



Avanços no Estudo de Insetos Sociais:

Anais do V Workshop sobre insetos sociais



**São Paulo
2020**

Autorizamos a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo

Workshop sobre Insetos Sociais (5., 2020 : São Paulo, SP).

Livro de Resumos / organizado por Nicolas Châline_e outros. -- São Paulo, SP :
Universidade de São Paulo, 2020.

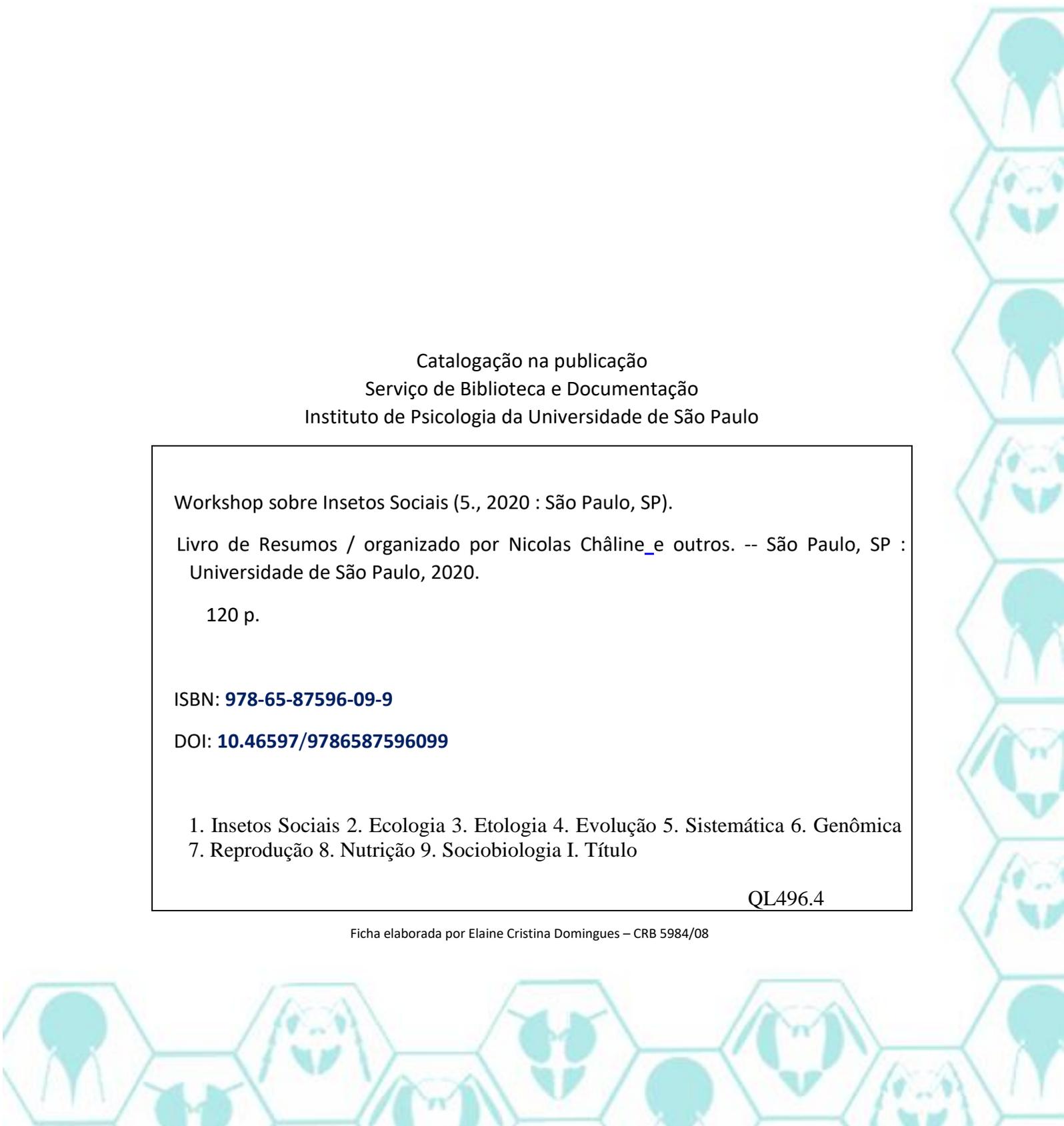
120 p.

ISBN: **978-65-87596-09-9**

DOI: **10.46597/9786587596099**

1. Insetos Sociais 2. Ecologia 3. Etologia 4. Evolução 5. Sistemática 6. Genômica
7. Reprodução 8. Nutrição 9. Sociobiologia I. Título

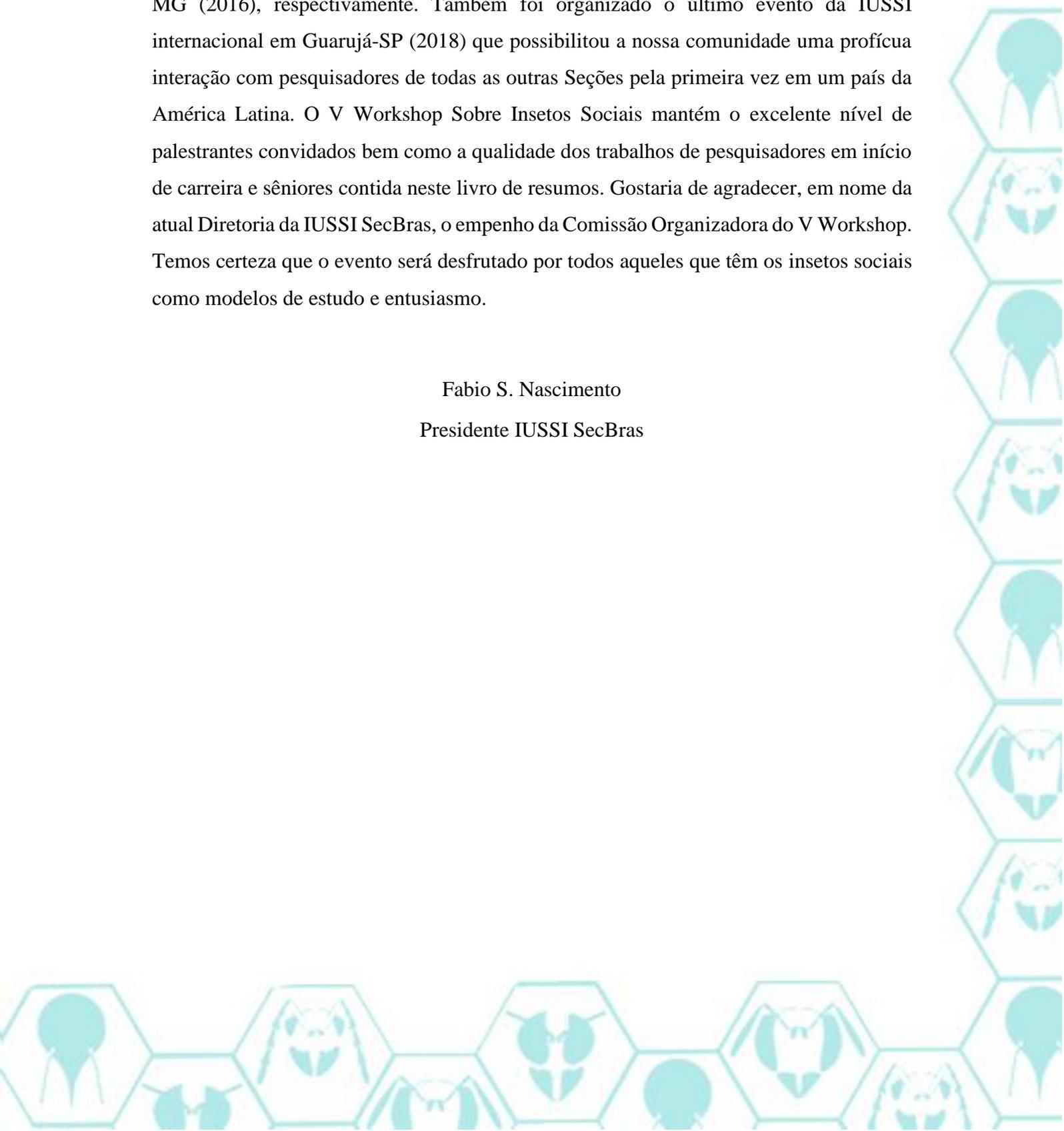
QL496.4



O Evento.

Em 2021 a IUSSI SecBras está realizando seu V Workshop Sobre Insetos Sociais em São Paulo-SP no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Esse evento retoma os bem sucedidos Workshops organizados anteriormente na reativação da Seção Brasileira: Ribeirão Preto (2013 e 2014), em Rio Claro-SP (2015) e em Poços de Caldas-MG (2016), respectivamente. Também foi organizado o último evento da IUSSI internacional em Guarujá-SP (2018) que possibilitou a nossa comunidade uma profícua interação com pesquisadores de todas as outras Seções pela primeira vez em um país da América Latina. O V Workshop Sobre Insetos Sociais mantém o excelente nível de palestrantes convidados bem como a qualidade dos trabalhos de pesquisadores em início de carreira e sêniores contida neste livro de resumos. Gostaria de agradecer, em nome da atual Diretoria da IUSSI SecBras, o empenho da Comissão Organizadora do V Workshop. Temos certeza que o evento será desfrutado por todos aqueles que têm os insetos sociais como modelos de estudo e entusiasmo.

Fabio S. Nascimento
Presidente IUSSI SecBras



Prefácio

Em virtude dos atuais acontecimentos no Brasil e no mundo e pensando em garantir a segurança e saúde dos nossos participantes, o V Workshop sobre Insetos Sociais precisou ser adiado e foi reprogramado para acontecer presencialmente em outubro de 2021. Esperamos que com essa mudança, ainda mais pesquisadoras e pesquisadores possam participar, divulgar e valorizar a área de estudo dos insetos sociais, em toda a sua diversidade de temas e de organismos.

Em um período em que, infelizmente, há uma tendência de desvalorização da ciência, precisamos de união e solidariedade para superar esses momentos difíceis e ir além dos nossos laboratórios, grupos de pesquisa e universidades compartilhar nossos conhecimentos.

Quando idealizamos esse workshop, pensamos que era o momento de juntar nossos esforços para um evento integrador e representativo da diversidade brasileira. Assim, tentamos incluir uma maior riqueza de modelos e temas de pesquisa, agregando as comunidades de mirmeecólogos, termitólogos, apidólogos, vespídólogos e aracnólogos. Buscamos também agir para diminuir a desigualdade de gênero na academia, priorizamos palestrantes mulheres no início da carreira, várias delas brasileiras atuando no exterior ou conciliando suas carreiras com a maternidade e suas famílias. Buscamos meios para oferecer uma taxa de inscrição com valores acessíveis e bolsas para permitir a participação de alunas e alunos de estados mais distantes, assim como para professores da educação básica das redes públicas de ensino municipal e estadual. Queremos dessa forma contribuir para a divulgação da ciência brasileira de qualidade não só entre colegas da área, mas também com a sociedade. Nesse sentido, agradecemos os Institutos de Psicologia e de Biociências da USP pelo apoio logístico, a Capes (PAEP e PRINT) e a USP, os funcionários e as diretorias do IP-USP (especialmente Islaine Maciel, Gilberto Carvalho, Sônia Luque, Gerson da Silva Mercês), os programas de pós-graduação em Psicologia Experimental, Ciências (Fisiologia Geral), Neurociências e Comportamento, Ciências Biológicas (Biologia Genética) e Sustentabilidade e as empresas que aceitaram patrocinar o evento antes da quarentena.

Apesar de todas as dificuldades que vivenciamos este ano, não poderíamos deixar de pensar sobre a importância da ciência, da atuação das pesquisadoras e dos pesquisadores e da divulgação e da cooperação, para que a ciência se faça presente na sociedade. Nossa comissão científica recebeu 71 resumos de 191 autores até o



momento, que foram avaliados de forma criteriosa por mais de 50 pesquisadores e passaram por revisões antes de serem aceitos. Decidimos valorizar os trabalhos submetidos esse ano para apresentações no nosso evento publicando antecipadamente um primeiro volume do livro de resumos.

Na esperança de encontrar com vocês no próximo evento, desejamos uma boa leitura!

O comitê Organizador



Presidente do Evento

Nicolas Châline - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Créditos do Livro de Resumos

Design e Diagramação

Hilário Póvoas de Lima

Arte da Capa

Hilário Póvoas de Lima

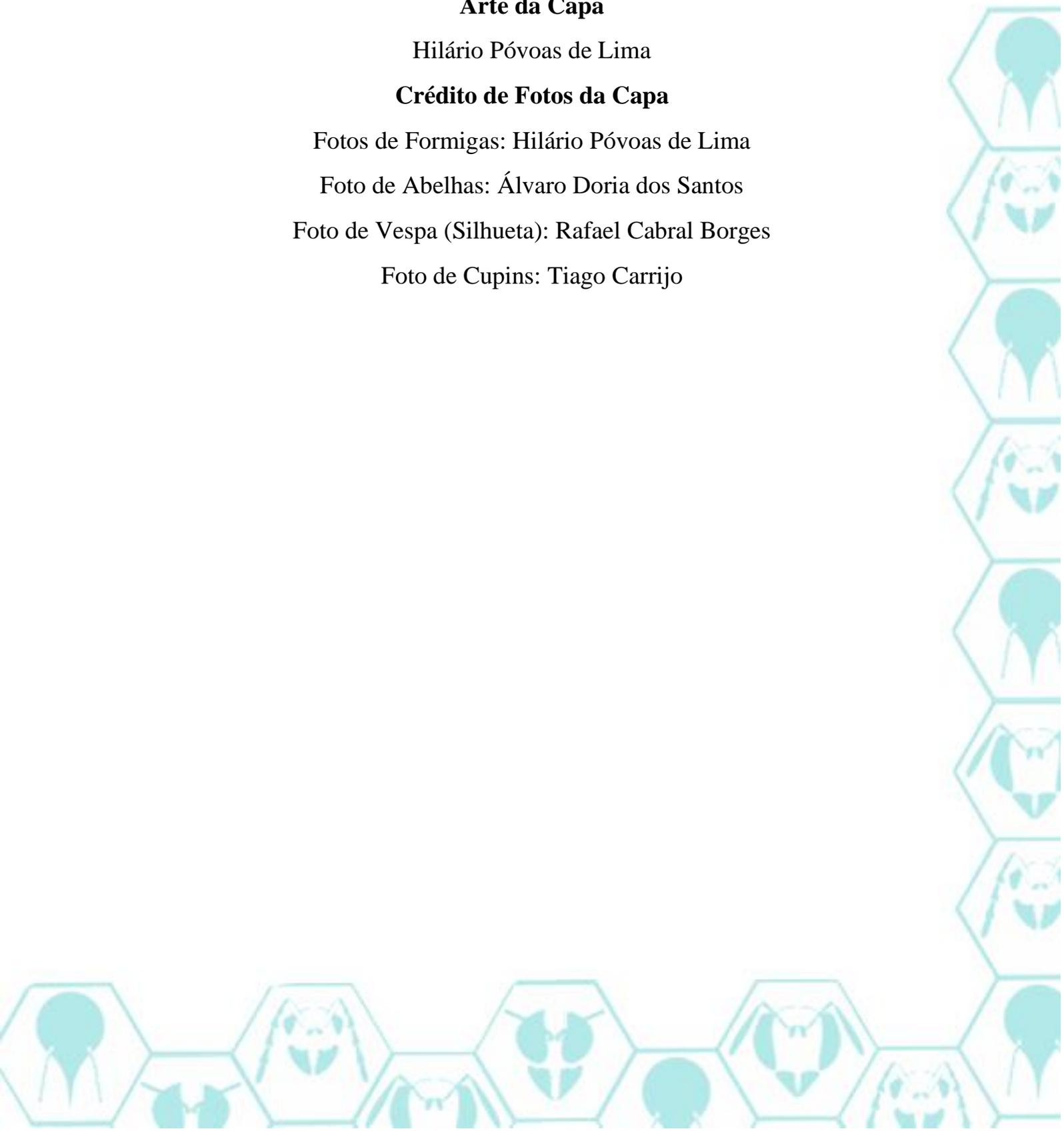
Crédito de Fotos da Capa

Fotos de Formigas: Hilário Póvoas de Lima

Foto de Abelhas: Álvaro Doria dos Santos

Foto de Vespa (Silhueta): Rafael Cabral Borges

Foto de Cupins: Tiago Carrijo



Comitê Organizador

André Frazão Helene

Gisele Zago

Gustavo Agostino

Hilário Póvoas de Lima

Ives Haifig

Lalesca Pinheiro Pires

Lívia Pires do Prado

Maria Cristina Arias

Matheus de Oliveira Lunardi
Laureano

Michael Hrcir

Mila Pamplona

Nicolas Châline

Otávio Guilherme Morais da Silva

Pedro Brisola Constantino

Raquel Lima

Ronara de Souza Ferreira Châline

Sheina Koffler

Sidnei Mateus

Tiago Francooy

Veridiana Jardim

Victor Cardinale



Comissão Científica

AIRTON TORRES CARVALHO - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

ALBERTO JOSÉ ARAB OLAVARRIETA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

ALEXANDRE VASCONCELLOS - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

ANA MARIA COSTA LEONARDO- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

JÚLIO DE MESQUITA FILHO, RIO CLARO

ANANZA RABELLO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ

ANDRE FRAZAO HELENE - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

ANDRE RODRIGUES DE SOUZA - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, RIBEIRÃO PRETO

ARRILTON ARAUJO DE SOUZA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

ASTRID DE MATOS PEIXOTO KLEINERT - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

BENOIT JEAN BERNARD JAHYNY - UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO

BRENO MAGALHAES FREITAS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CELSO FEITOSA MARTINS - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CLEA DOS SANTOS FERREIRA - MARIANO - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

CRISTIANO MENEZES - EMBRAPA – AGROBIOLOGIA

DENISE DE ARAUJO ALVES - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PIRACICABA

FABIO PREZOTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

FABIO SANTOS DO NASCIMENTO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, RIBEIRÃO PRETO

FABRICIO BEGGIATO BACCARO- UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

FELIPE ANDRES LEON CONTRERA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

GABRIELA PROCOPIO CAMACHO - CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES

HILÁRIO PÓVOAS DE LIMA - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

INARA ROBERTA LEAL - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

ISABEL ALVES DOS SANTOS - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

IVELIZE CUNHA TANNURE NASCIMENTO - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO, JABOTICABAL

IVES HAIFIG - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

JOSÉ EDUARDO SERRÃO - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

JOHN EDWIN LATTKE BRAVO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KATIA PERES GRAMACHO - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

LÍVIA PIRES DO PRADO - MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

OG FRANCISCO FONSECA DE SOUZA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

MÁRCIA DE FÁTIMA RIBEIRO - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, SEMIÁRIDO

MARCIA MARIA CORREA REGO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

MARCIO ROBERTO PIE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIA CRISTINA ARIAS - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

MARIA SANTINA DE CASTRO MORINI - UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

MICHAEL HRNCIR - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

MICHELLE MANFRINI MORAIS VATIMO - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

NICOLAS CHÂLINE - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

ORLANDO TOBIAS SILVEIRA - MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

PATRICIA NUNES SILVA - UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS

PEDRO BRISOLA CONSTANTINO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

RAQUEL LEITE CASTRO DE LIMA - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

ROGERIO ROSA DA SILVA - MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

RONARA DE SOUZA FERREIRA CHALINE - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO

