularmente como “canudo”
16 ou “tucano”.

17 O mel é um produto natural proveniente da interação inseto-planta, logo, o
18 mesmo possuirá gostos variados e características físicas e químicas específicas
19 (Radaesket *al.* 2019). O mel é consumido como alimento e fins medicinais pela espécie
20 humana, assim como nas indústrias de produtos para beleza. Desse modo, é

21 comprovado que há uma diversidade em seu uso e no potencial econômico da sua
22 produção (Ostrovskio 2019).

23 Do ponto de vista econômico, a meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão)
24 é uma atividade que se mostra muito receptiva, devido a exclusividade e particularidade
25 de seu produto (Venturieri *et al.* 2012). Essa atividade é muito comum, mantida pelos
26 povos indígenas, como também por comunidades tradicionais em diversas partes do
27 Brasil (Silva e Paz 2012).

28 Assim sendo, a meliponicultura é também uma opção para a diversificação e
29 melhor uso dos recursos naturais nas terras da Amazônia, além de ser uma atividade que
30 pode integrar plantios florestais, fruteiras ou culturas de ciclo curto, proporcionando
31 assim uma renda para aqueles que a praticam (Fernandes *et al.* 2018).

32 Por isso, identificar a origem fitogeográfica e os fatores históricos e biológicos
33 que indicam a relação com a área de estudo em prol da meliponicultura é relevante para
34 beneficiar o meio ambiente, seja para preservar as espécies de plantas e também as
35 espécies de abelhas que delas dependem para sua sobrevivência.

36 Portanto, a melissopalínologia, que tem por finalidade identificar os tipos
37 polínicos descobertos nos produtos elaborados pelas abelhas (Barth 2004), como mel,
38 pólen e própolis (Souza *et al.* 2018), além dos próprios grãos de pólen que são
39 estocados pelas abelhas nos potes, é uma análise essencial para a identificação
40 fitogeográfica.

41 Diante disso, objetivou-se fazer a análise melissopalínológica dos potes de mel
42 da abelha canudo (*Scaptotrigona aff. xanthotricha* MOURE, 1950 – Tribo TRIGONINI)
43 do Campus Tapajós, da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), localizada
44 em Santarém-PA, a fim de identificar a origem fitogeográfica e as espécies botânicas
45 visitadas por essas abelhas, como também, quantificar os grãos de pólen presentes no
46 mel, estimar as porcentagens e classes de frequência, no intuito de contribuir para o
47 produtor de forma ecológica, informando-o a partir dessa análise quais espécies podem
48 ser cultivadas durante o ano.

49

50 **2 MATERIAL E MÉTODOS**

51 **2.1 Área de estudo**

52 A pesquisa foi realizada no Campus Tapajós da Universidade Federal do Oeste
53 do Pará (UFOPA), às margens do rio Tapajós, no Baixo Amazonas (coordenadas de
54 $54^{\circ}44'30.70''$ O longitude e $2^{\circ}25'8.87''$ S de latitude) (Figura 1).



55
56 **FIGURA 1.** Campus Tapajós da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA localização do
57 meliponário (Ponto) (Fonte: Google Earth, 2019).

58

59 2.2 Coleta do mel/abelhas e identificação

60 As amostras de mel da abelha “canudo” (*Scaptotrigonaaff.*
61 *xanthotricha*MOURE, 1950) foram coletadas com uma pipeta pasteur mensalmente
62 durante o período de Novembro de 2018 a Agosto de 2019, com exceção de maio de
63 2019, onde não houve coleta pela abundância de chuva na região. As amostras sempre
64 foram coletadas apenas de uma caixa e colocadas em potes plásticos devidamente
65 fechados e armazenados num refrigerador com a temperatura com cerca de $10C^{\circ}$ até o
66 início do processamento.

67 Para identificação das abelhas, foram coletados 10 indivíduos com o uso de rede
68 entomológica. As abelhas passaram por um processo de acondicionamento, foram
69 alfinetadas e etiquetadas, segundo os padrões entomológicos e enviadas para o
70 laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS) da

71 Universidade Federal da Bahia (UFBA), para identificação e montagem do acervo de
72 abelhas pela professora Dra. Favízia Freitas de Oliveira, especialista da área.

73 A espécie *Scaptotrigona* aff. *xanthotricha* MOURE, 1950, é uma espécie nova
74 que foi descrita pela pesquisadora Dra. Favízia Freitas de Oliveira do laboratório de
75 Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS) da Universidade Federal da
76 Bahia (UFBA), e a publicação com as suas características morfológicas está em
77 andamento.

78

79 **2.3 Preparação e análise polínica do mel**

80 Para a diluição do mel foi utilizada a metodologia recomendada por Jones e
81 Bryant Jr. (2004) e Novais, Absy e Santos (2013) utilizando etanol a 95% (ETOH).
82 Posteriormente, cada amostra foi submetida ao processo de acetólise de acordo com o
83 método de Erdtman (1952).

84 Após o processo de acetólise, foram preparadas, no mínimo, três lâminas de cada
85 amostra utilizando gelatina glicerinada de Kisser (Salgado-Laboriau 1961 *apud* 1973),
86 seladas com parafina (J. Müller modificado em Erdtman 1952) e depositadas na
87 Palinoteca do Laboratório de Botânica e Palinologia – LABOP do IBEF/UFOPA para
88 análise microscópica.

89 Os tipos polínicos foram identificados com base em estudos morfológicos de
90 grãos de pólen recentes e comparados com a literatura especializada nesta área e na
91 coleção polínica (Palinoteca) do LABOP da UFOPA, chegando à categoria de família,
92 gênero e/ou espécie dos grãos de pólen presentes no mel.

93 A técnica de Louveaux *et al.* (1978) foi utilizada para a contagem, onde pelo
94 menos 500 grãos de pólen foram contados sob microscopia de luz. Entretanto, mesmo
95 quando não ocorre o mínimo de 500 grãos para contagem em 3 lâminas, foi estabelecido
96 o preparo de no máximo nove lâminas para se obter o valor total daquela amostra
97 (mesmo sendo o valor total inferior a 500).

98 Após a análise microscópica, foram feitas fotomicrografias (100x imersão) em
99 microscópio Zeiss com câmera AxioCamc5s e os grãos de pólen foram mensurados
100 com auxílio de uma régua acoplada na ocular, e para a confecção das escalas foi
101 utilizado o software Zen 2012.

102 Os tipos polínicos foram agrupados em quatro classes de frequência relativa:
103 pólen dominante – PD (mais de 45%), pólen acessório – PA (entre 15 a 44%), pólen
104 isolado importante – Pli (entre 3 a 14%) e pólen isolado ocasional – Plo (menos de 3%)
105 (Louveaux *et al.* 1978).

106 A terminologia adotada foi a de Barth e Melhem (1988) e de Puntet *et al.* (2007).
107 Os resultados foram expostos em tabelas e gráficos confeccionadas no Microsoft®
108 Excel® 2010, para uma melhor visualização dos resultados. Os palinogramas foram
109 elaborados no programa Corel DRAW18®.

110

111 **2.4 RedList**

112 Instituída em 1964, a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União
113 Internacional para a Conservação da Natureza progrediu para se transformar em uma
114 fonte de informações mais abrangentes do mundo sobre o status de conservação global
115 de espécies animais, fungos e vegetais e nos mostra onde e quais ações precisam ser
116 tomadas para salvar os elementos básicos da natureza da extinção (Iucn2019).

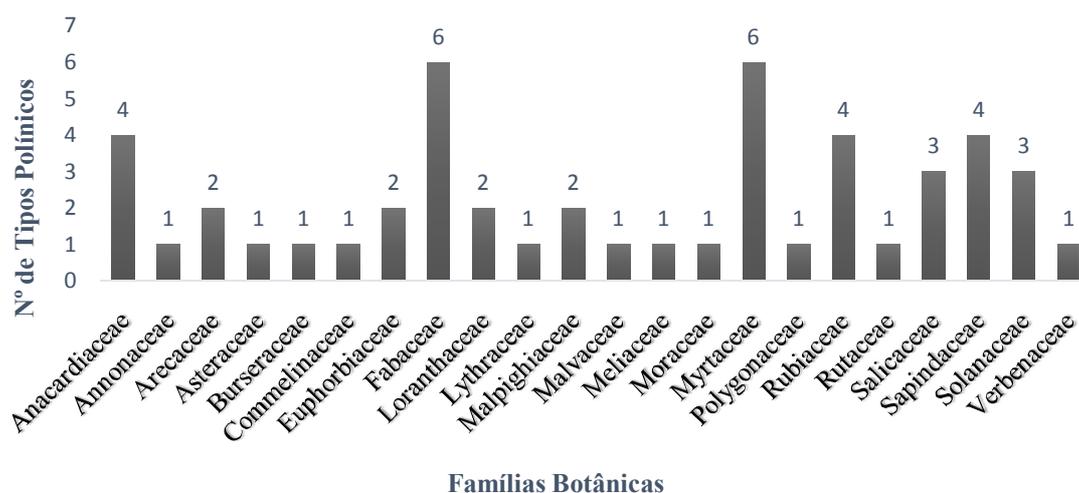
117 Por isso, nesse trabalho foi feita uma consulta ao RedList no seguinte site:
118 <https://www.iucnredlist.org/>. O status referente ao grau de ameaça de cada espécie
119 encontrada (referente ao tipo polínico) (Tabela 1).