SERGIO RICARDO ANDENA - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

SERVIO PONTES RIBEIRO - UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

SIDNEI MATEUS - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, RIBEIRÃO PRETO

WALTER FARINA - NATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL RESEARCH COUNCIL (ARGENTINA)



Patrocinadores do Evento



Sumário

1- Palestras	10
Information use and decision making by nectivorous ants in a foraging context	11
Fantastic wasps and how to study them: Behavior, Physiology and Evolution	12
The evolutionary history of the fungus-farming ant genus cyphomyrmex and its fungal cultivars	13
A inclusão das pessoas no mundo das formigas: Como conectar a comunidade científica com a sociedade	14
Coexistência de espécies de cupins: uma abordagem de ecologia química	15
The ecological correlates of spider sociality	16
Unraveling diversity patterns and endemism in Malagasy ants: a phylogenomic approach	17
Juvenile hormone signaling and the evolution of advanced eusociality in bees	18
Advances in reproductive biology of stingless bees	19
The use of OMICs to understand behavioural traits in social insects	20
The evolution and roles of symbionts in fungus-growing termites	21
2- Apresentações Orais	22
2.1- Ecologia e Ecologia Comportamental	23
Atratividade de <i>Colocasia esculenta</i> (taro) às formigas-cortadeiras	24
Basidiome occurrence on nests of <i>Acromyrmex coronatus</i> (Fabricius, 1804) (Formicidae, Myrmicinae, Attini)	25
Changes in suitable areas for leaf-cutting ants in Brazil: a predicted risk	26
Differential and increased hygienic responses of <i>Atta sexdens</i> after successive exposures to fungus-garden and ant antagonistic fungi	27
Distribuição espacial de ninhos da espécie amazônica <i>Dinoponera gigantea</i> em um fragmento de floresta secundária em Bragança, Pará, Brasil	28
Diversidade de abelhas nativas em áreas de cultivo de hortaliças no cinturão verde paulista	29
Dominance hierarchy, ovarian activity and cuticular hydrocarbons in the primitively eusocial wasp <i>Mischocyttarus cerberus</i> (Vespidae, Polistinae, Mischocyttarini)	30
Efeitos de uma perturbação temporal sobre a produtividade e a organização da atividade de forrageamento em uma colônia de formigas cortadeiras	31
Exogenous farnesol disturbs the physiology and behavior of honeybee workers.	32
Impacto da urbanização na modulação do comportamento agressivo de formigas Poneromorfas	33
Levantamento de mirmecofauna na estação seca e chuvosa em Bragança-Pará	34
Lista preliminar de formicídeos no Parque Nacional da Chapada das Mesas, Maranhão – Brasil	35

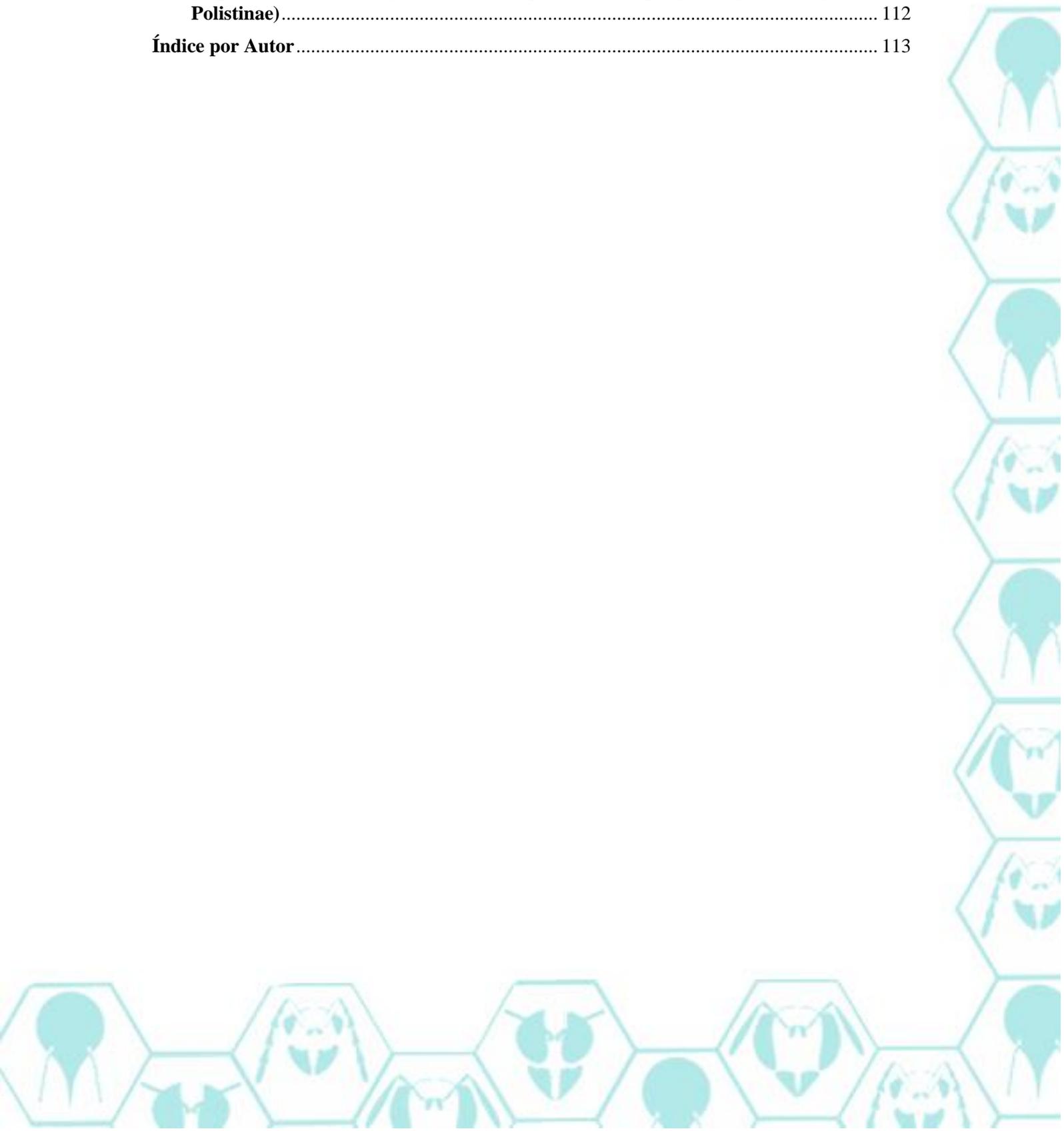


Thermal stress constrains the foraging distance of stingless bees (<i>Melipona subnitida</i>) in the Brazilian tropical dry forest	36
Pluviosidade não tem influência na demografia colonial da espécie de formiga <i>Dinoponera gigantea</i> em Bragança, Pará, Brasil	37
Por quanto tempo abelhas forrageiras de <i>Melipona subnitida</i> (Apidae, Meliponini) podem forragear em altas temperaturas?	38
Tem um ácaro na minha abelha! Parasitismo pelo ácaro <i>Leptus</i> sp. em uma abelha sem ferrão	39
Uso do Sistema RFID para o monitoramento de <i>Melipona quadrifasciata</i>	40
2.2- Etologia e Neuroetologia	41
Proximidade espacial à rainha na colônia prediz dominância em operárias de <i>Neoponera apicalis</i> (Formicidae: Ponerinae)	42
2.3- Genética e Genética de Populações	43
Genetic diversity of <i>Bombus dahlbomii</i> (hymenoptera: apidae): analysis of historical and contemporary collections	44
2.4- Genômica e outros Omics	45
Reconstructing the evolutionary history and inferring the species boundaries in the leaf-cutting ants genus <i>Atta fabricius</i>, 1804 (formicidae: attini) using ultra-conserved elements (UCES)	46
2.5- Morfologia e Sistemática	47
A new case of gynandromorphism in stingless bees	48
Estudo taxonômico do gênero <i>Platythyrea</i> Roger, 1863 (Hymenoptera: Formicidae) para o Brasil	49
Morphology and evolution of the phorid ant parasitoids (Diptera, Phoridae, Metopininae, <i>Apocephalus</i>-series)	50
Taxonomia e ocorrência do enigmático gênero <i>Kalathomyrmex</i> Klingenberg & Brandão, 2019 (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) no Brasil	51
Taxonomia e ocorrência do gênero <i>Nomamyrmex</i> Borgmeier, 1936 (Hymenoptera: Formicidae: Dorylinae) no Brasil	52
Taxonomy and biogeography of the <i>striatula</i> group of <i>Gnamptogenys</i> Roger, 1863 (Hymenoptera, Formicidae, Ectatomminae)	53
2.6- Nutrição	54
Efeito da ração artificial proteica no desenvolvimento ovariano de operárias de <i>Melipona quadrifasciata</i>	55
Laís Calpacci Araujo ¹ , Patrícia Miranda Pinto ¹ , Tiago Maurício Franco ² , Michelle Manfrini Moraes Vátimo ¹	55
2.7- Reprodução	56
Avaliação dos ovários, corpo gorduroso e espermateca em diferentes rainhas do cupim <i>Cornitermes cumulans</i> (Blattaria, Isoptera, Termitidae)	57
Ultramorfolgia e histologia da espermateca em rainhas virgens e fecundadas de <i>Coptotermes gestroi</i> (Blattaria, Isoptera, Rhinotermitidae)	58
2.8- Sociobiologia	59

A systematic review of the use of citizen science approaches to the study of social insects	60
3- Pôsteres	61
3.1- Diferenciação de Castas.....	62
Developing an ontology and controlled vocabulary for castes and phenotypic mosaics in social insects.....	63
3.2- Ecologia e Ecologia comportamental	64
Abelhas do gênero <i>Euglossa</i> Latreille, 1802 (Hymenoptera: Apidae) ocupando ninhos-armadilha em áreas de Cerrado e Mata Atlântica do estado de São Paulo	65
Abordagem da fauna associada aos ninhos das formigas neotropicais gigantes <i>Dinoponera</i> e <i>Paraponera</i>	66
Capacidade termorregulatória de um ninho natural de <i>Trigona hyalinata</i> (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)	67
Espécies de <i>Solenopsis</i> spp. (Hymenoptera: Formicidae) em cultivos de <i>Eucalyptus</i> spp.....	68
Dos cupinzeiros à superfície do solo: primeiras observações de <i>Leptomyrmex relictus</i> boudinot <i>et al.</i> (hymenoptera: formicidae).....	69
Efeito do β -cariofileno no comportamento de <i>Nasutitermes corniger</i> (Termitoidea: Termitidae)	70
Efeitos do uso de glifosato na assembleia de formigas da serapilheira em um cacauzal do sul da Bahia, Brasil	71
Formigas (Hymenoptera, Formicidae) e coleópteros (Coleoptera) que compartilham galhos na serapilheira em áreas de Mata Atlântica no Estado de São Paulo, Brasil ..	72
Forrageamento em <i>Atta sexdens</i> : alterações comportamentais da colônia em trilhas de curto e longo comprimento.....	73
Influência da luminosidade sobre o comportamento de forrageamento da saúva <i>Atta laevigata</i> em condições de laboratório	74
Intranidal population and physical caste system in the arboreal ant <i>Azteca muelleri</i> (Hymenoptera: Formicidae) in <i>Cecropia glaziovii</i> Snethl (Rosales: Urticaceae)	75
Querido inimigo ou vizinho desagradável: distância entre colônias x agressividade em <i>Nasutitermes corniger</i> (Termitoidea: Termitidae)	76
Remanescentes florestais de Mata Atlântica nas adjacências de áreas de barragens são importantes para conservação de formigas?.....	77
Summer breeze: The influence of climatic factors in the foraging of <i>Acromyrmex subterraneus</i> queens.....	78
Tomada de decisão em <i>Nasutitermes corniger</i> (Termitidae: Nasutitermitinae): papel das pistas químicas intra- e interespecíficas na escolha de recursos	79
Variação temporal do perfil de lipídeos cuticulares em rainhas jovens de <i>Atta sexdens</i> (Hymenoptera: Formicidae).....	80
When is it Necessary to Avoid your Enemies? An unusual foraging strategy of the Stingless Bee <i>Plebeia droryana</i> Friese (Hymenoptera, Apidae).....	81
Xenofilia Em Vespas Sociais: Nidificação em Plantas Exóticas	82

3.3- Etologia e Neuroetologia	83
A Network Analysis of Dominance Hierarchy structure in <i>Mischocyttarus metathoracicus</i> (Vespidae; Polistinae)	84
Análise comportamental por vídeo tracking de operárias de <i>Apis mellifera</i> africanizada expostas a concentrações subletais do inseticida clotianidina e do fungicida piraclostrobina	85
Estados internos como reguladores da reprodução e das hierarquias em formigas sem rainha <i>Dinoponera</i>	86
Estudo preliminar da história natural de <i>Basiceros singularis</i> (Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae)	87
Observação de predação de <i>Odontomachus chelifer</i> (Latreille, 1802)	88
Forrageamento e Aprendizado Espaço-Temporal em Formigas Cortadeiras (<i>Acromyrmex</i> sp.) na Presença de Sacarose	89
Notas sobre a biologia de <i>Megalomyrmex ayri</i> Brandão, 1990 (Hymenoptera: Formicidae)	90
O processo de aprendizado associado à recompensa positiva na espécie <i>Gigantiops destructor</i> (Formicidae: Formicinae)	91
3.4- Genética e Genética de Populações	92
Reproductive capacity of <i>Frieseomelitta varia</i> and Notch and Egfr signaling pathways	93
Detección del virus de alas deformadas en apiarios de la provincia de entre ríos, Argentina.	94
Identificação e comparação de bactérias da cavidade abdominal de formigas <i>Attina</i> (Formicidae, Myrmicinae, Attini)	95
Investigação de padrões genéticos em populações de abelha sem ferrão <i>Melipona fasciculata</i> Smith 1854 (Apidae, Meliponini) em Biomas do Maranhão	96
Ocorrência e diversidade molecular de <i>Solenopsis saevissima</i> (Smith, 1855) em habitats de Mata Atlântica	97
3.5- Genômica e Outros Omics	98
Differential gene expression profile among fungus-farming and non-fungus-farming ant species using transcriptomic data	99
Transcriptome analysis of a cleptoparasite bee and their host	100
3.6- Morfologia e Sistemática	101
Qual a contribuição das células parietais das glândulas salivares para a saliva dos cupins?	102
Atualizações sobre o conhecimento taxonômico e morfológico das rainhas das espécies de formigas do gênero <i>Stegomyrmex</i> Emery, 1912 (Hymenoptera: Formicidae)	103
3.7- Nutrição	104
Consumo de dieta sem proteínas afeta vias de transformação de energia em cérebros de abelhas operárias (<i>Apis mellifera</i>)	105
Influência da suplementação artificial proteica sobre as características produtivas em colônias de abelhas <i>Melipona quadrifasciata</i>	106

3.8- Parasitismo Social	107
Vivendo em mim: Primeiro registro de gregarinas em <i>Polistes</i>	108
3.9- Reprodução	109
Morfometria e produção de ovos em fêmeas pareadas do cupim neotropical <i>Nasutitermes</i> aff. <i>ehradti</i> (Blattaria, Isoptera, Termitidae).	110
3.10- Sociobiologia e Diferenciação de Castas	111
Diferenças entre castas sociais além da morfologia externa: estudo de caso com a vespa eussocial <i>Mischocyttarus cassununga</i> von Ihering (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae)	112
Índice por Autor	113



Palestras

V



Information use and decision making by nectivorous ants in a foraging context

Roxana Josens (Universidad De Buenos Aires)

The organization of ant colonies relies on a combination of individual decisions and sophisticated social-information exchange. Workers acquire information directly, based on their individual experiences in the environment, or via social interactions with nestmates. We have analyzed the use of such information to determine how they shape decision-making processes in the context of nectar foraging. Forager ants perceive and assess both specific cues and the palatability of the food sources they exploit. This information influences the foraging decisions, which vary across different scenarios, and which collectively build-up the foraging responses of the colony. In this process, some simple rules of thumb determine decisions in an appetitive context. Understanding how such decisions are modulated by certain stimuli and situations provides valuable information to decipher how complex societies operate without a central control. This information offers an additional advantage in the light of the problems posed by some nectivorous ant species, which are considered urban pests: understanding individual and collective decision-making of these species provides valuable tools for their control. Here I will show how biological analyses on the use of individual and social information and decision making in a foraging context allow understanding colony organization and can help to implement environmentally-friendly strategies using sugary baits aimed at controlling ant pests in urban environments.



Fantastic wasps and how to study them: Behavior, Physiology and Evolution

Cintia Akemi Oi (Katholieke Universiteit Leuven)

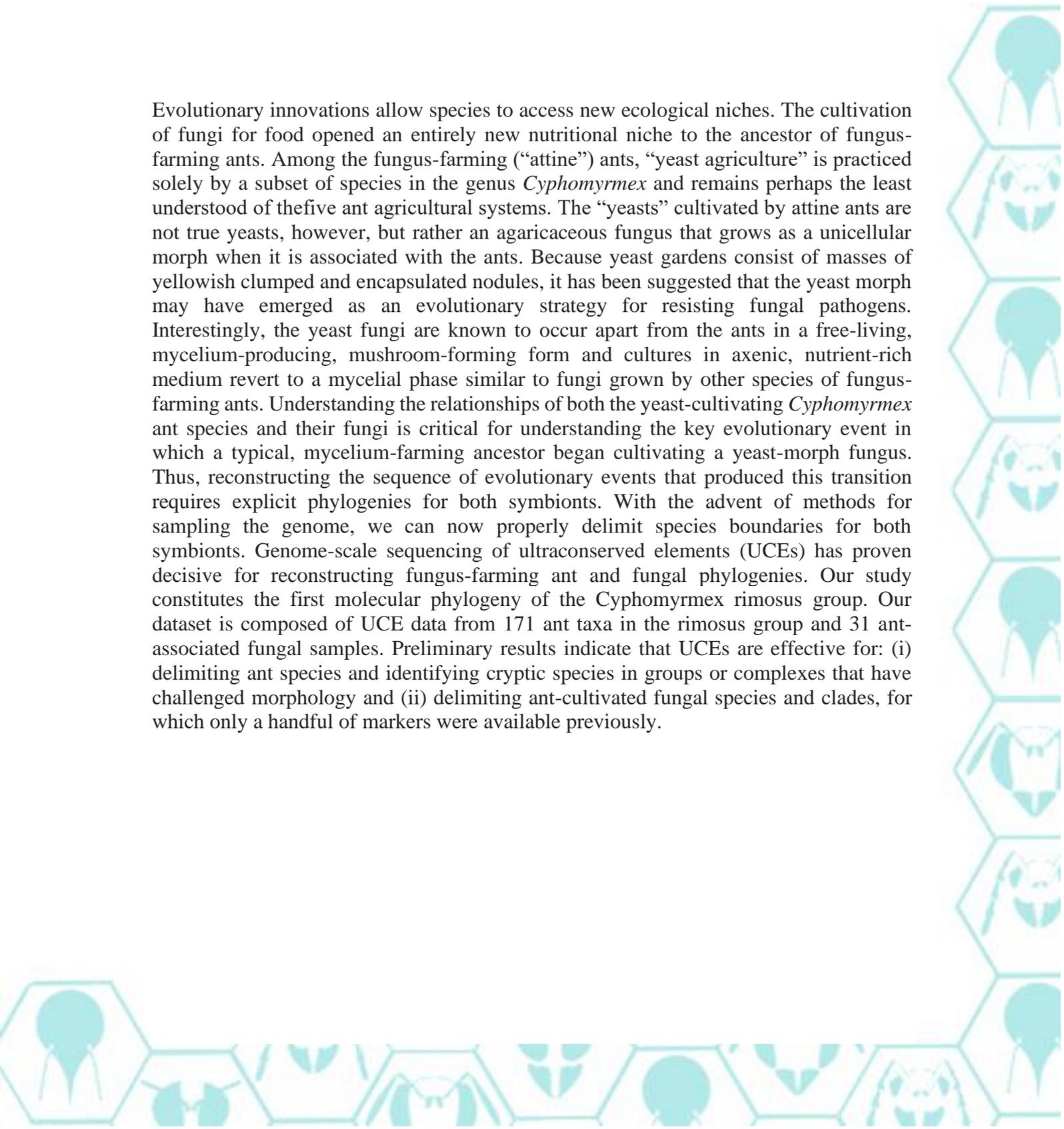
Social insects exemplify a major evolutionary transition, in which organisms went to live in societies. I use Vespidae wasps to study the evolution towards advanced sociality and the mechanisms that can help to stabilize and resolve internal conflicts. In this talk I will show how those fascinating insects can be studied integrating behavioural ecology, reproductive physiology, chemical and comparative analyses.



The evolutionary history of the fungus-farming ant genus *Cyphomyrmex* and its fungal cultivars

Emilia Zoppas de Albuquerque (Smithsonian – National Museum Of Natural History)

Evolutionary innovations allow species to access new ecological niches. The cultivation of fungi for food opened an entirely new nutritional niche to the ancestor of fungus-farming ants. Among the fungus-farming (“attine”) ants, “yeast agriculture” is practiced solely by a subset of species in the genus *Cyphomyrmex* and remains perhaps the least understood of the five ant agricultural systems. The “yeasts” cultivated by attine ants are not true yeasts, however, but rather an agaricaceous fungus that grows as a unicellular morph when it is associated with the ants. Because yeast gardens consist of masses of yellowish clumped and encapsulated nodules, it has been suggested that the yeast morph may have emerged as an evolutionary strategy for resisting fungal pathogens. Interestingly, the yeast fungi are known to occur apart from the ants in a free-living, mycelium-producing, mushroom-forming form and cultures in axenic, nutrient-rich medium revert to a mycelial phase similar to fungi grown by other species of fungus-farming ants. Understanding the relationships of both the yeast-cultivating *Cyphomyrmex* ant species and their fungi is critical for understanding the key evolutionary event in which a typical, mycelium-farming ancestor began cultivating a yeast-morph fungus. Thus, reconstructing the sequence of evolutionary events that produced this transition requires explicit phylogenies for both symbionts. With the advent of methods for sampling the genome, we can now properly delimit species boundaries for both symbionts. Genome-scale sequencing of ultraconserved elements (UCEs) has proven decisive for reconstructing fungus-farming ant and fungal phylogenies. Our study constitutes the first molecular phylogeny of the *Cyphomyrmex rimosus* group. Our dataset is composed of UCE data from 171 ant taxa in the *rimosus* group and 31 ant-associated fungal samples. Preliminary results indicate that UCEs are effective for: (i) delimiting ant species and identifying cryptic species in groups or complexes that have challenged morphology and (ii) delimiting ant-cultivated fungal species and clades, for which only a handful of markers were available previously.



A inclusão das pessoas no mundo das formigas: Como conectar a comunidade científica com a sociedade

Carla R. Ribas (Universidade Federal De Lavras)

Comumente o conhecimento científico é visto como algo distante da sociedade, seja por ter uma linguagem pouco acessível, por parecer algo muito complexo ou pela sociedade ter pouco acesso a este tipo de informação. Este distanciamento é prejudicial tanto para a ciência quanto para a sociedade de forma geral, uma vez que cientistas deixam de aprender com comunidades tradicionais, que há tempos convivem no seu dia a dia com/na natureza, e a sociedade perde ao não saber quais avanços temos alcançado e como estes podem auxiliar na sua vida. Desta forma, o objetivo desta palestra é apresentar alguns meios de promover essa troca de conhecimentos, além da construção conjunta dos mesmos, utilizando formigas. Serão apresentados diferentes exemplos de alguns grupos de pesquisa no Brasil, com maiores detalhes para os trabalhos desenvolvidos em meu laboratório, que passam pela etnomirmecologia, divulgação científica, ciência cidadã, popularização da ciência e a visão artística sobre as formigas.



Coexistência de espécies de cupins: uma abordagem de ecologia química

Paulo Fellipe Cristaldo (Universidade Federal Rural De Pernambuco)

Cupins exercem um papel primordial no funcionamento dos ecossistemas e na manutenção da riqueza de espécies nas regiões tropicais. Este efeito depende fundamentalmente do uso do habitat por estes organismos durante suas atividades de forrageio e nidificação, as quais incluem mudanças físicas e químicas no solo e na paisagem. A extensão na qual os cupins exploram as áreas no entorno de seus ninhos é regulada pelo balanço entre custos e benefícios locais. A disponibilidade de recursos, por exemplo, pode regular as áreas de uso dos cupins e interferir na sobreposição espacial interespecífica; assim como na percepção e aceitação intercolonial. Os mecanismos envolvidos neste processo são mediados por pistas químicas liberadas pelos indivíduos da colônia. A percepção e a aceitação destas pistas químicas também é modulada pela disponibilidade de recursos e interfere na detecção e exploração de sinais entre colônias vizinhas. Em alguns casos, a detecção de sinal heteroespecífico ocorre unilateralmente o que torna a outra espécie imperceptível quimicamente. Desta forma, estes comportamentos podem ser parte de estratégias que permitem a coexistência de espécies tanto localmente (ex. em torno do ninho) ou até mesmo o compartilhamento de um mesmo ninho por diferentes espécies de cupins. Esta palestra tem como objetivo explorar os mecanismos envolvidos na coexistência de diferentes espécies via percepção de pistas químicas e modulação do comportamento.



The ecological correlates of spider sociality

Jennifer Guevara (Universidad Central Del Ecuador)

Ecological factors can strongly influence group formation and cooperation and may be responsible for species differences in sociality and a variety of group characteristics. Although ecology has long been recognized to shape animal societies, the environmental correlates of sociality across broad geographical scales remain poorly understood for the majority of non-insect social arthropods. Using a database of all known occurrences of New World social spiders of the genus *Anelosimus*, I explore latitudinal patterns of spider sociality and, focusing on species that occur in Ecuador, elevational patterns. I show that social spiders exhibit dramatic geographic variation in social behaviour. Social species dominate the lowland tropical rainforests but are generally absent from higher latitudes and elevations. The distribution of subsocial species, on the other hand, reach higher latitudes, but within the tropics are restricted to higher elevations. These patterns of sociality are significantly explained by temperature and seasonality, followed by rainfall parameters. The prevalence of social species in the lowland rainforest may be delimited by conditions that promote abundant large prey in this habitat. I finally argue that the absence of subsocial species from these areas may reflect frequent disturbance due to strong rains and conditions associated with greater predation risk.



Unraveling diversity patterns and endemism in Malagasy ants: a phylogenomic approach.

Gabriela Procopio Camacho (California Academy Of Sciences)

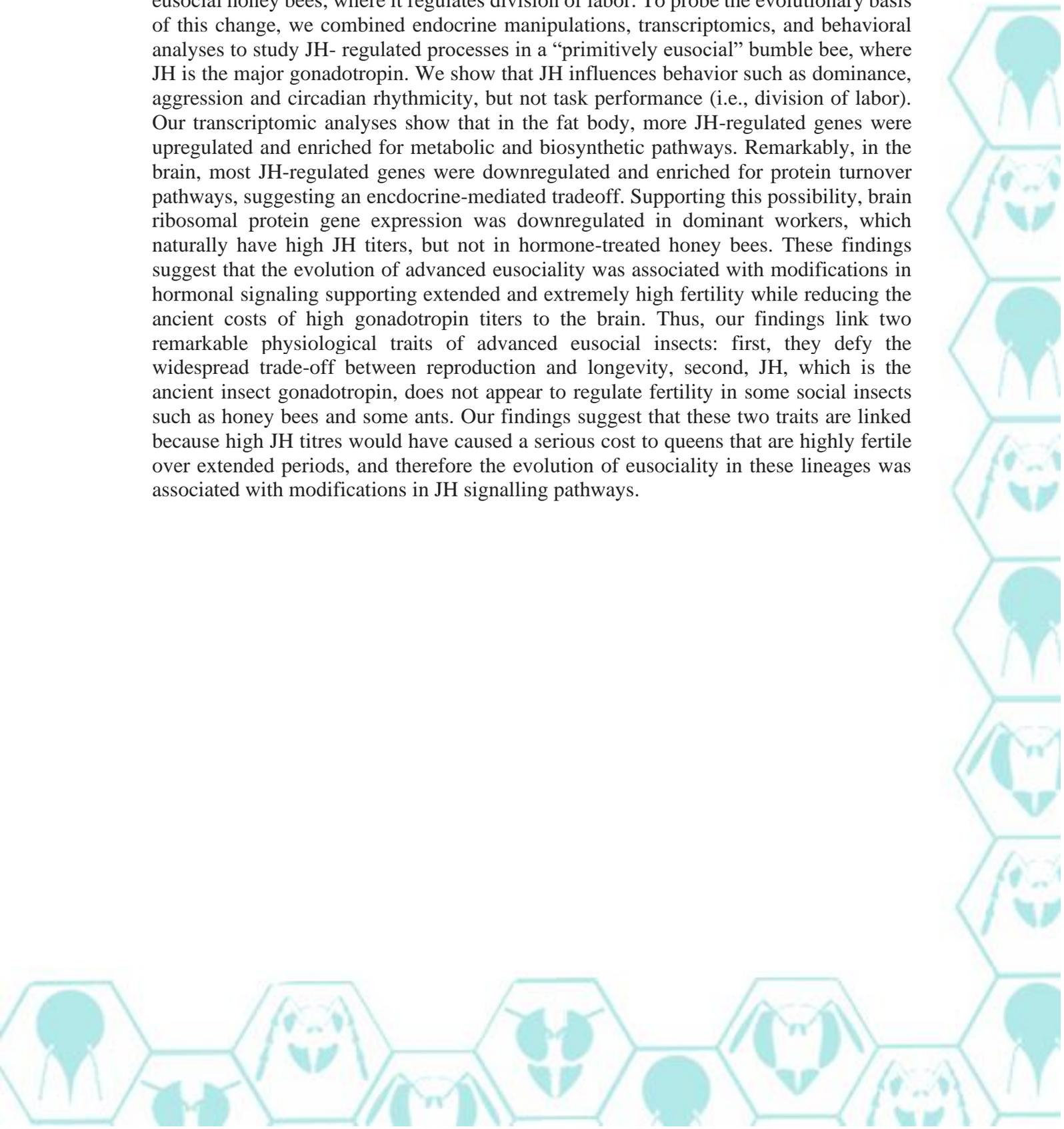
The first step in preserving biodiversity and its associated ecosystem functions is assessing and quantifying measurable units of this diversity. Two key elements of measuring biodiversity across space and time are species diversity and endemism. In the past, most survey efforts have been focused on using taxonomic species as the units of diversity and endemism, but over the last decade it has become more common practice to assess phylogenetic (or lineage) diversity alongside taxonomic species richness. Measuring arthropod diversity based on either of these units is challenging, given that surveys are often too limited in geographic scope to capture the magnitude and breadth of arthropod species distributions and diversity, and timely identification of collected samples is difficult. Arthropods are thus often excluded from conservation planning decisions. Here we outline the goals of our project MAMI (Malagasy ant microendemism), which aims at a synthesis of survey efforts for ants in Madagascar spanning two decades. We use a phylogenomic approach to investigate regional patterns of phylogenetic diversity, endemism, and community structure across ants in Madagascar based on ~2,200 loci of ultraconserved elements. We present first results from our project using a data set of 32 species of Malagasy acrobat ants (genus *Crematogaster*), for which we compiled distribution data from approximately 2,400 collection records across 168 well-sampled communities. We analyzed phylogenetic patterns of community structure, diversity and endemism of these ants in Madagascar across eleven different habitat types and along climatic and primary productivity gradients. Our island-wide community analyses will uncover general patterns of species richness, lineage diversity and endemism across ant communities in Madagascar, allowing us to draw broad, widely applicable conclusions about the importance of these patterns for conservation planning.



Juvenile hormone signaling and the evolution of advanced eusociality in bees

Guy Bloch (The Hebrew University Of Jerusalem, Israel)

Juvenile hormone (JH) is the ancient gonadotropin of insects but not for advanced eusocial honey bees, where it regulates division of labor. To probe the evolutionary basis of this change, we combined endocrine manipulations, transcriptomics, and behavioral analyses to study JH-regulated processes in a “primitively eusocial” bumble bee, where JH is the major gonadotropin. We show that JH influences behavior such as dominance, aggression and circadian rhythmicity, but not task performance (i.e., division of labor). Our transcriptomic analyses show that in the fat body, more JH-regulated genes were upregulated and enriched for metabolic and biosynthetic pathways. Remarkably, in the brain, most JH-regulated genes were downregulated and enriched for protein turnover pathways, suggesting an endocrine-mediated tradeoff. Supporting this possibility, brain ribosomal protein gene expression was downregulated in dominant workers, which naturally have high JH titers, but not in hormone-treated honey bees. These findings suggest that the evolution of advanced eusociality was associated with modifications in hormonal signaling supporting extended and extremely high fertility while reducing the ancient costs of high gonadotropin titers to the brain. Thus, our findings link two remarkable physiological traits of advanced eusocial insects: first, they defy the widespread trade-off between reproduction and longevity, second, JH, which is the ancient insect gonadotropin, does not appear to regulate fertility in some social insects such as honey bees and some ants. Our findings suggest that these two traits are linked because high JH titres would have caused a serious cost to queens that are highly fertile over extended periods, and therefore the evolution of eusociality in these lineages was associated with modifications in JH signalling pathways.



Advances in reproductive biology of stingless bees

Denise de Araujo Alves (Usp – Escola Superior De Agricultura Luiz De Queiroz)

The reproductive biology of stingless bees is poorly understood, especially when compared to other groups of social bees with great ecological and economic importance. However, research on this topic has grown over the past few years, mostly driven by technological advances in molecular biology. Here, we aimed to review several recent developments in the research of stingless bee reproduction, including the mating systems of stingless bees, reproductive strategies of queens, inbreeding and diploid male production, as well as conflicts over male production. We also briefly explore topics that have not substantially advanced, highlighting the gaps that need to be further investigated. Understanding the reproductive biology of stingless bees can aid conservation efforts for these important pollinators and improve management practices that promote their sustainable economic use.



The use of OMICs to understand behavioural traits in social insects

Natalia de Souza Araujo (Université Libre De Bruxelles)

Social insects present some unique and puzzling behavioural traits related to their work, reproductive and environmental adaptations. Our understanding of many of these behaviours are restricted at the molecular level due to the difficult of applying classical genetic and molecular techniques to a wide range of species. Recently new sequencing technologies have allowed studies of non-model and model organisms in a deep and non-directional way, which is promising for evolutionary studies of complex traits. Particularly, understanding transcriptomic regulation and genomic patterns connected to certain characteristics is a powerful approach to look for shared and derivate genetic pathways among different species. Therefore the combined use of these recent OMIC approaches allow us to look at behavioural adaptations through a fresh and more comprehensive evolutionary perspective.



The evolution and roles of symbionts in fungus-growing termites

Michael Thomas Poulsen (University Of Copenhagen)

Termite-farming of fungi in the genus *Termitomyces* originated approximately thirty million years ago in a sub-family of higher termites (the Macrotermitinae) in Sub-Saharan Africa. Since then, the association has evolved and diversified to inhabit most of sub-Saharan Africa and large parts of Southeast Asia, becoming the dominant decomposer of plant biomass and playing important roles in nutrient turnover in arid and semi-arid environments. This success has been accomplished through intricate symbiotic association with the plant-biomass degrading *Termitomyces* fungi and complex gut bacterial communities that complement each other metabolically. This symbiotic association is incredibly efficient in utilizing plant substrates harvested by the termites and appears to avoid contracting diseases. Here, I review our current understanding of how this complex symbiosis accomplishes near-complete degradation of plant material and how the association remarkably manages to avoid specialized diseases of their monoculture fungus crop.



Apresentações Orais

2



Apresentações Orais

Ecologia e
Ecologia Comportamental

2.1



Atratividade de *Colocasia esculenta* (taro) às formigas-cortadeiras

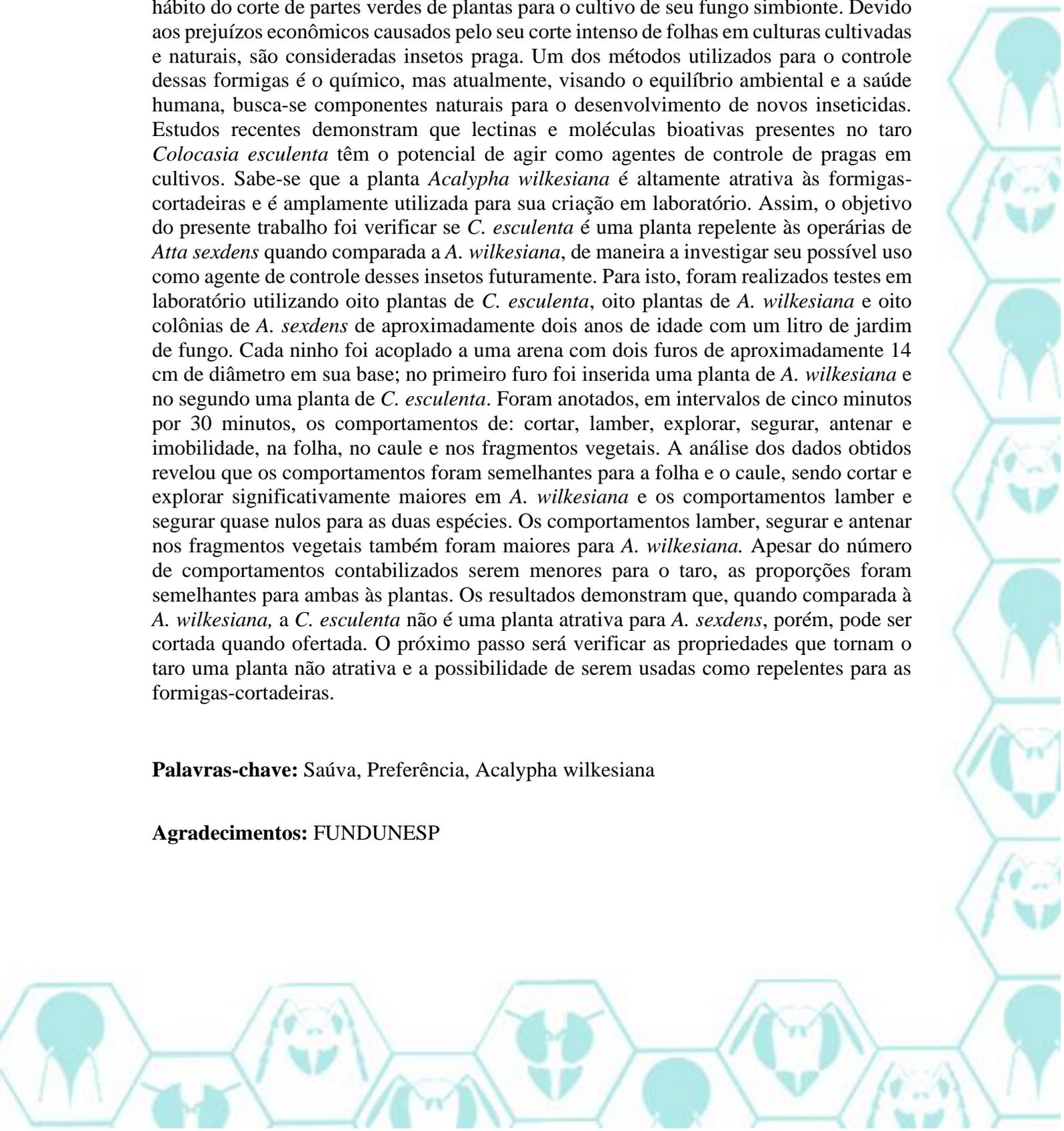
Bianca Nogueira¹, Amanda Carlos¹, Odair Correa Bueno¹