120

121 **3 RESULTADOS**

122 No período de novembro de 2018 a agosto de 2019, foram contados 8.168 grãos
123 de pólen nas amostras de méis da abelha *Scaptotrigona aff. xanthotricha* MOURE, 1950,
124 dentre eles foram encontrados 71 tipos polínicos e destes foi possível identificar 49
125 tipos distribuídos em 22 famílias, 14 gêneros e 21 espécies. Todos os 22 tipos polínicos
126 indeterminados foram classificados como Plo (Tabela 1).

127 As famílias que apresentaram maior diversidade de tipos polínicos coletados por
128 essa abelha sem ferrão encontram-se na seguinte ordem: Fabaceae e Myrtaceae (6 tipos
129 polínicos cada), Anacardiaceae, Rubiaceae e Sapindaceae (4 tipos polínicos cada),
130 Salicaceae e Solanaceae (3 tipos polínicos cada), Arecaceae, Euphorbiaceae,
131 Loranthaceae e Malpighiaceae (2 tipos polínicos cada), Annonaceae, Asteraceae,
132 Burseraceae, Commelinaceae, Lythraceae, Malvaceae, Meliaceae, Moraceae,
133 Polygonaceae, Rutaceae e Verbenaceae (1 tipo polínico cada) (Figura 1).



134 **Figura 1.** Número de tipos polínicos encontrados nas famílias identificadas em amostras de méis de
 135 *Scaptotrigonaaff. xanthotricha*MOURE, 1950, do meliponário do Campus Tapajós da Universidade
 136 Federal do Oeste do Pará (UFOPA) no período de nov/2018 a ago/ 2019.

137

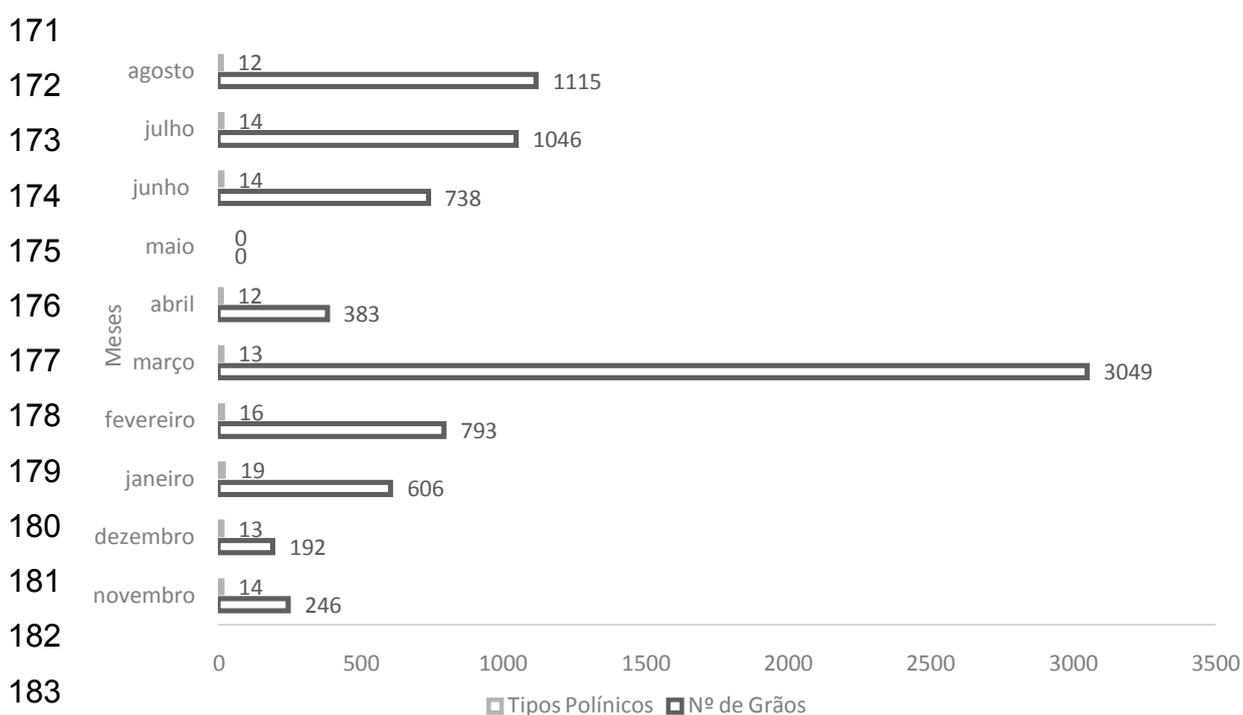
138 De acordo com a classificação de Louveaux *et al.* (1978), do total de 49 tipos
 139 polínicos identificados, apenas três desses foram classificados como Pólen Dominante
 140 (PD): *Myracrodruonurundeuva* (93,2% em ago), *Spondiasmombin* (83,4% em mar) e
 141 *Triplarisweigeltiana* (92,4% em jul) (Tabela 1). Já os tipos polínicos classificados como
 142 Pólen Acessório (PA) foram: *Myracrodruonurundeuva*(15,7% - jun), *Spondiasmombin*
 143 (36,6% em nov; 31,3% em dez; 38,8% em jan; 31,6% em fev; 15,5% em jun).
 144 *Copaiferamartii*(21,4% em dez; 17,6% em jun), *Tamarindus indica* (31,0% em jan;
 145 32,7 % em fev), *Eugenia brasiliensis* (36,6% em nov; 15,1% em dez; 16,9% em fev),
 146 *Psidiumcattleyanum* (26,4% em abr), *Psidiumguajava* (15,7% em abr),
 147 *Syzygiummalaccense*(21,0% em jun), *Serjania* tipo (19,1% em abr) (Tabela1).

148 Os demais foram classificados como Pólen Isolado importante (Pli) e Pólen
 149 Isolado ocasional (PIo) (Tabela 1). Os tipos polínicos não identificados ocorreram em
 150 todos os meses, exceto maio pois não houve coleta neste mês devido à abundância de
 151 chuva na região.

152 Durante os meses estudados notou-se que janeiro e fevereiro foram os que
 153 apresentaram maior riqueza de tipos polínicos, 19 e 16, respectivamente. Os outros
 154 meses como junho, julho e novembro apresentaram 14 tipos polínicos cada. Dezembro e
 155 março apresentaram 13 tipos polínicos. E os meses de abril e agosto foram os que
 156 apresentaram menor abundância, com apenas 12 tipos polínicos cada.

157 Desse modo, observa-se também nesse estudo que durante os meses de março,
 158 julho e agosto, que tiveram tipos polínicos dominantes, não houve a presença de pólen
 159 acessórios, ocorrendo poucos isolados importantes e um número considerável de pólen
 160 isolado ocasional. Entre esses tipos polínicos foi observado que 8 deles apareceram
 161 somente uma vez, sendo eles das famílias Asteraceae, Commelinaceae, Lythraceae,
 162 Malvaceae, Moraceae, Polygonaceae, Rutaceae, e Verbenaceae, enquanto apenas 1
 163 ocorreu durante todos os meses: *Copaiferamartii* pertencendo a família Fabaceae
 164 (Tabela 1).

165 Durante as análises houve oscilação na quantidade de grãos de pólen, sendo
 166 amostrados da seguinte forma: novembro (246 grãos), dezembro (192 grãos), janeiro
 167 (606 grãos), fevereiro (793 grãos), março (3049 grãos), abril (383 grãos), maio (0, pois
 168 não houve coleta do mel), junho (738 grãos), julho (1046 grãos) e agosto (1115 grãos)
 169 (Fig. 2). Assim, observou-se que em alguns meses não foi possível fazer a contagem de
 170 no mínimo 500 grãos de pólen.