¹Centro de Estudos de Insetos Sociais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
biancanogr@gmail.com

Representante das formigas-cortadeiras, o gênero *Atta* apresenta agricultura avançada e o hábito do corte de partes verdes de plantas para o cultivo de seu fungo simbiote. Devido aos prejuízos econômicos causados pelo seu corte intenso de folhas em culturas cultivadas e naturais, são consideradas insetos praga. Um dos métodos utilizados para o controle dessas formigas é o químico, mas atualmente, visando o equilíbrio ambiental e a saúde humana, busca-se componentes naturais para o desenvolvimento de novos inseticidas. Estudos recentes demonstram que lectinas e moléculas bioativas presentes no taro *Colocasia esculenta* têm o potencial de agir como agentes de controle de pragas em cultivos. Sabe-se que a planta *Acalypha wilkesiana* é altamente atrativa às formigas-cortadeiras e é amplamente utilizada para sua criação em laboratório. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar se *C. esculenta* é uma planta repelente às operárias de *Atta sexdens* quando comparada a *A. wilkesiana*, de maneira a investigar seu possível uso como agente de controle desses insetos futuramente. Para isto, foram realizados testes em laboratório utilizando oito plantas de *C. esculenta*, oito plantas de *A. wilkesiana* e oito colônias de *A. sexdens* de aproximadamente dois anos de idade com um litro de jardim de fungo. Cada ninho foi acoplado a uma arena com dois furos de aproximadamente 14 cm de diâmetro em sua base; no primeiro furo foi inserida uma planta de *A. wilkesiana* e no segundo uma planta de *C. esculenta*. Foram anotados, em intervalos de cinco minutos por 30 minutos, os comportamentos de: cortar, lambar, explorar, segurar, antenar e imobilidade, na folha, no caule e nos fragmentos vegetais. A análise dos dados obtidos revelou que os comportamentos foram semelhantes para a folha e o caule, sendo cortar e explorar significativamente maiores em *A. wilkesiana* e os comportamentos lambar e segurar quase nulos para as duas espécies. Os comportamentos lambar, segurar e antenar nos fragmentos vegetais também foram maiores para *A. wilkesiana*. Apesar do número de comportamentos contabilizados serem menores para o taro, as proporções foram semelhantes para ambas às plantas. Os resultados demonstram que, quando comparada à *A. wilkesiana*, a *C. esculenta* não é uma planta atrativa para *A. sexdens*, porém, pode ser cortada quando ofertada. O próximo passo será verificar as propriedades que tornam o taro uma planta não atrativa e a possibilidade de serem usadas como repelentes para as formigas-cortadeiras.

Palavras-chave: Saúva, Preferência, *Acalypha wilkesiana*

Agradecimentos: FUNDUNESP



**Basidiome occurrence on nests of *Acromyrmex coronatus* (Fabricius, 1804)
(Formicidae, Myrmicinae, Attini)**

Rodolfo Bizarria Jr¹, Salomé Urrea-Valencia², Pepijn W. Kooij¹, André Rodrigues¹

¹ Center for the Study of Social Insects, São Paulo State University (UNESP), Rio Claro, SP, Brazil. rodolfo.bizarria@unesp.br

² Ponta Grossa State University (UEPG), Ponta Grossa, PR, Brazil.

Mutualistic symbioses are an important innovation in the evolution of life on earth. A paramount example are the fungus-growing ants (Hymenoptera: Formicidae: Attini: Attina, the “attine ants”) which have grown basidiomycete fungi (Agaricaceae: *Leucoagaricus* Locq. ex Singer 1948 or *Leucocoprinus* Pat. 1888) as a nutritional source for 50-60 million years. The fungal cultivars are clonally propagated by the ants and are assumed to be sexually incompetent. However, basidiomes, i.e. mushrooms, have been reported to occasionally occur for cultivars associated with several attine ant genera. Here we report twelve occurrences of basidiomes of *Leucoagaricus gongylophorus* (Möller) Singer 1986 on *Acromyrmex coronatus* (Fabricius, 1804) colonies (n = 5), observed for a period of two years. The mushrooms were gathered and subsequently, basidiospores were collected by spore print and mycelial cultures were grown from pieces collected from the stipe of the mushrooms. Attempts to obtain cultures from the basidiomes were only successful through mycelial cloning and basidiospores failed to germinate in culture. The identification of fungal cultures of *L. gongylophorus* was confirmed by the presence of gongylidia, i.e. hyphal swellings that the ants use for their nourishment. In the field, ants were observed to remove the basidiomes and usually, workers attempted to cut the sexual structures, specifically the gills. These behaviors could be considered avoidance of fungal reproduction and dispersion since the investment to produce sexual structures contrasts with investment by the ants to propagate its cultivars clonally. Furthermore, the production of sexual structures could be costly for the ant-fungus mutualism as it redirects energy towards growing these structures. Collectively, our field observations indicate a break in the sexual contract that maintains the homeostasis of the ant-fungus mutualism. Future efforts should be conducted to determine the causes of these occurrences. Understanding these events will further our knowledge for this enigmatic mutualistic relationship as well as the evolution of mutualisms in general.

Palavras-chave: Mutualism, sexual reproduction, fungus-growing ants

Financial support: FAPESP grant #2017/12689-4 and grant # 2017/10631-9



Changes in suitable areas for leaf-cutting ants in Brazil: a predicted risk

Sofia Tozzo Bueno¹, Raquel Divieso¹, Marcio R. Pie¹

¹Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Brasil.

Known as leaf-cutting ants, the genera *Atta* and *Acromyrmex* present high abundance in the Neotropical region, mainly in Brazil. Most species have great ecological importance, due to the provision of important ecosystem services resulting from biotic interactions and soil alteration. Some species are also responsible to economic problems related to impacts on crops in agricultural and forest systems. Despite their great importance, climatic factors that limit the distribution of these species remain unclearly. In this study we use updated tools of climate modeling to explore the patterns of present and future distribution of these groups. For this, we obtained occurrence records in Brazil for all species of both genera obtained from the literature and from online databases (mainly AntWeb). Sufficient records have been achieved for six species of *Acromyrmex* and three of *Atta*. Modeling was implemented using a set of algorithms and the prevision of the distribution of each species was made for the years 2050 and 2070, using the 19 current and future bioclimatic variables from WorldClim. The variables that best explain the occurrence of the species varied widely between groups, but also variables that expressed maximum temperatures were the most significant. Our results indicate a general decrease in areas with adequate conditions in future scenarios, except for four important species: *Atta cephalotes*, *Atta sexdens*, *Acromyrmex lundii* e *Acromyrmex rugosus*, which showed a significant increase in their suitable areas. The expected changes in the distribution of leaf-cutting ant species may result in the loss of several ecosystem services. On the other hand, the increased distribution of species harmful to agricultural systems can affect food production and cause serious economic problems. Our results further emphasize the need for urgent action to minimize climate change and the maintenance of natural systems.

Acknowledgments: This study was funded by Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) and by the Brazilian Council of Research and Scientific Development (CNPq)

Key-words: Occurrence records, niche modeling, climate change, Maxent.



Differential and increased hygienic responses of *Atta sexdens* after successive exposures to fungus-garden and ant antagonistic fungi

Aryel C. Goes¹, Laurence Culot², Odair Correa Bueno¹, André Rodrigues¹

¹ Centro de Estudos de Insetos Sociais, UNESP, Rio Claro, SP. aryel_camero@hotmail.com

² Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP.

Fungal crops of leaf-cutting ants require constant protection since potential antagonists may explore this nutrient-rich resource. Because colonies of these insects harbor a myriad of microbial symbionts, it is paramount for the ants to distinguish between the beneficial from the antagonistic ones. Although several studies described the mechanisms that ants collectively deal with pathogens (i.e. social immunity), there is still a gap on whether these ants differentially recognize harmful microbes for the fungus garden and for the workers. Here, we investigated whether recognition and hygienic responses of workers are generalized towards different filamentous fungi. First, we exposed colonies of *Atta sexdens* to conidia of four different fungi either antagonistic to the fungus garden or to the ant workers: *Escovopsis* sp., *Trichoderma spirale*, *Metarhizium anisopliae*, and *Syncephalastrum* sp. Then, we counted the hygienic behaviors towards the fungus garden (fungus grooming and weeding) and the workers (self and allogrooming). Second, to clarify the ant responses to recurrent infections, we exposed colonies three times with each fungus every fifteen days and counted the number of behaviors. Ants applied different sanitary behaviors and in different intensities for each fungus. Fungus grooming and weeding were observed in colonies exposed to *Syncephalastrum* sp. and *M. anisopliae* conidia, however, only fungus grooming was observed in treatments with *Escovopsis* sp. and *M. anisopliae* conidia. Overall, fungus grooming accounted for 96% of the total hygienic behaviors observed. Yet, fungus grooming was significantly higher for *Syncephalastrum* sp. and *M. anisopliae* than for *Escovopsis* sp., *T. spirale* and the sham-treated colonies ($P < 0.05$, GLMM analysis). Weeding, self and allogrooming were observed in less frequency (4.0% of the total behaviors). Moreover, we detected a significant increase in hygienic responses after repeated exposure to *T. spirale*, *M. anisopliae* and *Syncephalastrum* sp. ($P < 0.05$, post hoc in GLMM). On the other hand, colonies repeatedly exposed to *Escovopsis* sp. conidia did not show significant increase ($P > 0.05$, GLMM analysis). Therefore, our results suggest that *Atta sexdens* may distinguish between fungi by applying differential responses to remove them. We also provided evidence that successive exposures to the same antagonist may influence the ants' recognition and sanitization, possibly indicating an adaptive social immunity in *Atta sexdens*.

Palavras-chave: Behavioral immunity, pathogen recognition, adaptive social immunity

Agradecimentos: FAPESP, pelo apoio financeiro (Processos n. 2019/03087-6 e 2012/25299-6).

Distribuição espacial de ninhos da espécie amazônica *Dinoponera gigantea* em um fragmento de floresta secundária em Bragança, Pará, Brasil

Raquel Leite Castro de Lima¹, Adriane Jamily Ferreira Hora², Hilário Póvoas de Lima¹,

Ronara de Souza Ferreira Châline¹, Nicolas Châline¹

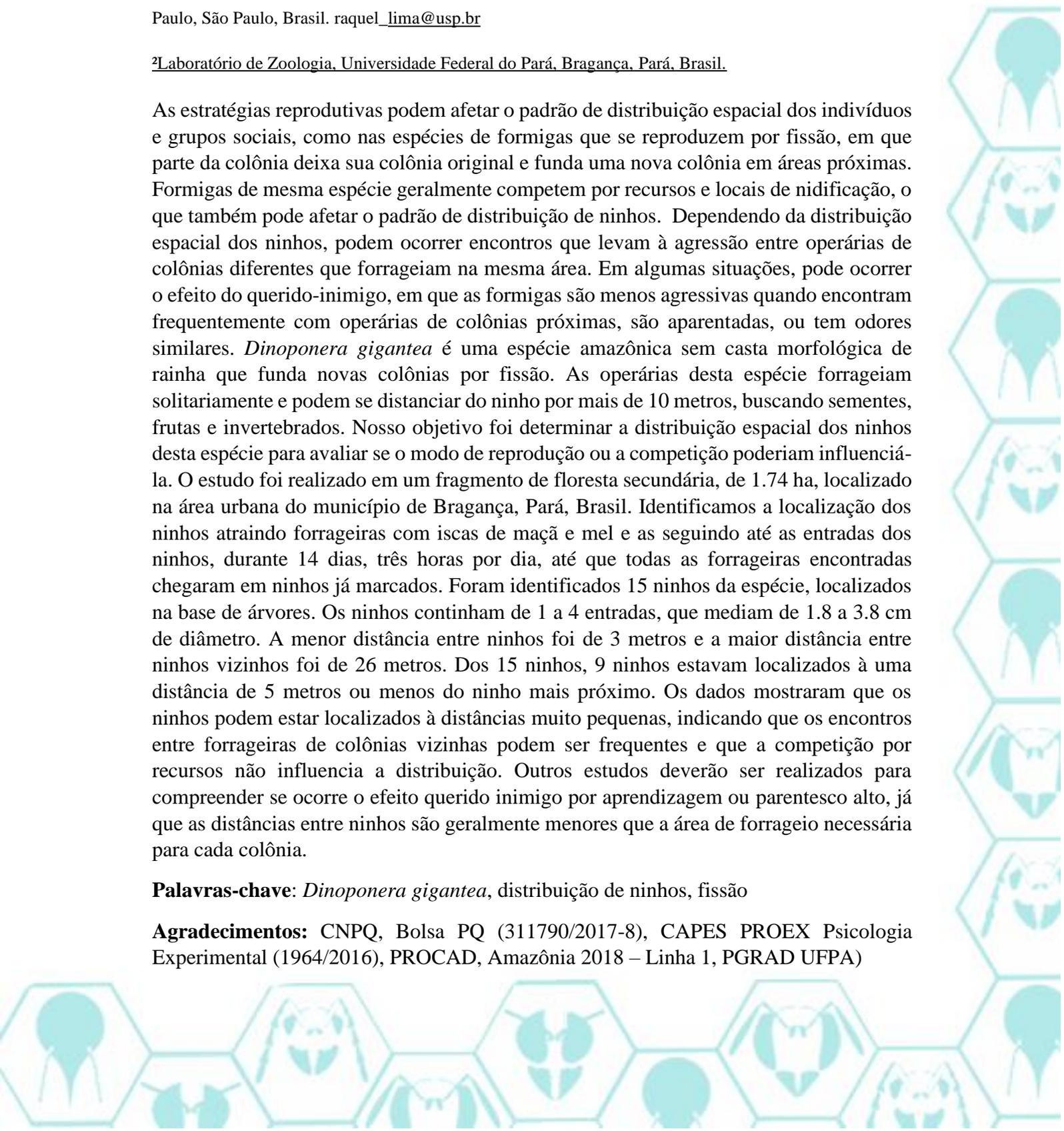
¹Laboratório de Etologia, Ecologia e Evolução dos Insetos Sociais, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. raquel_lima@usp.br

²Laboratório de Zoologia, Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil.

As estratégias reprodutivas podem afetar o padrão de distribuição espacial dos indivíduos e grupos sociais, como nas espécies de formigas que se reproduzem por fissão, em que parte da colônia deixa sua colônia original e funda uma nova colônia em áreas próximas. Formigas de mesma espécie geralmente competem por recursos e locais de nidificação, o que também pode afetar o padrão de distribuição de ninhos. Dependendo da distribuição espacial dos ninhos, podem ocorrer encontros que levam à agressão entre operárias de colônias diferentes que forrageiam na mesma área. Em algumas situações, pode ocorrer o efeito do querido-inimigo, em que as formigas são menos agressivas quando encontram frequentemente com operárias de colônias próximas, são aparentadas, ou tem odores similares. *Dinoponera gigantea* é uma espécie amazônica sem casta morfológica de rainha que funda novas colônias por fissão. As operárias desta espécie forrageiam solitariamente e podem se distanciar do ninho por mais de 10 metros, buscando sementes, frutas e invertebrados. Nosso objetivo foi determinar a distribuição espacial dos ninhos desta espécie para avaliar se o modo de reprodução ou a competição poderiam influenciá-la. O estudo foi realizado em um fragmento de floresta secundária, de 1.74 ha, localizado na área urbana do município de Bragança, Pará, Brasil. Identificamos a localização dos ninhos atraindo forrageiras com iscas de maçã e mel e as seguindo até as entradas dos ninhos, durante 14 dias, três horas por dia, até que todas as forrageiras encontradas chegaram em ninhos já marcados. Foram identificados 15 ninhos da espécie, localizados na base de árvores. Os ninhos continham de 1 a 4 entradas, que mediam de 1.8 a 3.8 cm de diâmetro. A menor distância entre ninhos foi de 3 metros e a maior distância entre ninhos vizinhos foi de 26 metros. Dos 15 ninhos, 9 ninhos estavam localizados à uma distância de 5 metros ou menos do ninho mais próximo. Os dados mostraram que os ninhos podem estar localizados à distâncias muito pequenas, indicando que os encontros entre forrageiras de colônias vizinhas podem ser frequentes e que a competição por recursos não influencia a distribuição. Outros estudos deverão ser realizados para compreender se ocorre o efeito querido inimigo por aprendizagem ou parentesco alto, já que as distâncias entre ninhos são geralmente menores que a área de forrageio necessária para cada colônia.

Palavras-chave: *Dinoponera gigantea*, distribuição de ninhos, fissão

Agradecimentos: CNPQ, Bolsa PQ (311790/2017-8), CAPES PROEX Psicologia Experimental (1964/2016), PROCAD, Amazônia 2018 – Linha 1, PGRAD UFPA)



Diversidade de abelhas nativas em áreas de cultivo de hortaliças no cinturão verde paulista

Samantha Marx de Castro¹, Guaraci Duran Cordeiro², Kelli dos Santos Ramos³, Milena da Silva Milanis¹, Cauê Nagatani¹, Maria Santina de Castro Morini¹.