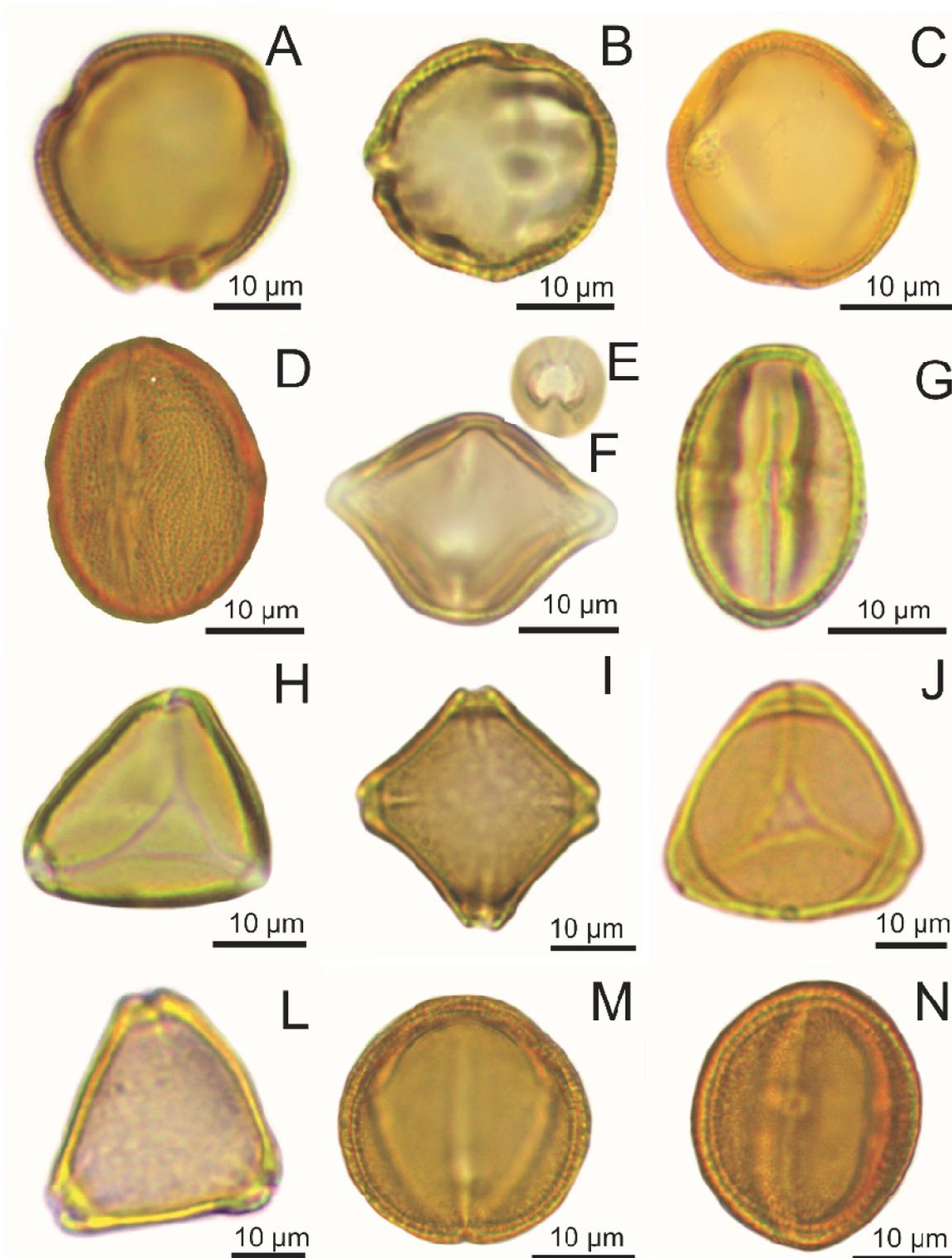
185 **Figura 2.** Números de grãos de pólen e tipos polínicos encontrados nas amostras de méis de
 186 *Scaptotrigonaaff. xanthotricha*MOURE, 1950, do meliponário do Campus Tapajós da Universidade
 187 Federal do Oeste do Pará (UFOPA) no período de nov/2018 a ago/2019.

188

189 Nesses meses em que a quantidade de pólen foi inferior a contagem mínima de
190 500 grãos os tipos polínicos com maiores frequências foram: Anacardiaceae–
191 *Spondiasmombin*(36,6% em nov; 31,3% em dez e 12,5% em abr); Fabaceae –
192 *Copaiferamartii*(12,6% em nov; 21,4% em dez e 11,0% em abr); Myrtaceae – *Eugenia*
193 *brasiliensis* (36,6% em nov; 15,1% em dez), *Psidiumcattleyanum*(26,4% em abr),
194 *Psidiumguajava*(15,7% em abr) e Sapindaceae –*Serjania* tipo (19,1% em abr) (Tabela
195 1). Pode-se observar que devido à quantidade de pólen ser baixa nesses meses, três tipos
196 polínicos foram bem representativos.

197 Já nos meses em que não houve essa alteração na quantidade de grãos de pólen e
198 a contagem mínima foi superior a 500 grãos, os tipos polínicos mais frequentes foram:
199 Anacardiaceae –*Myracrodruonurundeuva*(15,7 em jun / 93,2% em jul) e
200 *Spondiasmombin*(38,8% em Jan / 31,6% em fev / 83,4% em mar / 15,5% em Jun);
201 Fabaceae –*Copaiferamartii*(17,6% em jun) e *Tamarindus indica* (31,0% em jan / 32,7
202 % em fev); Myrtaceae – *Eugenia brasiliensis* (16,9% em fev) e
203 *Syzygiummalaccense*(21,0% em jun); Polygonaceae –*Triplarisweigeltiana*(92,4% em
204 jul); Sapindaceae – *Serjania* tipo (19,7% em jun) (Tabela 1).

205 Portanto, mesmo com essas oscilações que ocorreram, depois de analisar todas
206 as amostras de méis, é notório que essas abelhas sem ferrão visitaram diferentes
207 espécies de plantas, classificando assim essas amostras de méis como heteroflorais.



208 **Figura 3.**Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Scaptotrigona* aff. *xanthotricha* do
 209 meliponário do Campus Tapajós da UFOPA: **A-D.**Anacardiaceae: **A-B.***Myracrodruon urundeuva*; **C-**
 210 **D.***Spondias mombin*; **E-G.**Fabaceae: **E-F.***Copaifera martii*; **G.***Tamarindus indica*; **H-**
 211 **L.**Myrtaceae: **H.***Eugenia brasiliensis*; **I.***Psidium cattleianum*; **J.***Psidium guajava*; **L.***Syzygium malaccense*;
 212 **M-N.**Polygonaceae: *Triplaris weigeltiana*.

213 **TABELA 1.** Frequências dos tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Scaptotrigona* aff. *xanthotricha* do meliponário do Campus Tapajós
 214 da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Pólen Dominante-PD (mais de 45%); Pólen Acessório-PA (entre 15 a 44%); Pólen Isolado
 215 importante-PIi (entre 3 a 14%) e Pólen Isolado ocasional-PIo (menos de 3%). RedList. Date Deficient (DD); LeastConcern (LC).

Famílias	Tipos polínicos	Nov % 2018	Dez % 2018	Jan % 2019	Fev % 2019	Mar % 2019	Abr % 2019	Mai o% 2019	Jun % 2019	Jul % 2019	Ago % 2019	Nome popular	RedList
Anacardiaceae													
	<i>Mangifera indica</i>	1.6	-	5.9	-	-	-	-	-	-	-	Mangueira	DD
	<i>Myracrodruonurundeuva</i>	3,3	7.3	-	7.6	-	1.6	-	15.7	-	93.2	Aroeira-do-sertão	-
	<i>Spondiasmombin</i>	36.6	31.3	38.8	31.6	83.4	12.5	-	15.5	1.4	-	Taperebazeiro	LC
	<i>Tapiriraguianensis</i>	1.2	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	Tatapiririca	LC
Annonaceae													
	<i>Annonasquamosa</i>	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	LC
Arecaceae													
	Arecaceae tipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
	<i>Oenocarpustipo</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-
Asteraceae													
	Asteraceae tipo	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-
Burseraceae													
	<i>Protiumheptaphyllum</i>	0.8	1.6	0.2	0.3	-	-	-	0.1	-	0.1	Breu-branco	-
Commelinaceae													
	Commelinaceae tipo	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euphorbiaceae													
	<i>Crotontipo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
	Euphorbiaceae tipo	-	-	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae													
	<i>Anadenantheratipo</i>	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Chamaecristatipo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-
	<i>Copaiferamartii</i>	12.6	21.4	5.0	3.8	0.4	11.0	-	17.6	1.1	5.0	Copaibarana	LC
	<i>Cynometratipo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
	<i>Dinizia excelsa Ducke</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	Angelim-	-