¹ Universidade de Mogi das Cruzes

² Universidade de Salzburg

³ Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

As abelhas são responsáveis pela polinização da maior parte da vegetação. As abelhas silvestres, em particular, possuem grande importância, pois muitas mantêm relação intrínseca com algumas espécies vegetais. No entanto, a intensificação agrícola tem influenciado negativamente as espécies, diminuindo a presença das abelhas nos cultivos. O objetivo desse estudo foi averiguar a diversidade de abelhas nativas em cultivos com manejo orgânico (aqueles que não utilizam pesticidas) e convencional (com o uso de pesticidas), localizados no Cinturão Verde da Região Metropolitana de São Paulo. Temos como hipótese que as comunidades de abelhas nativas serão mais diversas em cultivos com manejo orgânico, pois há maior proteção da fauna de insetos e ausência de pesticidas, o que favoreceria a permanência desses polinizadores nas áreas. Foram realizadas coletas por um período de quatro meses, de junho a setembro utilizando *pantraps*, rede entomológica e armadilhas de cheiro em diferentes áreas pertencentes a 12 cultivos, sendo seis com manejo orgânico e seis com manejo convencional. As armadilhas foram dispostas no cultivo (extremidades e centro) e na borda da mata adjacente. No total coletamos 314 abelhas, distribuídas em 30 espécies, 20 gêneros e nove tribos. Apidae foi a família mais diversa, seguida de Halictidae, Andrenidae e Colletidae. O número de espécimes (214) e espécies (16) encontrado no cultivo com manejo orgânico difere daquele encontrado (100 espécimes; 16 espécies) no cultivo com manejo convencional ($U=315,5$; $p=0,042$). No cultivo com manejo orgânico, *Trigona spinipes* e *Paratrigona subnuda*, ambas da Tribo Meliponini (Apidae), foram as espécies mais abundantes. No cultivo convencional registramos em maior quantidade *Dialictus* sp.2 (Halictidae: Halictini) e *Trigona spinipes*. A família Colletidae foi registrada apenas em cultivo orgânico, com a espécie *Hylaeus* sp., uma abelha solitária. Foram registradas somente em cultivo orgânico as espécies: *Augochlorella ephyra*, *Augochlorella* sp.2, *Augochlora* (*Augochlora*) sp.1 e sp.3 e *Pseudagapostemon pruinosu* pertencentes a família Halictidae; *Ceratina* (*Crewella*) sp.2 e sp.3, *Nannotrigona testaceicornis*, *Melitoma segmentaria*, *Psaenythia bergii*, *Ptilothrix plumata*, *Schwarziana quadripunctata* da família Apidae. Nossos resultados sugerem que a diversidade de abelhas em cultivos com manejo convencional é menor, confirmando nossa hipótese inicial. A presença de algumas espécies exclusivamente nos cultivos orgânicos pode ser um indício que o tipo de manejo influencia a ocorrência de determinadas espécies de abelhas nativas, principalmente aquelas especialistas.

Palavras-chave: Abelhas silvestres, fragmentação, Mata Atlântica, olericultura

Agradecimentos: CNPq

Dominance hierarchy, ovarian activity and cuticular hydrocarbons in the primitively eusocial wasp *Mischocyttarus cerberus* (Vespidae, Polistinae, Mischocyttarini)

Rafael Carvalho da Silva¹, Amanda Prato da Silva¹, Cintia Akemi Oi², Izabel Cristina Casanova Turatti³, Fabio Santos Nascimento¹

¹ Universidade de São Paulo – USP/ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia. rafael-carvalho-silva@hotmail.com

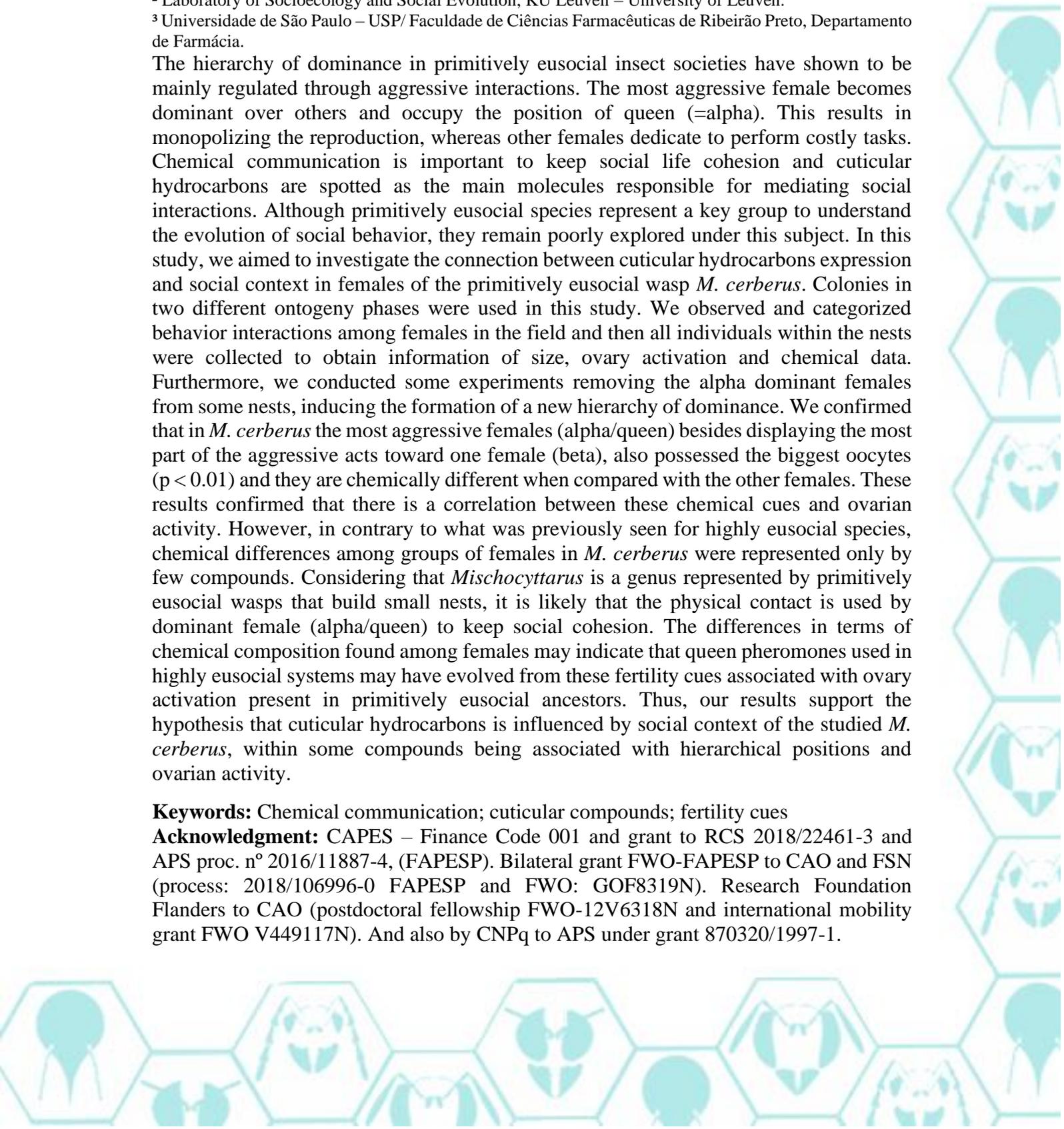
² Laboratory of Socioecology and Social Evolution, KU Leuven – University of Leuven.

³ Universidade de São Paulo – USP/ Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Departamento de Farmácia.

The hierarchy of dominance in primitively eusocial insect societies have shown to be mainly regulated through aggressive interactions. The most aggressive female becomes dominant over others and occupy the position of queen (=alpha). This results in monopolizing the reproduction, whereas other females dedicate to perform costly tasks. Chemical communication is important to keep social life cohesion and cuticular hydrocarbons are spotted as the main molecules responsible for mediating social interactions. Although primitively eusocial species represent a key group to understand the evolution of social behavior, they remain poorly explored under this subject. In this study, we aimed to investigate the connection between cuticular hydrocarbons expression and social context in females of the primitively eusocial wasp *M. cerberus*. Colonies in two different ontogeny phases were used in this study. We observed and categorized behavior interactions among females in the field and then all individuals within the nests were collected to obtain information of size, ovary activation and chemical data. Furthermore, we conducted some experiments removing the alpha dominant females from some nests, inducing the formation of a new hierarchy of dominance. We confirmed that in *M. cerberus* the most aggressive females (alpha/queen) besides displaying the most part of the aggressive acts toward one female (beta), also possessed the biggest oocytes ($p < 0.01$) and they are chemically different when compared with the other females. These results confirmed that there is a correlation between these chemical cues and ovarian activity. However, in contrary to what was previously seen for highly eusocial species, chemical differences among groups of females in *M. cerberus* were represented only by few compounds. Considering that *Mischocyttarus* is a genus represented by primitively eusocial wasps that build small nests, it is likely that the physical contact is used by dominant female (alpha/queen) to keep social cohesion. The differences in terms of chemical composition found among females may indicate that queen pheromones used in highly eusocial systems may have evolved from these fertility cues associated with ovary activation present in primitively eusocial ancestors. Thus, our results support the hypothesis that cuticular hydrocarbons is influenced by social context of the studied *M. cerberus*, within some compounds being associated with hierarchical positions and ovarian activity.

Keywords: Chemical communication; cuticular compounds; fertility cues

Acknowledgment: CAPES – Finance Code 001 and grant to RCS 2018/22461-3 and APS proc. nº 2016/11887-4, (FAPESP). Bilateral grant FWO-FAPESP to CAO and FSN (process: 2018/106996-0 FAPESP and FWO: GOF8319N). Research Foundation Flanders to CAO (postdoctoral fellowship FWO-12V6318N and international mobility grant FWO V449117N). And also by CNPq to APS under grant 870320/1997-1.



Efeitos de uma perturbação temporal sobre a produtividade e a organização da atividade de forrageamento em uma colônia de formigas cortadeiras

Mila Maria Pamplona Barbosa¹, Marcelo Arruda Fiuza de Toledo¹, Gisele Akemi Oda¹,

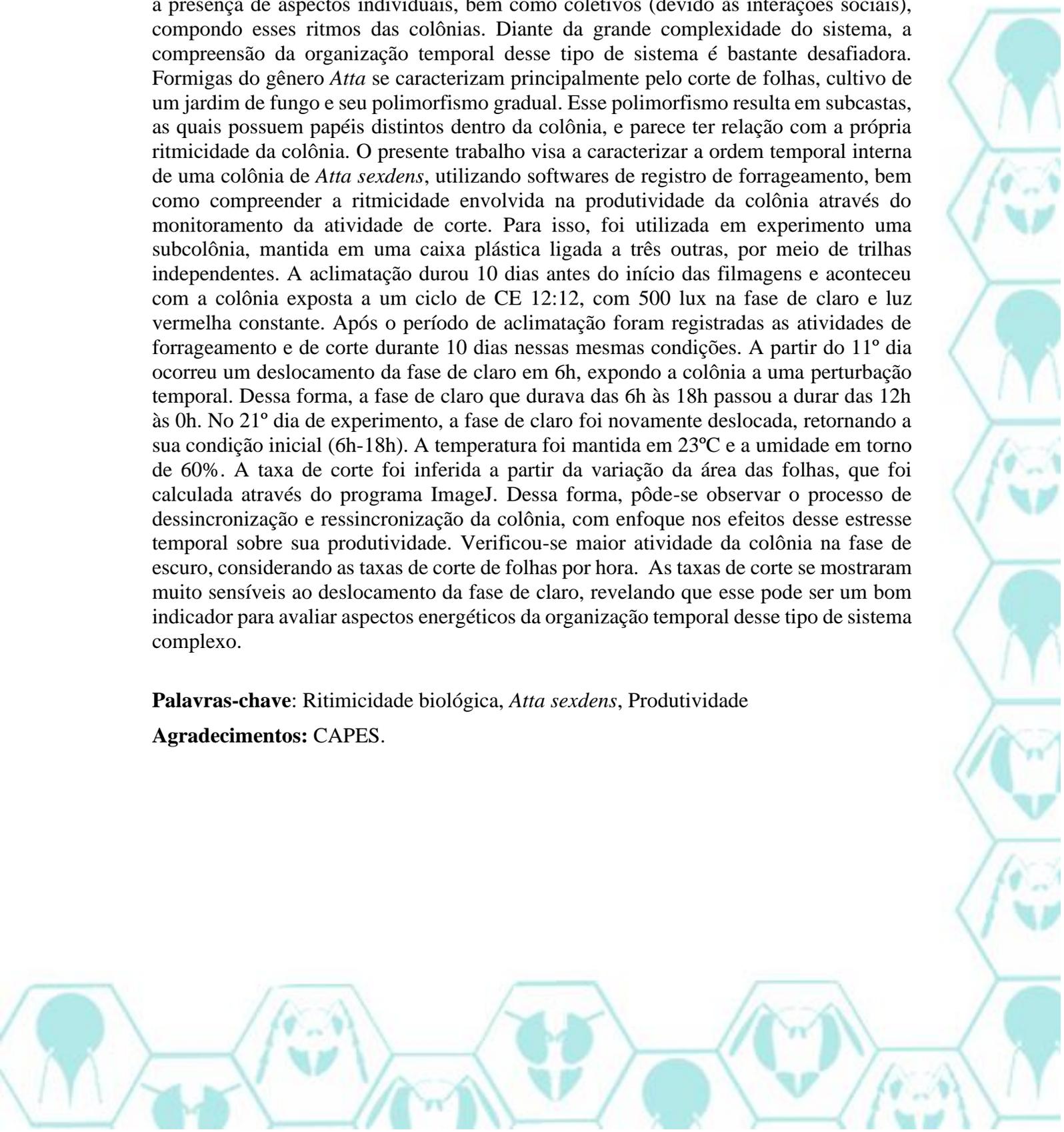
André Frazão Helene¹

¹ Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências – USP. mila.barbosa@usp.br

A ritmicidade biológica de insetos eusociais depende tanto da sincronização externa a ciclos ambientais como da sincronização interna da colônia. Dessa forma, vale ressaltar a presença de aspectos individuais, bem como coletivos (devido às interações sociais), compondo esses ritmos das colônias. Diante da grande complexidade do sistema, a compreensão da organização temporal desse tipo de sistema é bastante desafiadora. Formigas do gênero *Atta* se caracterizam principalmente pelo corte de folhas, cultivo de um jardim de fungo e seu polimorfismo gradual. Esse polimorfismo resulta em subcastas, as quais possuem papéis distintos dentro da colônia, e parece ter relação com a própria ritmicidade da colônia. O presente trabalho visa a caracterizar a ordem temporal interna de uma colônia de *Atta sexdens*, utilizando softwares de registro de forrageamento, bem como compreender a ritmicidade envolvida na produtividade da colônia através do monitoramento da atividade de corte. Para isso, foi utilizada em experimento uma subcolônia, mantida em uma caixa plástica ligada a três outras, por meio de trilhas independentes. A aclimação durou 10 dias antes do início das filmagens e aconteceu com a colônia exposta a um ciclo de CE 12:12, com 500 lux na fase de claro e luz vermelha constante. Após o período de aclimação foram registradas as atividades de forrageamento e de corte durante 10 dias nessas mesmas condições. A partir do 11º dia ocorreu um deslocamento da fase de claro em 6h, expondo a colônia a uma perturbação temporal. Dessa forma, a fase de claro que durava das 6h às 18h passou a durar das 12h às 0h. No 21º dia de experimento, a fase de claro foi novamente deslocada, retornando a sua condição inicial (6h-18h). A temperatura foi mantida em 23°C e a umidade em torno de 60%. A taxa de corte foi inferida a partir da variação da área das folhas, que foi calculada através do programa ImageJ. Dessa forma, pôde-se observar o processo de dessincronização e resincronização da colônia, com enfoque nos efeitos desse estresse temporal sobre sua produtividade. Verificou-se maior atividade da colônia na fase de escuro, considerando as taxas de corte de folhas por hora. As taxas de corte se mostraram muito sensíveis ao deslocamento da fase de claro, revelando que esse pode ser um bom indicador para avaliar aspectos energéticos da organização temporal desse tipo de sistema complexo.

Palavras-chave: Ritmicidade biológica, *Atta sexdens*, Produtividade

Agradecimentos: CAPES.



Exogenous farnesol disturbs the physiology and behavior of honeybee workers.

Valdeci Geraldo Coelho Júnior¹⁻², Adolfo Paulo de Mattos Júnior¹⁻³, Juliana Ramos Martins¹, Lívia Maria R Moda¹, Angel Roberto Barchuk¹

¹Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Alfenas. adolfopmattos@gmail.com

²Centro de pesquisa em Oncologia Molecular, Hospital de Amor.

³Instituto de Ciências Naturais, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG),

Foraging honeybees collect nectar, pollen and vegetable resins. In the State of Minas Gerais, Brazil, one of the visited species is *Baccharis dracunculifolia* (“Alecrim-do-campo”, Asteraceae), the main contributor to the making of green propolis. One of the constituents of green propolis is farnesol, which is also an early precursor in the juvenile hormone (JH) synthetic pathway. JH is a key regulator of insect development, physiology, and behavior. We hypothesized that, while foraging, workers incorporate JH precursors from the visited plants and, once inside the body, these molecules are modified and converted into JH. This interference with the endogenous synthetic pathway of JH may trigger physiological and behavioral changes with biological, ecological and agricultural implications. To test this, we evaluated the influence of exogenous farnesol on the physiology and behavior of young worker honeybees. Newly-emerged bees were collected, separated in two groups of 50 bees and fed, during 3 days, on (I) 1 g of food containing honey, sugar and farnesol diluted in canola oil (treated group), or (II) 1 g of honey, sugar and canola oil (control group). After 72 h of treatment, bees were more active compared to the control group, eating more ($p < 0.01$) and behaving more aggressively ($p < 0.05$), with higher numbers of attacks and lungings ($p < 0.05$). In addition, bees treated with farnesol had larger *corpus allatum* (CA) volumes ($p < 0.05$) and nucleus diameters ($p < 0.0001$) in relation to the control bees (CA are organs responsible for the synthesis of JH). Finally, we estimated the transcription level in CA of 3 genes coding for key enzymes involved in JH synthesis [*methyl farnesoate epoxidase (mfe)*, *methyl transferase (mt)* and *farnesyl diphosphate synthase (fpps3)*] and degradation [*juvenile hormone esterase (jhe)*]. We found that farnesol-treated bees have diminished levels of *mfe* gene expression ($p < 0.05$) and augmented levels of *jhe* ($p < 0.0001$) and *mt* (not significantly). This suggests that the more farnesol bees incorporate the lower will be the synthesis of the direct precursor of JH and the higher the degradation of JH. Thus, the exogenous farnesol promotes alterations in the bee’s CA and the availability of JH and JH precursors what ends up modulating the behavior of worker bees. These findings suggest that farnesol collected while foraging alters the physiology and behavior of honeybee workers.

Keywords: Farnesol, *Apis mellifera*, *Corpora allata*

Acknowledgements: Antônio M. Siqueira (Fazenda da Lagoa) for generously allowing the installation of our Experimental Apiary, Prof. Talita S. Mazzone for helpful suggestions on the histological procedure, and Prof. Maria J. S. Wisniewski for allowing the use of the stereomicroscope.

Funding: CNPq Grant Proc. (406734/2018-6), (CAPES) - Finance Code 001. FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos,



Impacto da urbanização na modulação do comportamento agressivo de formigas Poneromorfas

Matheus Laureano¹, Nicolas Châline¹, Ronara Ferreira-Châline¹

¹ Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, Departamento de Psicologia Experimental

A urbanização é um dos principais fatores que levam a perda de biodiversidade. Habitats urbanos, apresentam impactos ambientais diferentes quando comparados com ambientes naturais, variando condições como a umidade e temperatura do solo e do ar, estrutura da cobertura vegetal e recursos disponíveis. Não só essas pressões são dispare, como também a resposta comportamental dos indivíduos nele localizados. Assim, animais de ambientes urbanizados podem responder aos diferentes graus de pressões ambientais urbanas de formas distintas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência de impactos ambientais decorrentes da urbanização na resposta agressiva de formigas Poneromorfas da espécie *Pachycondyla striata*, de ambientes urbanos e sua correlação com fatores sociais (poliginia e polidomia) e de discriminação e reconhecimento de indivíduos coespecíficos (sinais químicos). Para isso, avaliaremos a agressividade de colônias dessas formigas em diferentes graus (ou níveis) de urbanização (ambientes urbanizados, ambientes intermediários e ambientes pouco urbanizados). Será calculado o índice de agressão através de encontros diádicos, onde as arenas estarão no solo próxima a entrada do ninho focal, em diferentes contextos: entre indivíduos da mesma colônia; de colônias diferentes – próximas e distantes, com mesmo nível de urbanização; e em ambientes com diferentes graus de urbanização ao do ninho focal. Esperamos assim, encontrar maior agressividade intraespecífica nesses ambientes urbanos com baixo grau de perturbação, e menor agressividade em ambientes urbanos com alta perturbação correlacionada negativamente com o grau de polidomia e poliginia e positivamente com as diferenças nos sinais químicos. Resultados preliminares corroboram com a hipótese inicial, onde as respostas comportamentais de formigas de ambientes intermediários foram agressivas a indivíduos de ninhos urbanos (transporte, ameaça, mordida e ferroadada), enquanto as formigas urbanas apenas tentaram fugir. Formigas de ninhos intermediários (próximos e afastados do ninho focal) não foram agressivas entre si. E no ambiente pouco urbanizado o embate foi o mais violento, para ambas as formigas (ferroadada e expelir espuma do abdômen), resultados que sugerem um efeito ambiental envolvido na modulação do comportamento agressivo. Com este trabalho, esperamos compreender como os processos de urbanização influenciam na modulação do comportamento e na biologia e ecologia dessas formigas.

Palavras-chave: efeito ambiental, reconhecimento social, ecologia comportamental.

Agradecimentos: CNPQ, Bolsa PQ (311790/2017-8); CAPES PROEX Psicologia Experimental (1964/2016); PROCAD Amazônia 2018 – Linha 1, PGRAD UFPA e CNPQ Bolsa GM (144023/2019-9).

Levantamento de mirmecofauna na estação seca e chuvosa em Bragança-Pará

Hilário Póvoas de Lima¹, Gabriel Oliveira Saldanha², Nicolas Gérard Châline¹, Raquel Leite Castro de Lima¹, Ronara de Souza Ferreira Châline¹

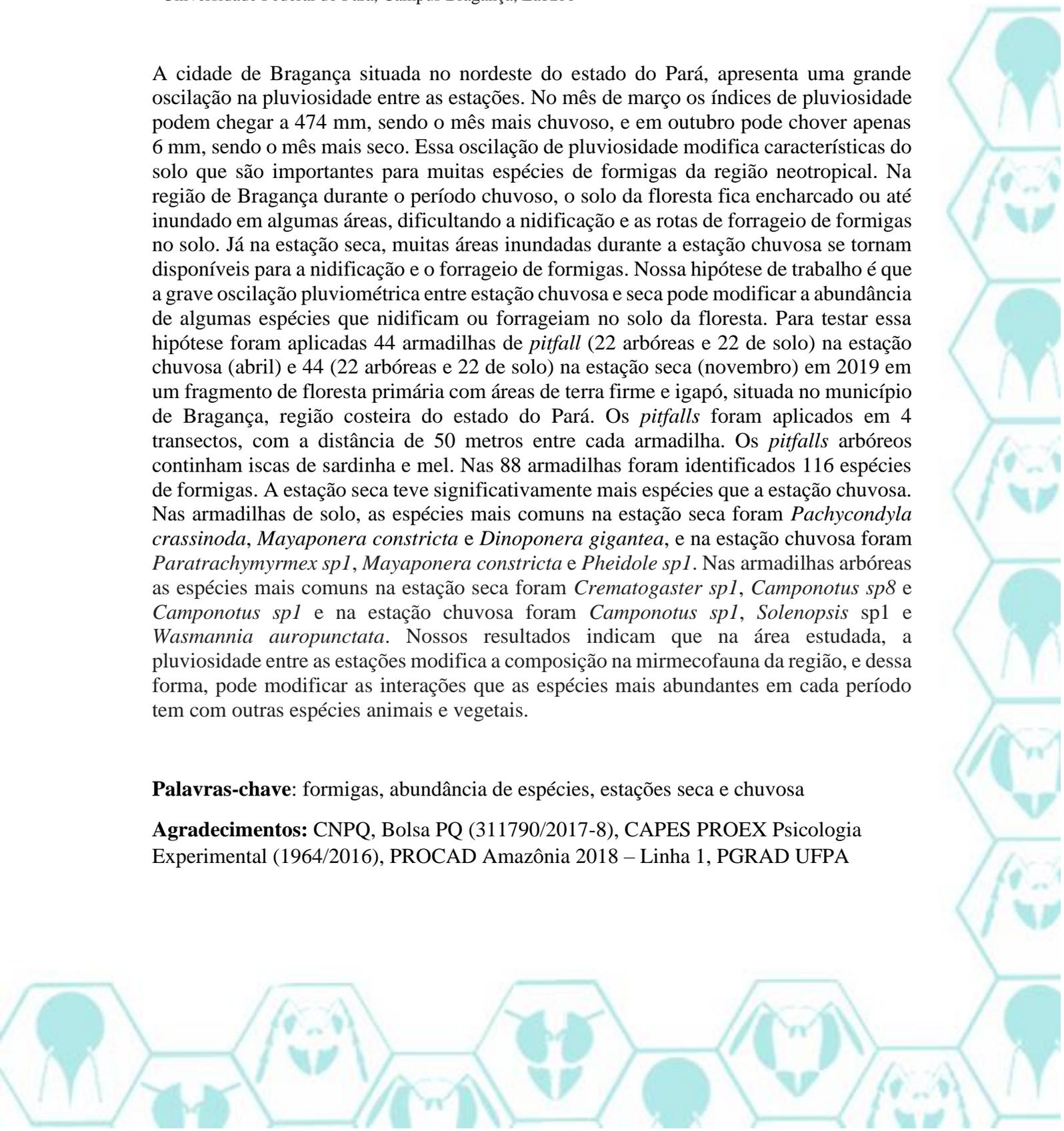
¹ Universidade de São Paulo, Programa de Pós Graduação em Psicologia Experimental. hilariopovoas@usp.br

² Universidade Federal do Pará, Campus Bragança, Labzoo

A cidade de Bragança situada no nordeste do estado do Pará, apresenta uma grande oscilação na pluviosidade entre as estações. No mês de março os índices de pluviosidade podem chegar a 474 mm, sendo o mês mais chuvoso, e em outubro pode chover apenas 6 mm, sendo o mês mais seco. Essa oscilação de pluviosidade modifica características do solo que são importantes para muitas espécies de formigas da região neotropical. Na região de Bragança durante o período chuvoso, o solo da floresta fica encharcado ou até inundado em algumas áreas, dificultando a nidificação e as rotas de forrageio de formigas no solo. Já na estação seca, muitas áreas inundadas durante a estação chuvosa se tornam disponíveis para a nidificação e o forrageio de formigas. Nossa hipótese de trabalho é que a grave oscilação pluviométrica entre estação chuvosa e seca pode modificar a abundância de algumas espécies que nidificam ou forrageiam no solo da floresta. Para testar essa hipótese foram aplicadas 44 armadilhas de *pitfall* (22 arbóreas e 22 de solo) na estação chuvosa (abril) e 44 (22 arbóreas e 22 de solo) na estação seca (novembro) em 2019 em um fragmento de floresta primária com áreas de terra firme e igapó, situada no município de Bragança, região costeira do estado do Pará. Os *pitfalls* foram aplicados em 4 transectos, com a distância de 50 metros entre cada armadilha. Os *pitfalls* arbóreas continham iscas de sardinha e mel. Nas 88 armadilhas foram identificados 116 espécies de formigas. A estação seca teve significativamente mais espécies que a estação chuvosa. Nas armadilhas de solo, as espécies mais comuns na estação seca foram *Pachycondyla crassinoda*, *Mayaponera constricta* e *Dinoponera gigantea*, e na estação chuvosa foram *Paratrachymyrmex sp1*, *Mayaponera constricta* e *Pheidole sp1*. Nas armadilhas arbóreas as espécies mais comuns na estação seca foram *Crematogaster sp1*, *Camponotus sp8* e *Camponotus sp1* e na estação chuvosa foram *Camponotus sp1*, *Solenopsis sp1* e *Wasmannia auropunctata*. Nossos resultados indicam que na área estudada, a pluviosidade entre as estações modifica a composição na mirmecofauna da região, e dessa forma, pode modificar as interações que as espécies mais abundantes em cada período tem com outras espécies animais e vegetais.

Palavras-chave: formigas, abundância de espécies, estações seca e chuvosa

Agradecimentos: CNPQ, Bolsa PQ (311790/2017-8), CAPES PROEX Psicologia Experimental (1964/2016), PROCAD Amazônia 2018 – Linha 1, PGRAD UFPA



Lista preliminar de formicídeos no Parque Nacional da Chapada das Mesas, Maranhão – Brasil

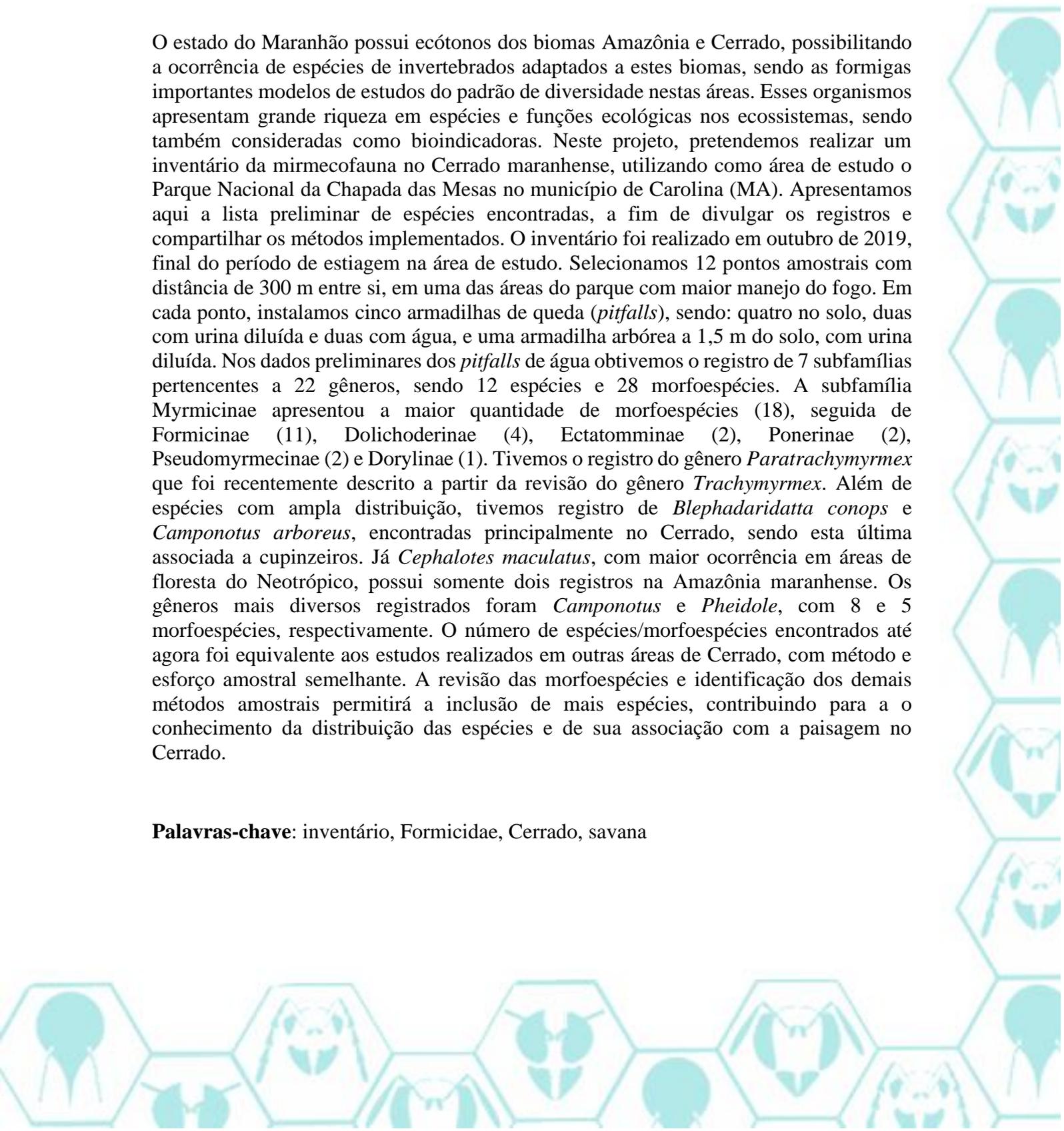
Julia Rocha de Azevedo¹; Kassyra de Araújo Silva¹; Henrique Morais Menezes¹; Ciro
Líbio Caldas Dos Santos²

¹ Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus Imperatriz. juliariochadeazevedo@gmail.com

² Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Campus Imperatriz.

O estado do Maranhão possui ecótonos dos biomas Amazônia e Cerrado, possibilitando a ocorrência de espécies de invertebrados adaptados a estes biomas, sendo as formigas importantes modelos de estudos do padrão de diversidade nestas áreas. Esses organismos apresentam grande riqueza em espécies e funções ecológicas nos ecossistemas, sendo também consideradas como bioindicadoras. Neste projeto, pretendemos realizar um inventário da mirmecofauna no Cerrado maranhense, utilizando como área de estudo o Parque Nacional da Chapada das Mesas no município de Carolina (MA). Apresentamos aqui a lista preliminar de espécies encontradas, a fim de divulgar os registros e compartilhar os métodos implementados. O inventário foi realizado em outubro de 2019, final do período de estiagem na área de estudo. Selecionamos 12 pontos amostrais com distância de 300 m entre si, em uma das áreas do parque com maior manejo do fogo. Em cada ponto, instalamos cinco armadilhas de queda (*pitfalls*), sendo: quatro no solo, duas com urina diluída e duas com água, e uma armadilha arbórea a 1,5 m do solo, com urina diluída. Nos dados preliminares dos *pitfalls* de água obtivemos o registro de 7 subfamílias pertencentes a 22 gêneros, sendo 12 espécies e 28 morfoespécies. A subfamília Myrmicinae apresentou a maior quantidade de morfoespécies (18), seguida de Formicinae (11), Dolichoderinae (4), Ectatomminae (2), Ponerinae (2), Pseudomyrmecinae (2) e Dorylinae (1). Tivemos o registro do gênero *Paratrachymyrmex* que foi recentemente descrito a partir da revisão do gênero *Trachymyrmex*. Além de espécies com ampla distribuição, tivemos registro de *Blephadaridatta conops* e *Camponotus arboreus*, encontradas principalmente no Cerrado, sendo esta última associada a cupinzeiros. Já *Cephalotes maculatus*, com maior ocorrência em áreas de floresta do Neotrópico, possui somente dois registros na Amazônia maranhense. Os gêneros mais diversos registrados foram *Camponotus* e *Pheidole*, com 8 e 5 morfoespécies, respectivamente. O número de espécies/morfoespécies encontrados até agora foi equivalente aos estudos realizados em outras áreas de Cerrado, com método e esforço amostral semelhante. A revisão das morfoespécies e identificação dos demais métodos amostrais permitirá a inclusão de mais espécies, contribuindo para a o conhecimento da distribuição das espécies e de sua associação com a paisagem no Cerrado.

Palavras-chave: inventário, Formicidae, Cerrado, savana



Thermal stress constrains the foraging distance of stingless bees (*Melipona subnitida*) in the Brazilian tropical dry forest

Michael Hrnrcir^{1,2}, João Batista Freire Souza-Junior²

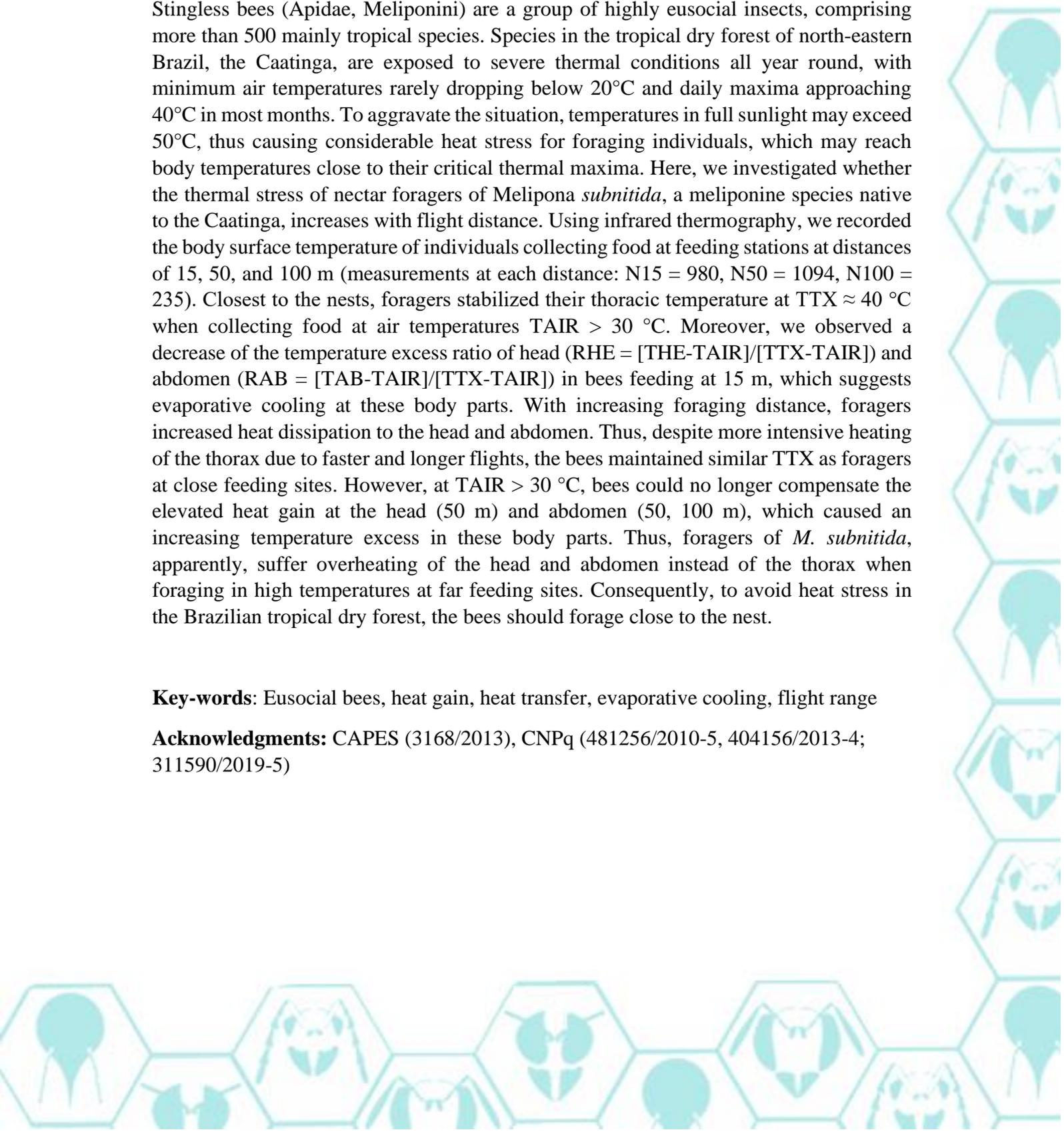
¹Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. michael.hrnrcir@ib.usp.br

²Departamento de Biociências, Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Stingless bees (Apidae, Meliponini) are a group of highly eusocial insects, comprising more than 500 mainly tropical species. Species in the tropical dry forest of north-eastern Brazil, the Caatinga, are exposed to severe thermal conditions all year round, with minimum air temperatures rarely dropping below 20°C and daily maxima approaching 40°C in most months. To aggravate the situation, temperatures in full sunlight may exceed 50°C, thus causing considerable heat stress for foraging individuals, which may reach body temperatures close to their critical thermal maxima. Here, we investigated whether the thermal stress of nectar foragers of *Melipona subnitida*, a meliponine species native to the Caatinga, increases with flight distance. Using infrared thermography, we recorded the body surface temperature of individuals collecting food at feeding stations at distances of 15, 50, and 100 m (measurements at each distance: N15 = 980, N50 = 1094, N100 = 235). Closest to the nests, foragers stabilized their thoracic temperature at TTX \approx 40 °C when collecting food at air temperatures TAIR > 30 °C. Moreover, we observed a decrease of the temperature excess ratio of head (RHE = [THE-TAIR]/[TTX-TAIR]) and abdomen (RAB = [TAB-TAIR]/[TTX-TAIR]) in bees feeding at 15 m, which suggests evaporative cooling at these body parts. With increasing foraging distance, foragers increased heat dissipation to the head and abdomen. Thus, despite more intensive heating of the thorax due to faster and longer flights, the bees maintained similar TTX as foragers at close feeding sites. However, at TAIR > 30 °C, bees could no longer compensate the elevated heat gain at the head (50 m) and abdomen (50, 100 m), which caused an increasing temperature excess in these body parts. Thus, foragers of *M. subnitida*, apparently, suffer overheating of the head and abdomen instead of the thorax when foraging in high temperatures at far feeding sites. Consequently, to avoid heat stress in the Brazilian tropical dry forest, the bees should forage close to the nest.