												vermelho	
	<i>Tamarindus indica</i>	0.4	-	31.0	32.7	-	-	-	-	1.1	-	Tamarino	LC
Loranthaceae													
	Loranthaceae tipo	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-
	<i>Struthanthus</i> tipo	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Lythraceae													
	Lythraceae tipo	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-
Malpighiaceae													
	<i>Byrsonimabasiloba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	Murucizeiro	LC
	<i>Byrsonima</i> tipo	-	-	0.3	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-
Malvaceae													
	Malvaceae tipo	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Meliaceae													
	<i>Carapaguianensis</i>	-	-	-	-	0.5	0.5	-	-	-	-		LC
Moraceae													
	Moraceae tipo	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-		-
Myrtaceae													
	<i>Campomanesiaxanthocarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	Guabiroba	-
	<i>Eugenia brasiliensis</i>	36.6	15.1	9.9	16.9	0.5	-	-	4.7	0.9	-	Azeitoneira	-
	<i>Myrciasplendens</i>	0.8	2.6	-	-	-	-	-	2.3	-	-	Murteira	LC
	<i>Psidiumcattleyanum</i>	4.5	3.1	-	-	0.1	26.4	-	-	-	0.4	Araçazeiro	-
	<i>Psidiumguajava</i>	-	-	0.5	2.5	-	15.7	-	-	-	-	Goiabeira	LC
	<i>Syzygiummalaccense</i>	-	-	-	-	0.1	7.8	-	21.0	-	-	Jambeiro	LC
Polygonaceae													
	<i>Triplarisweigeltiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	92.4	-	Tachi-da-várzea	-
Rubiaceae													
	<i>Borreriaverticillata</i>	-	2.6	-	0.1	9.0	0.8	-	1.5	-	-	Vassourinha-de-botão	-

	<i>Faramea</i> tipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-
	<i>Mitracarpus strigosus</i>	-	-	0.8	-	1.6	-	-	-	-	-	Vassoura-de-botão	
	Rubiaceae tipo	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-
Rutaceae													
	<i>Citrus</i> tipo	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salicaceae													
	<i>Casearia javitensis</i>	-	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	Canela-de-velho	-
	<i>Casearia</i> tipo	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
	Salicaceae tipo	-	-	-	-	-	1.3	-	-	-		-	-
Sapindaceae													
	<i>Cupania</i> tipo	-	-	-	1.4	4.3	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Matayba</i> tipo	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-		-
	Sapindaceae tipo	-	0.52	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Serjania</i> tipo	-	-	-	-	-	19.1	-	19.7	-	-	-	-
Solanaceae													
	<i>Acnistus</i> tipo	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-		-
	Solanaceae tipo	-	-	0.2	-		-	-	-	-	-	-	-
	Solanaceae tipo 2	-	-	0.7									-
Verbenaceae													
	Verbenaceae tipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2		-
Nº Indet.		4	2	4	2	1	2	-	2	2	3		
Indet. (%)		1.6	1.0	0.7	0.3	0.0	0.5	-	2	0.2	0.3		
Total (%)		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

216

217

218 4DISCUSSÃO

219 Nas análises das amostras de méis foi observada uma grande diversidade de
220 tipos polínicos coletados pela *Scaptotrigona aff. xanthotricha*. Sendo que as famílias
221 mais visitadas, quanto ao número de tipos polínicos, foram Fabaceae e Myrtaceae. Faria
222 *et al.* (2012) constatou em seu estudo que as abelhas da tribo Trigonini e a *Apis mellifera*
223 L. (Apini) também visitaram com mais frequência espécies de Fabaceae e Myrtaceae.

224 A partir de resultados dos trabalhos de Marques-Souza (2010) e Aleixo *et al.*
225 (2013) em levantamentos da flora melipônica é notório que a família Fabaceae
226 também se destacou em número de tipos polínicos, isso se deve pelo fato dessa família
227 apresentar uma ampla distribuição geográfica. Na Amazônia a mesma tem uma grande
228 representatividade, devido ser uma região com uma vasta diversidade de espécies.
229 Santos *et al.* (2018). Essa família é de grande importância na alimentação das abelhas,
230 pois além de oferecer o néctar como recurso alimentar, também apresenta florescimento
231 o ano todo (Conceição 2013).

232 Ferreira *et al.* (2010) em seu estudo encontrou uma alta diversidade de pólen de
233 Myrtaceae na alimentação da *Scaptotrigona depilis*. As flores das espécies dessa família
234 são geralmente de cor branca, com estames numerosos, suas pétalas e/ou estames atuam
235 como atrativos visuais aos polinizadores, contudo, os estames são, geralmente, as
236 estruturas mais notáveis na flor quando ela está aberta, envolvidos na atração visual e
237 olfativa dos polinizadores. Logo pela manhã essas flores expiram um odor suave
238 adocicado, sendo uma estratégia direcionada para atrair as abelhas. A polinização nessas
239 espécies é bastante diversificada, sendo visitada por uma grande variedade de animais,
240 tendo as abelhas como suas principais polinizadoras (Diniz-Buschini 2016).

241 Com relação aos meses que tiveram menor frequência de tipos polínicos, estes
242 foram representados por abril e agosto. Observou-se que esses meses tiveram um total
243 de 12 tipos polínicos cada. Contudo, a atratividade ou até mesmo a disponibilidade de
244 recursos florais para forrageamento da abelha pode ter contribuído com essa baixa
245 quantidade. Ferreira *et al.* (2010) destacou que a localização e disponibilidade das
246 fontes de alimentos pode ter influência na coleta de pólen. Porém, janeiro foi o mês com
247 maior riqueza de tipos polínicos, apesar de não ter tantos grãos de pólen como foi
248 observado em março, julho e agosto, passando de mil.

249 Marques-Souza (2002) verificou em seu estudo que durante o forrageamento da
250 *Scaptotrigona* sp., na busca por fontes alternativas, pode ter ocorrido problema na
251 comunicação entre as campeiras com as demais abelhas da colméia, não passando a
252 informação e nem conseguindo se comunicar entre si sobre as fontes exatas mais
253 produtivas, provocando a dispersão das abelhas na busca por recursos florais
254 alternativos, conseqüentemente, coletando uma variedade maior de espécies florais.

255 Nas amostras de mel foi observada a presença da espécie *Copaiferamartii* em
256 todos os meses. A floração dessa espécie ocorreu somente em julho (2018 e 2019),
257 demonstrando que a abelha estocou pólen. Freitas e Oliveira (2002) observaram em seu
258 estudo que a espécie *Copaiferalangsdorffii* tem comportamento fenológico sazonal, e
259 entre as espécies de visitantes, a abelha *Scaptotrigona*cf. *depiles* foi uma das mais
260 frequentes, sendo um polinizador efetivo, pelo fato de carregar muitos grãos de pólen.
261 Os autores ainda afirmam que as flores são reunidas em inflorescências paniculadas,
262 multiflorais, com uma coloração branco-esverdeadas, opacas, com pétalas ausentes e
263 seu cálice é formado por quatro sépalas livres, com odor intenso, suave e doce desde
264 sua abertura, sendo isso um atrativo para as abelhas.

265 De acordo com Silva *et al.* (2013), Santarém apresenta dois regimes
266 pluviométricos, chuvoso (janeiro a junho) e menos chuvoso (agosto a novembro). Os
267 autores afirmam que os meses de julho e dezembro ocorre a transição do período
268 chuvoso para o seco e do período seco para chuvoso, respectivamente. Observa-se que
269 no presente estudo que os meses de janeiro e fevereiro (chuvoso) tiveram uma maior
270 quantidade de tipos polínicos, e logo em seguida os meses de junho (chuvoso), julho e
271 novembro (menos chuvoso). Correia *et al.* (2018) argumentam em seu trabalho que as
272 precipitações pluviométricas provocam a redução e interrupção das atividades externas
273 às colônias. Em contrapartida, as análises das amostras de méis demonstraram que a
274 abelha forrageou tanto no período chuvoso, quanto no período menos chuvoso,
275 ressaltando que no período chuvoso ela visitou muitas espécies botânicas devido à
276 abundância de tipos polínicos apresentada nos meses de janeiro e fevereiro (Figura 1).