Key-words: Eusocial bees, heat gain, heat transfer, evaporative cooling, flight range

Acknowledgments: CAPES (3168/2013), CNPq (481256/2010-5, 404156/2013-4; 311590/2019-5)



Pluviosidade não tem influência na demografia colonial da espécie de formiga *Dinoponera gigantea* em Bragança, Pará, Brasil

Raquel Leite Castro de Lima¹, Adriane Jamily Ferreira Hora², Hilário Póvoas de Lima¹,
Ronara de Souza Ferreira Châline¹, Nicolas Châline¹

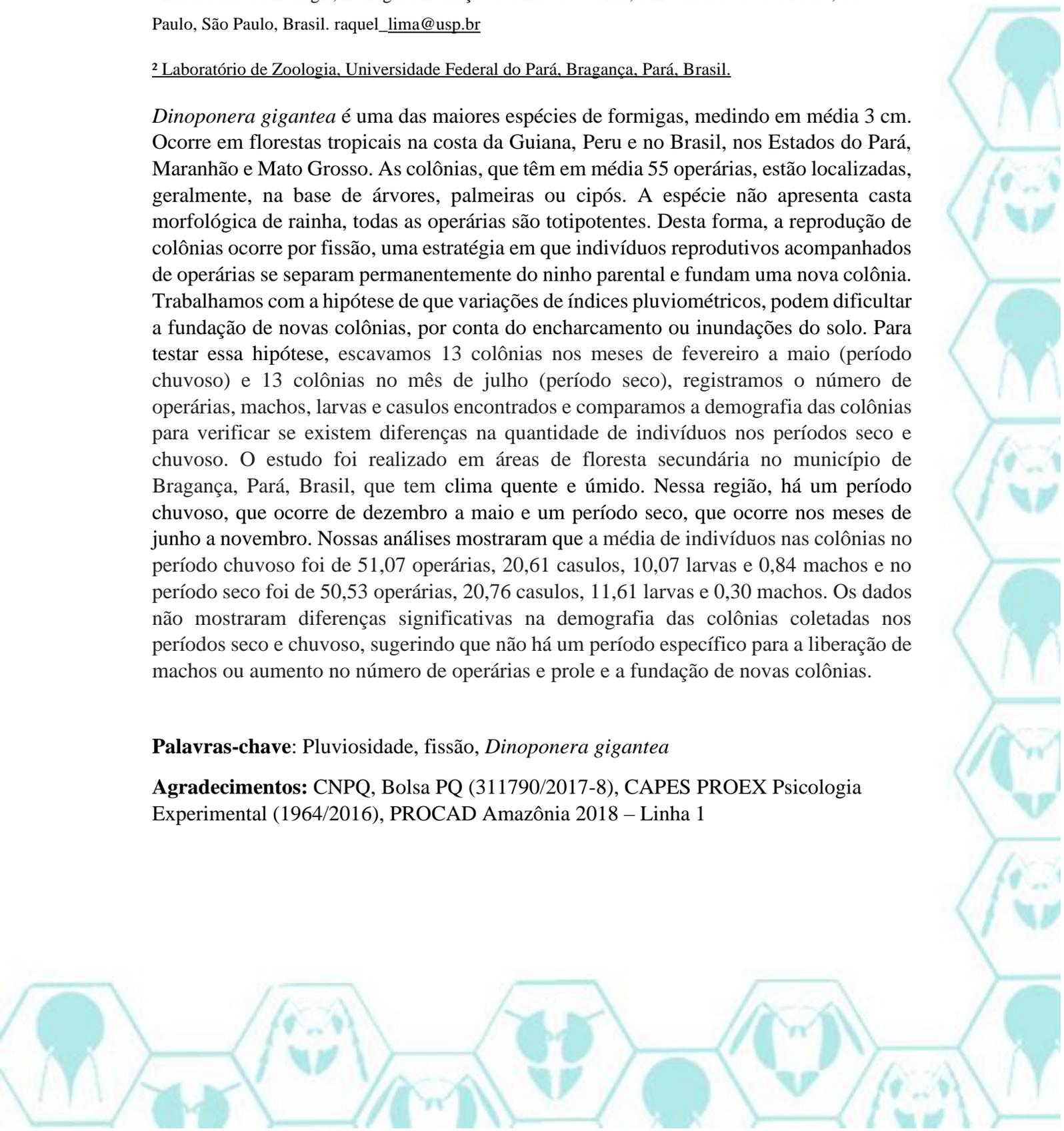
¹ Laboratório de Etologia, Ecologia e Evolução dos Insetos Sociais, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. raquel_lima@usp.br

² Laboratório de Zoologia, Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará, Brasil.

Dinoponera gigantea é uma das maiores espécies de formigas, medindo em média 3 cm. Ocorre em florestas tropicais na costa da Guiana, Peru e no Brasil, nos Estados do Pará, Maranhão e Mato Grosso. As colônias, que têm em média 55 operárias, estão localizadas, geralmente, na base de árvores, palmeiras ou cipós. A espécie não apresenta casta morfológica de rainha, todas as operárias são totipotentes. Desta forma, a reprodução de colônias ocorre por fissão, uma estratégia em que indivíduos reprodutivos acompanhados de operárias se separam permanentemente do ninho parental e fundam uma nova colônia. Trabalhamos com a hipótese de que variações de índices pluviométricos, podem dificultar a fundação de novas colônias, por conta do encharcamento ou inundações do solo. Para testar essa hipótese, escavamos 13 colônias nos meses de fevereiro a maio (período chuvoso) e 13 colônias no mês de julho (período seco), registramos o número de operárias, machos, larvas e casulos encontrados e comparamos a demografia das colônias para verificar se existem diferenças na quantidade de indivíduos nos períodos seco e chuvoso. O estudo foi realizado em áreas de floresta secundária no município de Bragança, Pará, Brasil, que tem clima quente e úmido. Nessa região, há um período chuvoso, que ocorre de dezembro a maio e um período seco, que ocorre nos meses de junho a novembro. Nossas análises mostraram que a média de indivíduos nas colônias no período chuvoso foi de 51,07 operárias, 20,61 casulos, 10,07 larvas e 0,84 machos e no período seco foi de 50,53 operárias, 20,76 casulos, 11,61 larvas e 0,30 machos. Os dados não mostraram diferenças significativas na demografia das colônias coletadas nos períodos seco e chuvoso, sugerindo que não há um período específico para a liberação de machos ou aumento no número de operárias e prole e a fundação de novas colônias.

Palavras-chave: Pluviosidade, fissão, *Dinoponera gigantea*

Agradecimentos: CNPQ, Bolsa PQ (311790/2017-8), CAPES PROEX Psicologia Experimental (1964/2016), PROCAD Amazônia 2018 – Linha 1



Por quanto tempo abelhas forrageiras de *Melipona subnitida* (Apidae, Meliponini) podem forragear em altas temperaturas?

Camila Maia-Silva¹, Breno M. Freitas¹, Michael Hrnčir²

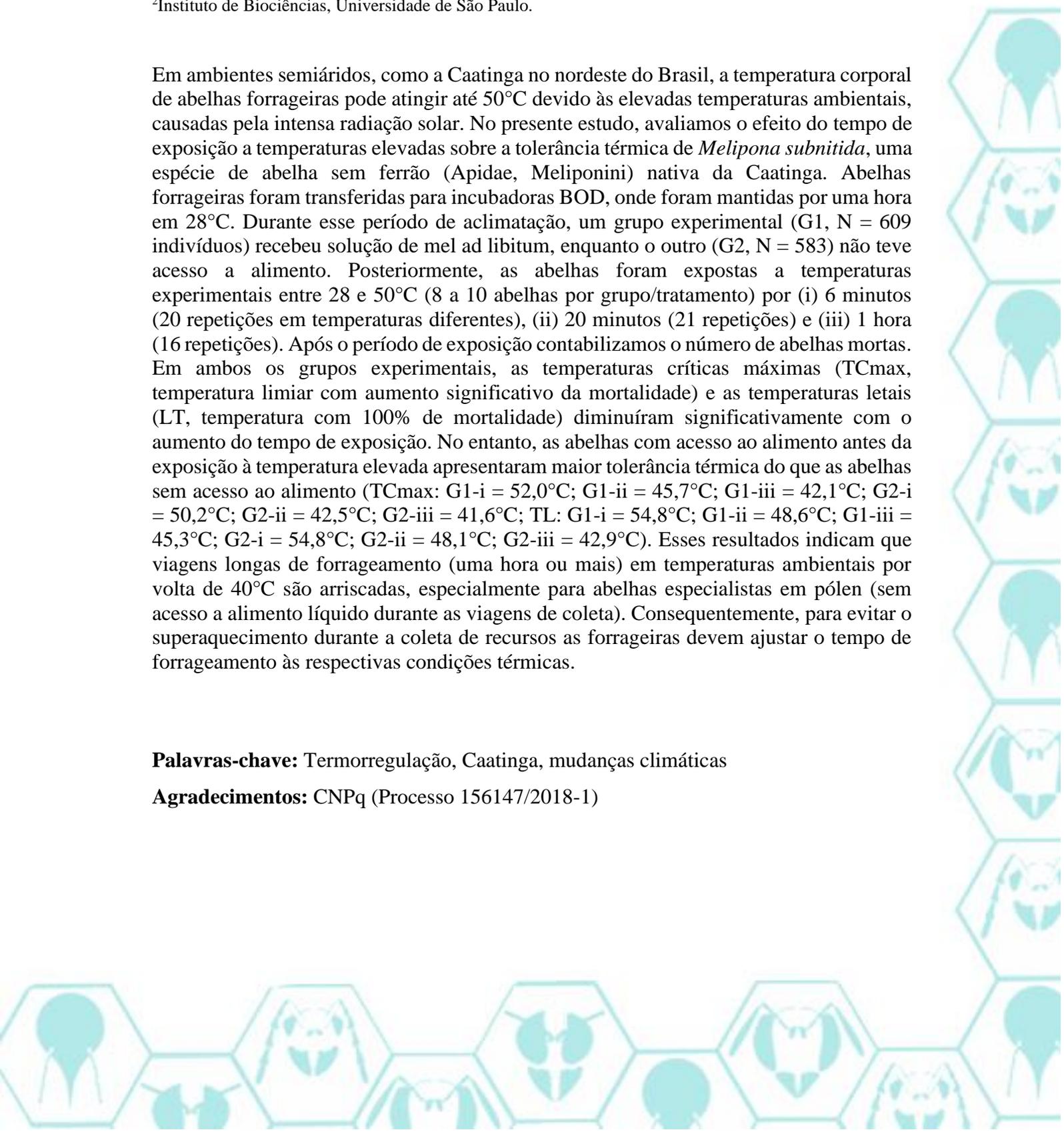
¹Setor de Abelhas, Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará. maiasilvac@gmail.com

²Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Em ambientes semiáridos, como a Caatinga no nordeste do Brasil, a temperatura corporal de abelhas forrageiras pode atingir até 50°C devido às elevadas temperaturas ambientais, causadas pela intensa radiação solar. No presente estudo, avaliamos o efeito do tempo de exposição a temperaturas elevadas sobre a tolerância térmica de *Melipona subnitida*, uma espécie de abelha sem ferrão (Apidae, Meliponini) nativa da Caatinga. Abelhas forrageiras foram transferidas para incubadoras BOD, onde foram mantidas por uma hora em 28°C. Durante esse período de aclimação, um grupo experimental (G1, N = 609 indivíduos) recebeu solução de mel ad libitum, enquanto o outro (G2, N = 583) não teve acesso a alimento. Posteriormente, as abelhas foram expostas a temperaturas experimentais entre 28 e 50°C (8 a 10 abelhas por grupo/tratamento) por (i) 6 minutos (20 repetições em temperaturas diferentes), (ii) 20 minutos (21 repetições) e (iii) 1 hora (16 repetições). Após o período de exposição contabilizamos o número de abelhas mortas. Em ambos os grupos experimentais, as temperaturas críticas máximas (TCmax, temperatura limiar com aumento significativo da mortalidade) e as temperaturas letais (LT, temperatura com 100% de mortalidade) diminuíram significativamente com o aumento do tempo de exposição. No entanto, as abelhas com acesso ao alimento antes da exposição à temperatura elevada apresentaram maior tolerância térmica do que as abelhas sem acesso ao alimento (TCmax: G1-i = 52,0°C; G1-ii = 45,7°C; G1-iii = 42,1°C; G2-i = 50,2°C; G2-ii = 42,5°C; G2-iii = 41,6°C; TL: G1-i = 54,8°C; G1-ii = 48,6°C; G1-iii = 45,3°C; G2-i = 54,8°C; G2-ii = 48,1°C; G2-iii = 42,9°C). Esses resultados indicam que viagens longas de forrageamento (uma hora ou mais) em temperaturas ambientais por volta de 40°C são arriscadas, especialmente para abelhas especialistas em pólen (sem acesso a alimento líquido durante as viagens de coleta). Consequentemente, para evitar o superaquecimento durante a coleta de recursos as forrageiras devem ajustar o tempo de forrageamento às respectivas condições térmicas.

Palavras-chave: Termorregulação, Caatinga, mudanças climáticas

Agradecimentos: CNPq (Processo 156147/2018-1)



Tem um ácaro na minha abelha! Parasitismo pelo ácaro *Leptus* sp. em uma abelha sem ferrão

Augusto Moraes Arruda¹, Isabel Alves-dos-Santos¹ & Sheina Koffler²

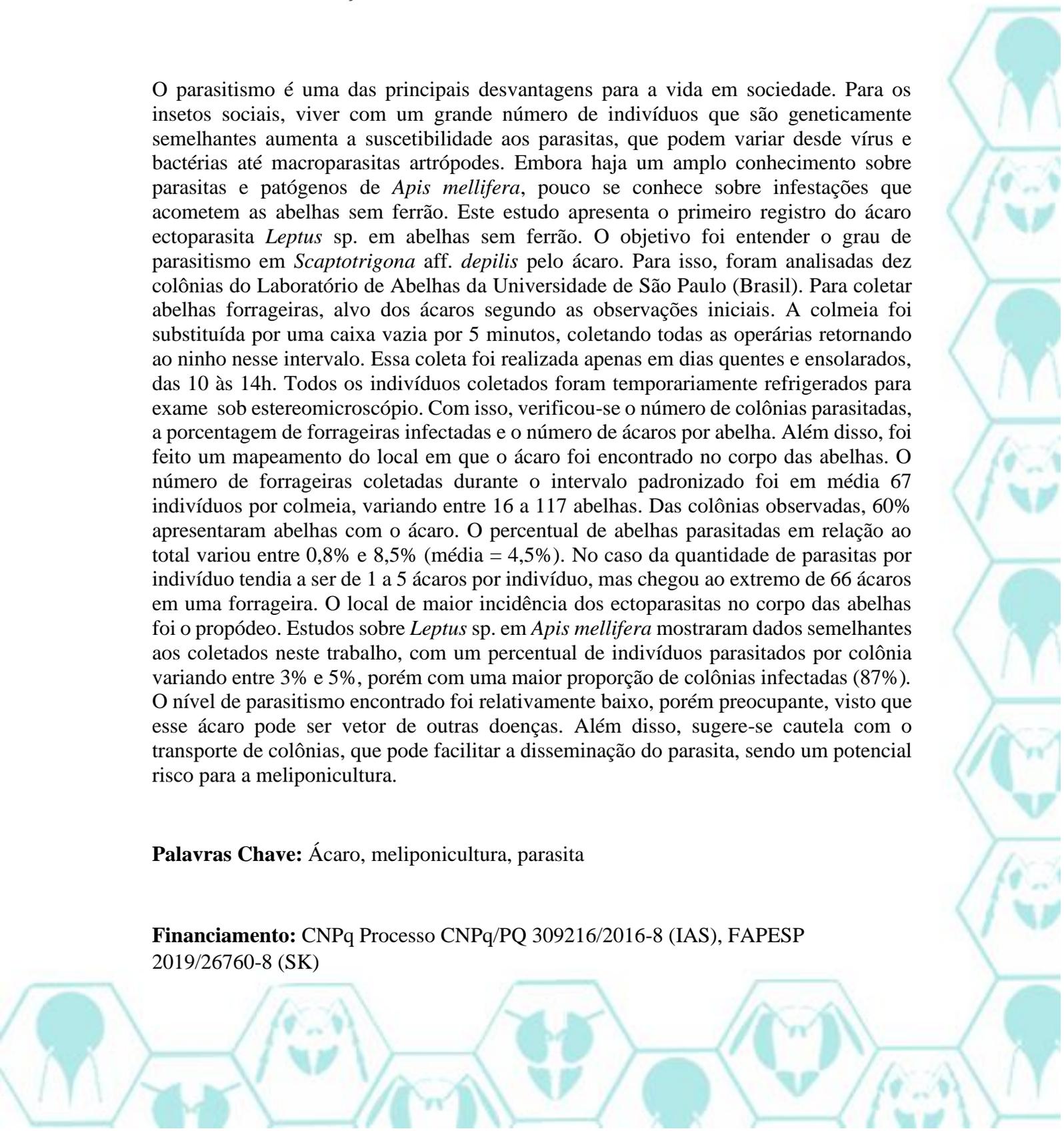
¹ Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo-SP, Brazil. augustomarruda@usp.br

² Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brazil

O parasitismo é uma das principais desvantagens para a vida em sociedade. Para os insetos sociais, viver com um grande número de indivíduos que são geneticamente semelhantes aumenta a suscetibilidade aos parasitas, que podem variar desde vírus e bactérias até macroparasitas artrópodes. Embora haja um amplo conhecimento sobre parasitas e patógenos de *Apis mellifera*, pouco se conhece sobre infestações que acometem as abelhas sem ferrão. Este estudo apresenta o primeiro registro do ácaro ectoparasita *Leptus* sp. em abelhas sem ferrão. O objetivo foi entender o grau de parasitismo em *Scaptotrigona* aff. *depilis* pelo ácaro. Para isso, foram analisadas dez colônias do Laboratório de Abelhas da Universidade de São Paulo (Brasil). Para coletar abelhas forrageiras, alvo dos ácaros segundo as observações iniciais. A colmeia foi substituída por uma caixa vazia por 5 minutos, coletando todas as operárias retornando ao ninho nesse intervalo. Essa coleta foi realizada apenas em dias quentes e ensolarados, das 10 às 14h. Todos os indivíduos coletados foram temporariamente refrigerados para exame sob estereomicroscópio. Com isso, verificou-se o número de colônias parasitadas, a porcentagem de forrageiras infectadas e o número de ácaros por abelha. Além disso, foi feito um mapeamento do local em que o ácaro foi encontrado no corpo das abelhas. O número de forrageiras coletadas durante o intervalo padronizado foi em média 67 indivíduos por colmeia, variando entre 16 a 117 abelhas. Das colônias observadas, 60% apresentaram abelhas com o ácaro. O percentual de abelhas parasitadas em relação ao total variou entre 0,8% e 8,5% (média = 4,5%). No caso da quantidade de parasitas por indivíduo tendia a ser de 1 a 5 ácaros por indivíduo, mas chegou ao extremo de 66 ácaros em uma forrageira. O local de maior incidência dos ectoparasitas no corpo das abelhas foi o propódeo. Estudos sobre *Leptus* sp. em *Apis mellifera* mostraram dados semelhantes aos coletados neste trabalho, com um percentual de indivíduos parasitados por colônia variando entre 3% e 5%, porém com uma maior proporção de colônias infectadas (87%). O nível de parasitismo encontrado foi relativamente baixo, porém preocupante, visto que esse ácaro pode ser vetor de outras doenças. Além disso, sugere-se cautela com o transporte de colônias, que pode facilitar a disseminação do parasita, sendo um potencial risco para a meliponicultura.