277 Segundo Macieira e Proni (2004), todas as espécies de organismos existentes
278 vão se diferenciar em conformidade com suas preferências e tolerâncias térmicas, ou
279 seja, cada indivíduo tem a habilidade de se adaptar de acordo com a condição do
280 ambiente, uma vez que a temperatura determina a distribuição e limita as atividades dos

281 organismos. De acordo com Sá Filho (2016) em regiões que apresentam baixas
282 temperaturas ambientais as abelhas tiveram que aprimorar seus mecanismos para o
283 aquecimento corporal e colonial, contudo, em lugares com temperaturas elevadas elas
284 tiveram que evoluir seus mecanismos para baixar as temperaturas corporal e colonial,
285 mantendo assim as condições climáticas internas numa faixa de temperatura que possa
286 permitir o crescimento e sobrevivência dos imaturos, bem como a sobrevivência da
287 colônia.

288 Dessa forma, os três meses que apresentaram pólen dominante observou-se que
289 eles aconteceram em períodos distintos, durante a chuva, transição do período chuvoso
290 para o seco e seco para o chuvoso. Em março (período chuvoso) a espécie
291 *Spondiasmombin* (Anacardiaceae) teve representatividade de 83,4%. Já em julho
292 (período de transição do chuvoso para o seco) *Triplarisweigeltiana* (Polygonaceae)
293 apresentou 92,4%. E em agosto (período menos chuvoso) *Myracrodruonurundeuva*
294 (Anacardiaceae) foi representada por 93,2% (Tabela 1). Luz *et al.* (2019) enfatizou que
295 a abelha *Scaptotrigona postica* frequentou várias espécies de plantas, mas concentrou
296 seu forrageamento em poucas famílias, principalmente Anacardiaceae.

297 Ramos (2009) em seu estudo com a espécie *Spondiasmombin*relata que ela foi
298 visitada por uma variedade de insetos, sendo as abelhas as principais polinizadoras, pelo
299 fato de apresentar um comportamento de tocar nas partes reprodutivas e por visitarem
300 com grande frequência a planta. Além disso, suas flores exibem odor adocicado, com
301 cálice verde claro, corola branca, filetes brancos e anteras amarelas, com sistema
302 reprodutivo xenogâmico, isto é, necessita da polinização cruzada. A autora ainda afirma
303 que a floração da espécie ocorreu no período seco, em julho, com pico de floração em
304 agosto e setembro.

305 Já em julho *Triplarisweigeltiana* foi a espécie mais abundante. Segundo Sousa *et*
306 *al.* (2008), a espécie *Triplarissurinamneses* apresenta inflorescências paniculadas,
307 apresentando flores de cor rósea no começo da floração, e coloração castanho escuro
308 durante a dispersão, sua floração ocorre de agosto a setembro podendo se estender até
309 outubro. O autor ainda enfatiza que durante a floração as copas das árvores ficam
310 coloridas e vistosas, sendo um chamativo para as abelhas. Para Brandbyge (1986) as
311 abelhas da subfamília Meliponinae foram as que mais visitaram essas flores.

312 Já em agosto, outro mês que apresentou pólen dominante, a abelha sem ferrão
313 concentrou maior parte de seu forrageamento na espécie *Myracrodruonurundeuvaque*
314 foi utilizada como sua maior fonte de alimento durante esse mês. Segundo Aleixo *et al.*
315 (2016) essa mesma espécie botânica foi visitada pela abelha *Scaptotrigonaaffdepilis*, e a
316 alta concentração de recursos disponíveis nas flores serve como exibição individual para
317 as abelhas. Durante a floração sua copa fica completamente sem as folhas, restando
318 apenas as flores (Santos *et al.* 2018). Essa espécie floresceu no mês de agosto a outubro
319 (menor precipitação) e apresenta uma alta produção no número de flores, pois, com o
320 conjunto de flores em inflorescências e em grande quantidade disponíveis,
321 conseqüentemente, isso se torna um atrativo visual a longa distância para os
322 polinizadores, bem como, pela disponibilidade do pólen e néctar (Kiillet *al.* 2010).

323 Em relação aos tipos polínicos classificados como pólen isolado ocasional Barth
324 (1989) afirma que apesar destas espécies apresentarem pouca importância quanto à
325 quantidade do néctar fornecido à abelha, eles são fundamentais na determinação da
326 origem e procedência geográfica da amostra, a autora ressalta também que esse fator
327 pode estar relacionado com a própria planta, como pequena produção de pólen ou ao
328 comportamento de coleta da abelha. Martins *et al.*(2011) alega que muitas vezes os
329 grãos de pólen com baixa frequência podem entrar na composição do mel de forma
330 acidental.

331 De acordo com Modroet *al.* (2011) a ocorrência de tipos polínicos entre 1 e 10%
332 são considerados como recursos secundários, isto é, com pouca atratividade para à
333 abelha. Ainda assim, esses espectros polínicos podem ser eventualmente utilizados
334 como suplemento alimentar para as colônias, quando o fornecimento de pólen estiver
335 sujeito as variações sazonais. De acordo com Marques-Souza *et al.* (2007) as espécies
336 botânicas sazonais são importantes para as abelhas nativas da Amazônia, pois, durante o
337 período que a produção e oferta do pólen e néctar forem baixos, elas terão fontes de
338 alimentos alternativos.

339 Nas amostras estudadas, verificou-se que as abelhas sem ferrão durante sua
340 procura para coletar néctar e pólen, visitaram diferentes espécies botânicas para seu
341 forrageamento. Essa interação das abelhas com um grande número de flores de diversas
342 espécies de plantas demonstra um padrão generalista (Klocet *al.* 2019). Segundo
343 Ramalho *et al.* (2007) esse hábito é considerado uma necessidade entre as abelhas

344

345 eussociais, pois precisam de alimento durante o ano todo para suprir as
346 necessidades de suas colônias e as altas taxas de reprodução. De acordo com Alencar
347 (2013), por essas abelhas buscarem uma grande diversidade de fontes de alimento,
348 podem ser denominadas poliléticas.

349

350 5 CONCLUSÃO

351 Conclui-se que a abelha *Scaptotrigonaaff. xanthotricha* demonstrou hábito
352 generalista, visitando diversas espécies de plantas para a coleta do néctar e do pólen,
353 classificando assim, o mel como heterofloral. As famílias Fabaceae e Myrtaceae foram
354 as mais visitadas, quanto ao número de tipos polínicos, tendo preferência pela espécie
355 *Copaiferamartii*(Fabaceae) que esteve presente em todas as amostras, já as famílias
356 Anacardiaceae e Polygonaceae foram as que apresentaram pólen dominante. Portanto, a
357 identificação das espécies botânicas através da melissopalínologia é essencial para o
358 desenvolvimento da meliponicultura ao fornecer o calendário das plantas, de acordo
359 com a preferência e hábitos alimentares das abelhas, além de identificar a origem
360 botânica do mel produzido por elas.

361

362 AGRADECIMENTOS

363 Agradeço ao Laboratório de Botânica e Palinologia (LABOP).

364

365 ORCID

366 Vanessa Holanda Righetti de Abreu  <http://orcid.org/0000-0002-2989-3151>.

367

368 6 REFERÊNCIAS

369

370 Aleixo, K. P.; Menezes, C.; Imperatriz-Fonseca; V. L.; Silva, C. I. da. Seasonal
371 availability of floral resources and ambient temperature shape stingless bee foraging
372 behavior (*Scaptotrigonaaff. depilis*). **Apidologie**, [s.l.], v. 48, n. 1, p.117-127, 18 jun.
373 2016. Springer Nature.

374

375 Aleixo, K. P.; Pollen collected and foraging activities of
Frieseomelittavaria(Lepelletier) (Hymenoptera:328 Apidae) in an urban landscape.
376 *Sociobiology*, v. 60, p. 266-276. 2013.

- 377 Alencar, L.C. Efeitos de Abelhas na Frutificação e Qualidade de Melancia (Cv.
378 Crimson Sweet) na região central do estado do Piauí. 2013. xiv, 52 p. Tese (doutorado)
379 - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de
380 Jaboticabal, 2013.
- 381 Avila, S. **Determinação de Parâmetros de Qualidade de Mel de Abelhas sem**
382 **Ferrão Utilizando Ferramentas Quimiométricas.** 2019. 136 f. Tese (Doutorado) -
383 Curso de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos, Setor de Tecnologia,
384 Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- 385 Barth, O. M.; O pólen no mel brasileiro. Gráfica Luxor, p. 150, 1989.
- 386 Barth, O.M.;Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys,
387 propolis and pollen loads of bees. *ScientiaAgricola*, v. 61, n. 3, p. 342-350, 2004.
- 388 Barth, O.M.;Melhem, T. S. (1988), Glossário ilustrado de palinologia. Serie
389 manuais. Campinas: Editora da UNICAMP, 75.
- 390 Brandbyge, J. A Revisionofthe Genus *Triplaris*
391 (*Polygonaceae*). **NordicJournalOfBotany**, [s.l.], v. 6, n. 5, p.545-570, 1986
392 . Wile.
- 393 Conceição, P.de J.. **Levantamento florístico e perfil botânico do pólen**
394 **(samburá) da abelha *Meliponaquadrifasciataanthidioides*Lepeletier, 1836**
395 **(Hymenoptera: Apidae) da Região Semiárida, Estado da Bahia.** 2013. 70 f.
396 Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências Agrárias, Centro de Ciências
397 Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz
398 das Almas, BA, 2013.
- 399 Correia, F.C. da S.; Peruquetti, R. C.; Ferreira, M. G. Análise do Nicho Trófico e
400 da Influência das Precipitações no Forrageamento de *Meliponaeburneafriese* (Apidae:
401 Meliponina) Criadas no Acre, Brasil. **Entomobrasilis**, [s.l.], v. 11, n. 1, p.13-19, 23 abr.
402 2018. EntomoBrasilis.
- 403 Diniz, M.; Buschini, M. **Diversity Of Flower Visitng Bees Of *Eugenia***
404 ***Uniflora* L. (*Myrtaceae*) In Fragments Of Atlante Forest In South Brazil.**
405 *Sociobiology*. 63ed.v.3 Set. 2016. p. 982-990.
- 406 ErdtmanG. (1952). Pollen morphology and plant taxonomy – Angiosperms.
407 Stockholm: 343 AlmqvistandWiksell. 539.

- 408 Faria, L. B. de; Aleixo, K. P.; Garófalo, C. A.; Imperatriz-Fonseca; V. L.; Silva,
409 C. I. da. Foraging *Scaptotrigona aff. depilis* (Hymenoptera, Apidae) In An Urbanized
410 Area: Seasonality In Resource Availability And Visited Plants. **Psyche: A Journal of**
411 Entomology, [s.l.], v. 2012, p.1-12, 2012. Hindawi.
- 412 Fernandes, R.S.; Gomes, C.M.V.; Souza, I.V.; Lima, J.S.. Extensão Em
413 Meliponicultura na Comunidade Indígena Moyray – Autazes/AM. **Nexus: Revista de**
414 Extensão do IFAM, Manaus-AM, v. 4, n. 2, p.41-47, dez. 2018.
- 415 Ferreira, M.G.; Manente-Balestieri, F.C.D.; Balestieri, J. B.P. Pólen Coletado
416 por *Scaptotrigona Depilis* (Moure) (HYMENOPTERA, TRIGONINI), na região de
417 Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. Rev. Bras. entomol. [online]. 2010, vol.54, n.2,
418 pp.258-262.
- 419 Freitas, C. V.; Oliveira, P. E. Biologia Reprodutiva de
420 *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de**
421 **Botânica**, [s.l.], v. 25, n. 3, p.311-321, set. 2002. FapUNIFESP.
- 422 Heidmann, A.; Wobeto, C. **Abelhas Sem Ferrão Capturadas E Resgatadas**
423 **Na Amazônia Meridional E Implantação De Meliponário De Pesquisa**. 2019. 42 f.
424 TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,
425 Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, Mt, 2019.
- 426 Jones G. D & Bryant V. M. JR. The use of ETOH for dilution of honey, Grana
427 43(3):174–182. 2004.
- 428 Kiill, L.H.P.; Martins, C.T. de V. D.; Silva, P. P. da. Biologia Reprodutiva De
429 Duas Espécies de Anacardiaceae da Caatinga Ameaçadas De Extinção. In:
430 ALBUQUERQUE, Ulisses Paulino de; MOURA, Ariadne do Nascimento; ARAÚJO,
431 Elcida de Lima (Org.). **Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-**
432 **fisiológicos em ecossistemas nordestinos**. Bauru, Sp: Embrapa Semiárido, 2010. p.
433 337-364.
- 434 Kloc, P.B.; Silva; T. M. V. da; Holdefer, D. R.; Oliveira, F. F. de; Woitowicz-
435 Gruchowski, F. C. Diversidade E Redes De Interação Entre Abelhas E Plantas Em
436 Áreas De Várzea Na Floresta Nacional (Flona) De Três Barras – Santa Catarina,
437 Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.81-97, 26 set. 2019. Fundação
438 Educacional da Região de Joinville - Univille.

- 439 Louveaux J, Maurizio A, Vorwohl G. Methods of melissopalynology. Bee
440 World, 59, 139–153. 1978.
- 441 Luz, C. F. P. da; Fidalgo, A. de O.; Silva, S. A. Y.; Rodrigues, S. dos S.; Nocelli,
442 R. C. F. Comparative Floral Preferences In Nectar And Pollen Foraging By
443 *Scaptotrigona Postica* (Latreille 1807) In Two Different Biomes In São Paulo
444 (Brazil). **Grana**, [s.l.], v. 58, n. 3, p.200-226.
- 445 Macieira, O. J. D. & Proni, E. A. Capacidade de resistência a altas e baixas
446 temperaturas em operárias de *Scaptotrigona postica* (Latreille) (Hymenoptera, Apidae)
447 durante os períodos de verão e inverno. Revista Brasileira de Zoologia, Londrina, 21
448 (4): 893–896, 2004.
- 449 Marques-Souza, A. C.; Miranda, I. P. de A.; Moura, C. de O.; Rabelo, A.;
450 Barbosa, E. M. Características Morfológicas e Bioquímicas do Pólen Coletado por
451 Cinco Espécies de Meliponíneos da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, [s.l.], v. 32,
452 n. 2, p.217-217, jun. 2002. FapUNIFESP.
- 453 Marques-Souza, A. C.; Ocorrência do pólen de *Podocarpus* sp. (Podocarpaceae)
454 nas coletas de *Frieseomelitta varia* Lepeletier 1836 (Apidae: Meliponinae) em uma área
455 de Manaus, AM, Brasil. *Acta Bot. Bras.* [online]. Vol.24, n.2, pp.558-566. 2010.
- 456 Marques-Souza, A. C.; Pollen harvest features of the Central Amazonian bee
457 *Scaptotrigona fuvicutis* Moure 1964 (Apidae: Meliponinae), in Brazil. *Acta*
458 *Botanica Brasilica*, 21: 11–20. 2007.
- 459 Martins, A. C. L.; Rêgo, M. M. C.; Carreira, L. M. M.; Albuquerque, P. M. C.
460 de. Espectro polínico de mel de Tiúba (*Melipona fasciculata* Smith, 1854, Hymenoptera,
461 Apidae). vol. 41, p. 183 – 190, 2011.
- 462 Matos, V.R.; Santos, F. de A. R. dos. Melissopalynology In An Area Of Atlantic
463 Forest (Northeast Region, Brazil). **Grana**, [s.l.], v. 58, n. 2, p.144-155, 7 fev. 2019.
- 464 Modro, A.F. H.; Marchini, L. C.; Moreti, A. C. de C. C. Origem Botânica De
465 Cargas De Pólen De Colmeias De Abelhas Africanizadas Em Piracicaba, SP. **Ciência**
466 **Rural**, [s.l.], v. 41, n. 11, p.1944-1951, 28 out. 2011. FapUNIFESP.
- 467 Novais, J. N., Absy, M. L., Santos, F. A. R. Pollen grains in honeys produced by
468 *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (Hymenoptera: Apidae) in tropical semi-arid
469 areas of north-eastern Brazil, *Arthropod-Plant Interactions*, Brasil, 7, 619–632. 2013.

- 470 Ostrovski, K. R. **Desenvolvimento, produção e qualidade do mel de abelha**
471 ***MandaçaiáMQQ* em ambientes urbano e rural**. 2019. 131 f. Tese (Doutorado) -
472 Curso de Pós Graduação em Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade
473 Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- 474 Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S, Thomas, A. L. E. Glossary of pollen and
475 spore terminology. *RevPaleobotPalynology*, v. 43, p.1–81. 2007.
- 476 Radaeski, J.N.; Silva, C.I.; Bauermann, S.G. Melissopalinoologia no Rio Grande
477 Do Sul: revisão e caracterização das espécies botânicas potenciais à apicultura e
478 meliponicultura. **Acta Biológica Catarinense**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.63-75, 11 jul. 2019.
479 Fundacao Educacional da Regiao de Joinville - Univille.
- 480 Ramalho M, Silva MD, Carvalho CAL. Dinâmica de uso de fontes de pólen por
481 *Meliponascutellaris* Latreille (Hymenoptera: Apidae): uma análise comparativa com
482 *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), no Domínio Tropical Atlântico. *Neotropical*
483 *Entomology* 36: 38–45. 2007.
- 484 Ramos, M. C. Ecologia da polinização de taperebá (*Spondiasmombin* L.,
485 Anacardiaceae) em área de floresta secundária no município de Santo Antônio do Tauá,
486 Pará, Brasil. Dissertação (Mestrado em zoologia) – Museu Paraense Emílio Goeldi e
487 Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.
- 488 Iucn 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2.
489 <http://www.iucnredlist.org>.
- 490 Sá Filho, G. F. de. **Forrageamento de abelhas sem ferrão**
491 ***Meliponasubnitida* (Apidae, TRIGONINI) Em Uma Área De Brejo De Altitude No**
492 **Nordeste Brasileiro**. 2016. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós Graduação em
493 Ecologia e Conservação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rn,
494 2016.
- 495 Salgado-Labouriau, M. L. (1973), Contribuição à palinologia dos Cerrados, Rio
496 de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 291.
- 497 Santos, A. S.; Silva, R. L.; Azevedo, A. L.; Oliveira, A. S.; Silva, A. E.; Silva, C.
498 de A. Riqueza florística de Fabaceae em diversos ecossistemas do município de Lábrea,
499 estado do Amazonas, Brasil. *Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Anais do*
500 *VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, 2018.*

501 Silva, W. P.; Paz, J. R. L. Abelhas sem ferrão : muito mais do que uma
502 importância econômica Stinglessbees : beyondtheeconomicimportance. Natureza online,
503 v. 10, n. 3, p. 146–152, 2012.

504 Silva, A. F.; Mitsuya, M.; Silva, R. Análise do índice pluviométrico da região de
505 Santarém (PA), entre 1969 e 2010. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 65. Anais.
506 Recipe: UFPE, 2013.

507 Sousa, A. F.; Rosa, L. dos S.; Vieira, T.A. Contribuição ao Estudo de
508 *Triplaris surinamensis* Cham. (Tachi Preto Da Várzea): Fenologia, Biometria e
509 Germinação de Sementes. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, Pa, n. 49, p.9-20,
510 2008.

511 Souza, R.R. de; Abreu, V. H. R.de; Novais, J. S. de. **Melissopalynology In**
512 **Brazil: A Map of Pollen Types and Published Productions Between 2005 And**
513 **2017**, Palynology, 43:4, 690-700.

514 Venturieri, G.C.; Alves, D. de A.; Villas-Bôas, J. K.; *et al.* Meliponicultura no
515 Brasil: Situação Atual e Prespectivas Futuras Para O Uso Na Polinização Agrícola.
516 In: **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso**
517 **sustentável, conservação e serviços ambientais**. [S.l: s.n.], 2012.

518 Villas-Bôas, J. Manual Tecnológico De Aproveitamento Integral Dos Produtos
519 Das Abelhas Nativas Sem Ferrão. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e
520 Natureza (ISPN). 2a edição. Brasil, 2018. 212 p.; il. - (Série Manual Tecnológico).

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

ANEXO DA REVISTA

ACTA AMAZÔNICA - https://acta.inpa.gov.br/guia_ingles.php

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

It is expected that manuscripts submitted to ActaAmazonica are prepared according to the Instructions to Authors (guidelines). Thus, please make sure your manuscript follows these guidelines before uploading your submission. Manuscripts that do not adhere to the Journal's instructions are returned to authors.

1. Maximum size of an individual file should be 2 MB.
2. A letter submitting the manuscript (cover letter) should state that:
 - a) The research data are original and accurate;
 - b) all the authors participated substantially and are prepared to assume public responsibility for its content;
 - c) the contribution presented to this journal has not previously been published, nor has it been submitted for publication elsewhere, entirely or in part. Upload the cover letter upon submission.
3. **The manuscripts must be written in English.** The veracity of the information contained in the manuscript is exclusive responsibility of authors.
4. Maximum length for articles and reviews is 30 pages (or 7500 words, disregarding the title page), ten pages (2500 words) for short communications, and five pages for other contributions.
5. Manuscripts properly formatted according to the "Instructions to authors" are sent to Associate Editors for pre-evaluation. In this first judgment it is taken into consideration the scientific relevance and intelligibility of the manuscript, and its scope within the Amazonian context. In this phase, contributions outside of the scope of the Journal or of little scientific value are declined. Manuscripts approved in the first judgment are sent to scientific referees for evaluation, at least two reviewers; experts from institutions other than those of the authors.
6. Acceptance of manuscripts will be based on the scientific content and the correct formatting according to the Journal guidelines.
7. Manuscripts requiring corrections will be returned to the authors for revision. The revised version needs to be uploaded in the Journal system in TWO weeks' time. A response letter is required to be returned with the revised version. In this letter, please

detail the modifications made to the manuscript. Recommendations not incorporated into the revised version, if any, need to be responded. The entire process is online, and can be followed at the Journal Web site, <http://mc04.manuscriptcentral.com/aa-scielo>.

8. Follow these instructions to prepare and upload the manuscript:

a. Authorship and manuscript information (Title page, please use the word format): This page must contain the manuscript title, authorship (last name in uppercase letter), full institutional address of the authors, and email of the corresponding author. Do NOT abbreviate names of institutions. Use an asterisk (*) to indicate the corresponding author. Only the e-mail of the corresponding author is required in the title page of the manuscript.

Upon submission, upload this file selecting the option: "Title page".

b. Main body of the text (main document , please use the word format). The text of the manuscript should follow this order: Title, Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements , References, Figure legends, and Tables. It is also required to include a "*Titulo, Resumo and Palavras-chave*" in Portuguese OR Spanish.

Upon submission upload this file as "Main document".

c. Figures. Up to seven figures are permitted for articles. Each figure MUST be uploaded as a separate file. Figures should be in the graphic format (JPG or TIFF) and of high quality and resolution (300 dpi). Use 600 dpi for bitmap illustration.

Upload each of these files selecting the option: "Figure".

d. Tables. Five tables are permitted for articles. Use single spacing and the table function for typing tables. Please insert the Tables at the end of the text of the manuscript (main document), after the "Figure legends".

9. Short communications are to be written separating the topics (Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusions) in paragraphs, but without including their titles. They also have to include all the sections of the full article (e.g.: Title, authorship, affiliation, electronic address, Abstract, Keywords, Acknowledgements, References). Three figures and two tables are permitted. Upload the "title page", "main document", figures and tables as described previously (Item 8).

10. Full name of authors and their institutional addresses and e-mails must be registered in the Journal system.

11. IMPORTANT NOTE: Manuscripts not properly formatted according to the "Instructions to Authors" are NOT accepted for publication.

FORMAT AND STYLE

12. The manuscript is to be prepared with a text editor (e.g. doc or docx), typed using "Times New Roman" 12-point font. It should be double-spaced with 3-cm margins; pages and lines consecutively numbered. For tables see Item 8d.

13. Title. Adjust to the left and capitalize the first letter of the sentence. Avoid using scientific names.

14. Abstract. It should have up to 250 words (150 for short communications). Initiate the Abstract with a couple of lines (rationale), and after that clearly state the objectives. The Abstract must succinctly contain the methodology, results and conclusions, emphasizing important aspects of the study. It should be intelligible for itself. Scientific names of species and other Latin terms should be in italic. Avoid acronyms, but if they are required give their meaning. Do not use references in this section.

15. Keywords. They must consist of four or five terms. Each keyword term may consist of two or more words. However, words used in the title cannot be repeated as keywords.

16. Introduction. This section should emphasize the purpose of the study. It should convey an overview of previous relevant studies, as well as clearly state the objectives or hypotheses to be tested. This section is expected not to exceed 35 lines. Do not anticipate data or conclusions of the manuscript and do NOT include subtitles in this section. End the Introduction with the objectives.

17. Materials and Methods. This section should contain enough information, chronologically organized to explain the procedures carried out, in such a way that other researches can be able to repeat the study. Statistical treatments of data should be described. Standard techniques need only be referenced. Measuring units and their abbreviations should follow the International System and, when necessary, should include a list of the abbreviations utilized. Specific instruments used in the study should be described (model, manufacturer, city and country of manufacturing, in parentheses). For example: "Photosynthesis was determined using a portable gas exchange system (Li-6400, Li-Cor, Lincoln, NE, USA)". Voucher material (sample for future reference) should be deposited in one or more scientific collections and informed in the manuscript. Do NOT use sub-subtitles in this section. Use bold, but not italic or uppercase letters for subtitles.

18. Ethics and legal aspects: For studies that requires special permissions (e.g. Ethic Committee/National Commission of Ethic in Research-CONEP, IBAMA, SISBIO, CNPq, CNTBio, INCRA/FUNAI, EIA/ RIMA, others) the registration/approval number (and publishing date) must be informed. Authors are responsible to follow all specific regulations on this issue.

19. Results. This section should present a concise description of information obtained, with a minimum of personal judgment. Do not repeat in the text all the data contained in tables and illustrations. Do not present the same information (data) in tables and figures simultaneously. Do not use sub-subtitles in this section. Numeral should be one space-separated from units. For example, 60 °C and NOT 60°C, except for percentages (for instance, 5% and NOT 5 %).

Units: Use units and symbols of the International System. Use negative exponents instead of slash (/). For example: cmol kg^{-1} instead of $\text{meq}/100\text{g}$; m s^{-1} instead of m/s . Use space instead of point between symbols: m s^{-1} instead of m.s^{-1} . Use a dash (NOT a hyphen) to denote negative numbers. For example: -2, instead of -2. Use kg instead of Kg and km instead of Km.

20. Discussion. The discussion should focus on results obtained. Avoid mere speculation. However, well based hypotheses can be incorporated. Only relevant references should be included.

21. Conclusions. This section should contain a concise interpretation of main results and a final message, which should highlight the scientific implications of the study. Write the conclusions in a separate section (one paragraph).

22. Acknowledgements should be brief and concise. Include funding agency. Do NOT abbreviate names of institutions.

23. References. At least 70% of references must be scientific journal articles. Citations should preferentially be from last 10 years. It is suggested not to exceed 40 references. They should be cited in alphabetical order of author names, and should be restricted to citation included in the text. If a reference has more than ten authors, use only the six first names and *et. al.* In this section, the journal title is NOT abbreviated. See the examples below:

a) Articles from periodicals:

Villa Nova, N.A.; Salati, E.; Matsui, E. 1976. Estimativa da evapotranspiração na Bacia Amazônica. *Acta Amazonica* 6: 215-228.

Articles from periodicals that do not follow traditional pagination:

Ozanne, C.M.P.; Cabral, C.; Shaw, P.J. 2014. Variation in indigenous forest resource use in Central Guyana. *PLoS ONE* 9: e102952.

b) Dissertations and theses:

Ribeiro, M.C.L.B. 1983. *As migrações dos jaraquis (Pisces: Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 192p.

c) Books:

Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. 1980. *Principles and procedures of statistics: a biometrical approach*. 2nd ed. McGraw-Hill, New York, 633p.

d) Book chapters:

Absy, M.L. 1993. Mudanças da vegetação e clima da Amazônia durante o Quaternário. In: Ferreira, E.J.G.; Santos, G.M.; Leão, E.L.M.; Oliveira, L.A. (Ed.). *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia*. v.2. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, p.3-10.

e) Citation of electronic source:

CPTEC, 1999. Climanalise, 14: 1-2 (www.cptec.inpe.br/products/climanalise). Accessed on 19/05/1999.

f) Citations with more than ten authors:

Tseng, Y.-H.; Kokkotou, E.; Schulz, T.J.; Huang, T.L.; Winnay, J.N.; Taniguchi, C.M.; *et al.* 2008. New role of bone morphogenetic protein 7 in brown adipogenesis and energy expenditure. *Nature* 454: 1000-1004.

24. Citations in the text. Citations of references follow a chronological order. For two or more references from the same year cite according to alphabetical order. Please see the following examples.

a) One author:

Pereira (1995) or (Pereira 1995).

b) Two authors:

Oliveira and Souza (2003) or (Oliveira and Souza 2003).

c) Three or more authors:

Rezende *et al.* (2002) or (Rezende *et al.* 2002).

d) Citations from different years (chronological order):

Silva (1991), Castro (1998) and Alves (2010) or (Silva 1991; Castro 1998; Alves 2010).

e) Citations in the same year (alphabetical order):

Ferreira *et al.* (2001) and Fonseca *et al.* (2001); or (Ferreira *et al.* 2001; Fonseca *et al.* 2001).

FIGURES

25. Photographs, drawings and graphics should have high definition, with high black and white contrast. Do NOT use grey tones in scatter graphs or bar charts. In scatter graphs use black (solid, dotted or dashed) lines and open or solid (circle, square, triangle or diamond) symbols. For bar charts, black, white, striped or dotted bars can be used. Border the plotting area with a thin solid line, but do NOT use a border line in the graphic area. Label each panel of a composite figure (multiple panels) with an uppercase letter inside the plotting area, in the upper right-hand corner.

26. Avoid unnecessary legends in the plotting area. Do NOT use letters too small (< size 10) in figures (either in title axes or within the plotting area). In axes, use inward-oriented marks in scale divisions. Do NOT use horizontal or vertical grid lines, except in maps or similar illustrations. Each axis of the graphic should have a title and unit.

Avoid too many subdivisions on the axis scale (five to six should suffice). On maps include a scale bar and at least one cardinal point.

27. Figures should be formatted to fit within the page dimensions of the Journal, namely, within a column (8 cm) or the width of the entire page (17 cm), and allowing space for the figure legend (caption). Illustrations can be resized during the production process in order to optimize Journal space. Scales should be indicated by a bar (horizontal) in the figure and, if necessary, referenced in the figure legend. For example, scale bar = 1 mm.

28. Figures in the text: Figures can be cited directly or indirectly (in parentheses), with the initial letter capitalized. For example: Figure 1 or (Figure 1). In the legend, figure number should be followed by a period. For example: "Figure 1. Analysis...". Meaning of symbols and acronyms used in figures must be defined in the figure legend. Figures should be self-explanatory.

29. For figures that have been previously published, the authors should clearly state in the manuscript that a permission for reproduction has been granted. The document that conceded such authorization should be uploaded (not for review) in the Journal system.

30. In addition to figures in the graphic format (TIFF, JPG), bar charts and scatter graphs generated using Excel or SigmaPlot can be uploaded. Select the option supplemental file NOT for review.

31. Color illustrations. Photographs and others illustrations are expected to be black and white. Color illustrations are accepted; however, there is a printing cost, which is charged to authors. Without costs to authors, a color illustration can be used in the Journal electronic version; whereas a black and white version of the same figure can be used in the printed version. When a color photograph is used only in the electronic version, mention it in the figure legend. For example, adding this sentence "this figure is in color in the electronic version". This information is for the readers of the printed issue.

Authors can be invited to submit a color photograph to illustrate the Journal cover page. In this case, the printing cost will be afforded by the Journal.

TABLES

32. Tables should be well organized and numbered sequentially with Arabic numerals. The numbering and the table title (legend) should be at top of the table. A table may have footnotes. The meaning of symbols and acronyms used in the table (e.g. head columns, etc.) MUST be defined in the table title. Use horizontal lines above and below the table, and for separating the heading from the main body of the table. Do NOT use vertical lines.

33. Tables should be generated using a text editor (e.g. doc or docx), and should NOT be inserted in the manuscript as an image (e.g. in JPG format).

34. Table citations in the text can be made directly or indirectly (in parentheses), with the initial letter capitalized. For example: Table 1 or (Table 1). In the table legend, the table number should be followed by a period, for instance: "Table 1. Analysis...". Tables should be self-explanatory.

ADDITIONAL INFORMATION

ActaAmazonica can make minor formatting and grammar corrections in the manuscript to adjust to editorial and language standard. Before printing, the proof is sent to authors for last verification. In this phase only typographical or spelling mistakes can be corrected in the proof. NO major changes can be made on the manuscript at this stage, otherwise the entire manuscript will return to the evaluation process by the Editorial Board.

ActaAmazonica does not charge a fee for publication. Also, there is no fee charge for submission and evaluation of manuscripts. Further information can be obtained by e-mail acta@inpa.gov.br. If your inquiry is about a submission please inform the submission number.

Subscriptions to ActaAmazonica (printed version) can be paid by check or money order. Institutional subscriptions US\$ 100.00; individual subscription US\$ 75.00. Please contact _____ by _____ e-mail: acta@inpa.gov.br.
Tel.: (55 92) 3643-3236 or fax: (55 92) 3643-3029