Palavras Chave: Ácaro, meliponicultura, parasita

Financiamento: CNPq Processo CNPq/PQ 309216/2016-8 (IAS), FAPESP 2019/26760-8 (SK)



Uso do Sistema RFID para o monitoramento de *Melipona quadrifasciata*

Rogério Hartung Toppa¹, Mariana Victorino Nicolosi Arena¹, Cláudia Inês da Silva¹, Peter Marendy^{2,3}, Paulo de Souza⁴ e Elaine Cristina Mathias da Silva-Zacarin^{1,5}

¹ Departamento de Ciências Ambientais, Núcleo de Estudos em Ecologia da Paisagem e Conservação (NEEPC), Universidade Federal de São Carlos,

² CSIRO

³ School of Technology, Environments and Design, University of Tasmania.

⁴ Griffith University, School of Information and Communication Technology, Griffith University.

⁵ Departamento de Biologia, Núcleo de Pesquisa em Ecotoxicologia e Conservação de Abelhas (NuPECA), Universidade Federal de São Carlos.

O uso de dispositivos de monitoramento em abelhas é uma estratégia para entender a dinâmica, a biologia e a ecologia dos polinizadores. O objetivo desse trabalho foi verificar a efetividade do uso de etiquetas eletrônicas para monitorar a atividade de movimento das abelhas da espécie *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) associada ao sistema RFID, em tempo real. O sistema RFID é composto por uma placa de circuito com capacidade para comportar dois pares de antenas, as quais registram o movimento das abelhas etiquetadas associado às antenas, e por um software que decodifica esses registros em uma tabela. Foram coletadas 50 operárias da colônia de monitoramento, que foram imobilizadas individualmente para a fixação da etiqueta eletrônica (Hitachi Chemicals - 2,5 x 2,5 x 0,4 mm). Após esse procedimento as abelhas foram mantidas por 12 horas em uma incubadora com temperatura e umidade controladas. Das 50 abelhas restaram 47 sobreviventes (94%), as quais foram liberadas na parte externa da entrada da colônia, onde havia o tubo de passagem com os pares de antenas do sistema RFID. Os dados em tempo real foram analisados e obtidos até a última abelha ser registrada pelo sistema. Das 47 abelhas liberadas em campo, 37 (78,6%) apresentaram registros de atividade durante o período de 07/06/2019 a 21/06/2019 (outono), totalizando 15 dias de monitoramento com 139.417 registros. Os registros obtidos confirmam a capacidade de voo das abelhas com as etiquetas eletrônicas, visto que elas conseguiram retornar à colônia após a soltura. Neste período, foram observadas atividades ao longo de todo o dia, sendo que a maior quantidade de registros foi obtida entre às 20h e 23h, com 35.788 registros (25,6%). Esse resultado não se refere obrigatoriamente à saída das abelhas para o campo, mas indica a ocorrência de abelhas no setor de passagem correspondente ao tubo de entrada e saída da colônia, no qual as antenas RFID estavam fixadas. Porém, a alta quantidade de registros observada não representa um maior número de abelhas em movimento (p. ex. entre 20h e 21h apenas sete abelhas - 18,9% - apresentaram 19.053 registros, enquanto 36 abelhas - 97,3% - apresentaram 4.257 registros no horário entre 11h e 12h). No período entre 08h e 14h foi observado o maior número de abelhas, variando entre 30 a 36 indivíduos. O menor número de abelhas foi observado nos períodos entre 21h e 22h e entre 22h e 23h, ambos com cinco abelhas registradas. Os resultados indicam que o sistema pode ser utilizado com sucesso em *Melipona quadrifasciata*, porém metodologias adicionais apoiadas em análises de monitoramento visual são necessárias para que se possa determinar quais atividades comportamentais (p.ex. forrageamento, limpeza, guarda) estão sendo realizadas por essas abelhas, já que os dados se referem, a princípio, ao movimento dos indivíduos registrado pelas antenas.

Palavras-chave: Etiquetas eletrônicas, abelhas sem ferrão, comportamento

Agradecemos: FAPESP (processo n. 2017/21097-3) CSIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – Australia*)

Apresentações Orais

Etologia e Neuroetologia

2.2



Proximidade espacial à rainha na colônia prediz dominância em operárias de *Neoponera apicalis* (Formicidae: Ponerinae)

Flavio Ayrosa¹, Romain Honorio^{2,3}, Stéphane Chameron³, Nicolas Châline¹

¹ Laboratório de Etologia Ecologia e Evolução dos Insetos Sociais, Departamento de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. fmsaf94@gmail.com

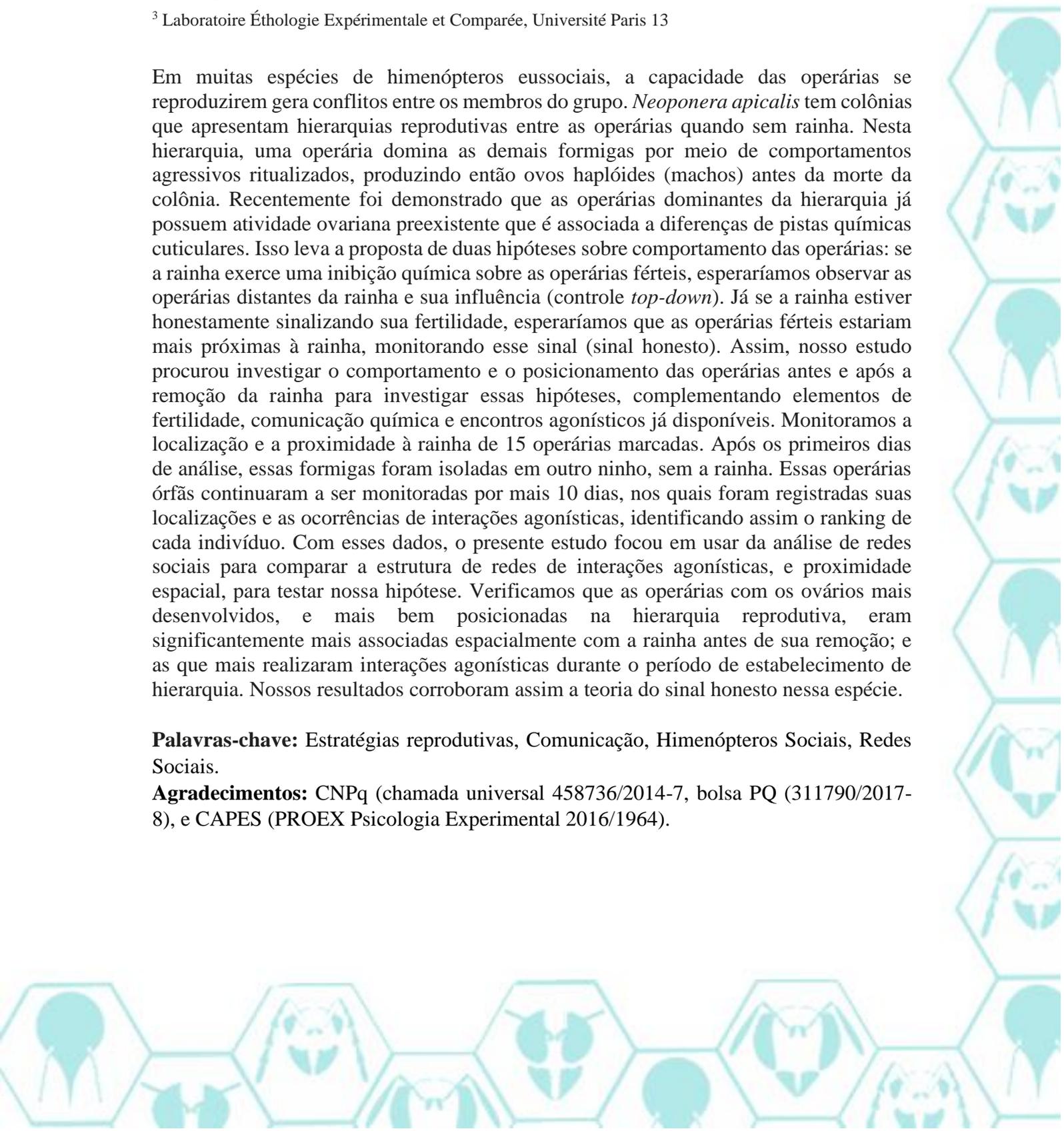
² Sorbonne Université, Université Paris Est Créteil, Université Paris Diderot, CNRS, INRA, IRD, Institute of Ecology and Environmental Sciences

³ Laboratoire Éthologie Expérimentale et Comparée, Université Paris 13

Em muitas espécies de himenópteros eussociais, a capacidade das operárias se reproduzirem gera conflitos entre os membros do grupo. *Neoponera apicalis* tem colônias que apresentam hierarquias reprodutivas entre as operárias quando sem rainha. Nesta hierarquia, uma operária domina as demais formigas por meio de comportamentos agressivos ritualizados, produzindo então ovos haplóides (machos) antes da morte da colônia. Recentemente foi demonstrado que as operárias dominantes da hierarquia já possuem atividade ovariana preexistente que é associada a diferenças de pistas químicas cuticulares. Isso leva a proposta de duas hipóteses sobre comportamento das operárias: se a rainha exerce uma inibição química sobre as operárias férteis, esperaríamos observar as operárias distantes da rainha e sua influência (controle *top-down*). Já se a rainha estiver honestamente sinalizando sua fertilidade, esperaríamos que as operárias férteis estariam mais próximas à rainha, monitorando esse sinal (sinal honesto). Assim, nosso estudo procurou investigar o comportamento e o posicionamento das operárias antes e após a remoção da rainha para investigar essas hipóteses, complementando elementos de fertilidade, comunicação química e encontros agonísticos já disponíveis. Monitoramos a localização e a proximidade à rainha de 15 operárias marcadas. Após os primeiros dias de análise, essas formigas foram isoladas em outro ninho, sem a rainha. Essas operárias órfãs continuaram a ser monitoradas por mais 10 dias, nos quais foram registradas suas localizações e as ocorrências de interações agonísticas, identificando assim o ranking de cada indivíduo. Com esses dados, o presente estudo focou em usar da análise de redes sociais para comparar a estrutura de redes de interações agonísticas, e proximidade espacial, para testar nossa hipótese. Verificamos que as operárias com os ovários mais desenvolvidos, e mais bem posicionadas na hierarquia reprodutiva, eram significativamente mais associadas espacialmente com a rainha antes de sua remoção; e as que mais realizaram interações agonísticas durante o período de estabelecimento de hierarquia. Nossos resultados corroboram assim a teoria do sinal honesto nessa espécie.

Palavras-chave: Estratégias reprodutivas, Comunicação, Himenópteros Sociais, Redes Sociais.

Agradecimentos: CNPq (chamada universal 458736/2014-7, bolsa PQ (311790/2017-8), e CAPES (PROEX Psicologia Experimental 2016/1964).



Apresentações Orais

Genética e
Genética de Populações

2.3



Genetic diversity of *Bombus dahlbomii* (Hymenoptera: Apidae): analysis of historical and contemporary collections

Larissa Nunes do Prado¹, Paulo Cseri Ricardo¹, Víctor Hugo Monzón Godoy², Maria Cristina Arias¹

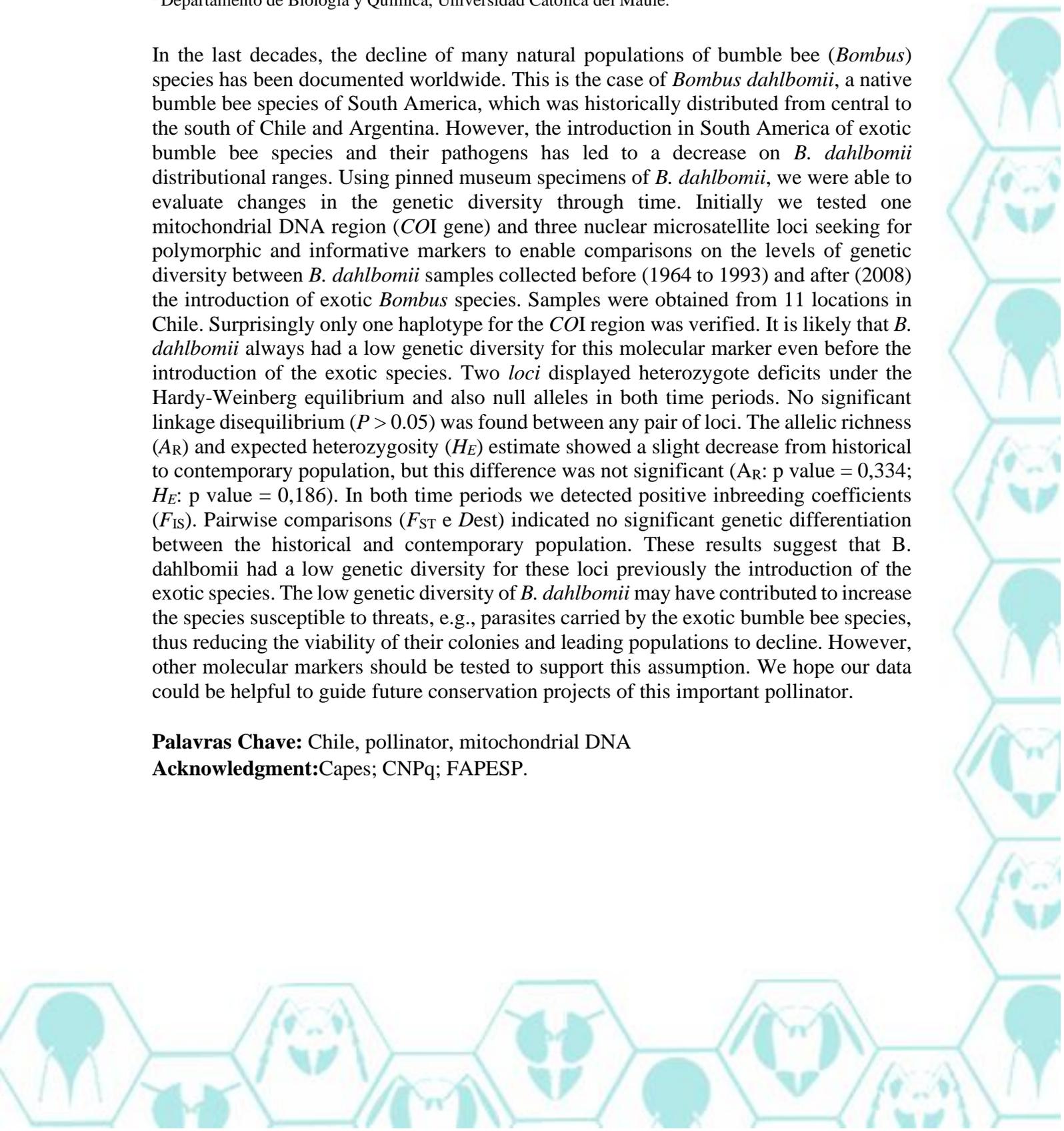
¹Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Universidade de São Paulo – Instituto de Biociências.
larissa.nunes1996@hotmail.com

²Departamento de Biología y Química, Universidad Católica del Maule.

In the last decades, the decline of many natural populations of bumble bee (*Bombus*) species has been documented worldwide. This is the case of *Bombus dahlbomii*, a native bumble bee species of South America, which was historically distributed from central to the south of Chile and Argentina. However, the introduction in South America of exotic bumble bee species and their pathogens has led to a decrease on *B. dahlbomii* distributional ranges. Using pinned museum specimens of *B. dahlbomii*, we were able to evaluate changes in the genetic diversity through time. Initially we tested one mitochondrial DNA region (*COI* gene) and three nuclear microsatellite loci seeking for polymorphic and informative markers to enable comparisons on the levels of genetic diversity between *B. dahlbomii* samples collected before (1964 to 1993) and after (2008) the introduction of exotic *Bombus* species. Samples were obtained from 11 locations in Chile. Surprisingly only one haplotype for the *COI* region was verified. It is likely that *B. dahlbomii* always had a low genetic diversity for this molecular marker even before the introduction of the exotic species. Two loci displayed heterozygote deficits under the Hardy-Weinberg equilibrium and also null alleles in both time periods. No significant linkage disequilibrium ($P > 0.05$) was found between any pair of loci. The allelic richness (A_R) and expected heterozygosity (H_E) estimate showed a slight decrease from historical to contemporary population, but this difference was not significant (A_R : p value = 0,334; H_E : p value = 0,186). In both time periods we detected positive inbreeding coefficients (F_{IS}). Pairwise comparisons (F_{ST} e $Dest$) indicated no significant genetic differentiation between the historical and contemporary population. These results suggest that *B. dahlbomii* had a low genetic diversity for these loci previously the introduction of the exotic species. The low genetic diversity of *B. dahlbomii* may have contributed to increase the species susceptible to threats, e.g., parasites carried by the exotic bumble bee species, thus reducing the viability of their colonies and leading populations to decline. However, other molecular markers should be tested to support this assumption. We hope our data could be helpful to guide future conservation projects of this important pollinator.

Palavras Chave: Chile, pollinator, mitochondrial DNA

Acknowledgment: Capes; CNPq; FAPESP.



Apresentações Orais

Gênomica e outros Omics

2.4



Reconstructing the evolutionary history and inferring the species boundaries in the leaf-cutting ants genus *Atta* Fabricius, 1804 (Formicidae: Attini) using ultra-conserved elements (UCES)

Corina Anahí Barrera^{1,2}, Christian Rabeling², Jeffrey Sosa-Calvo^{2,3}, Maurício Bacci Jr¹

¹ Laboratório de Evolução Molecular, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

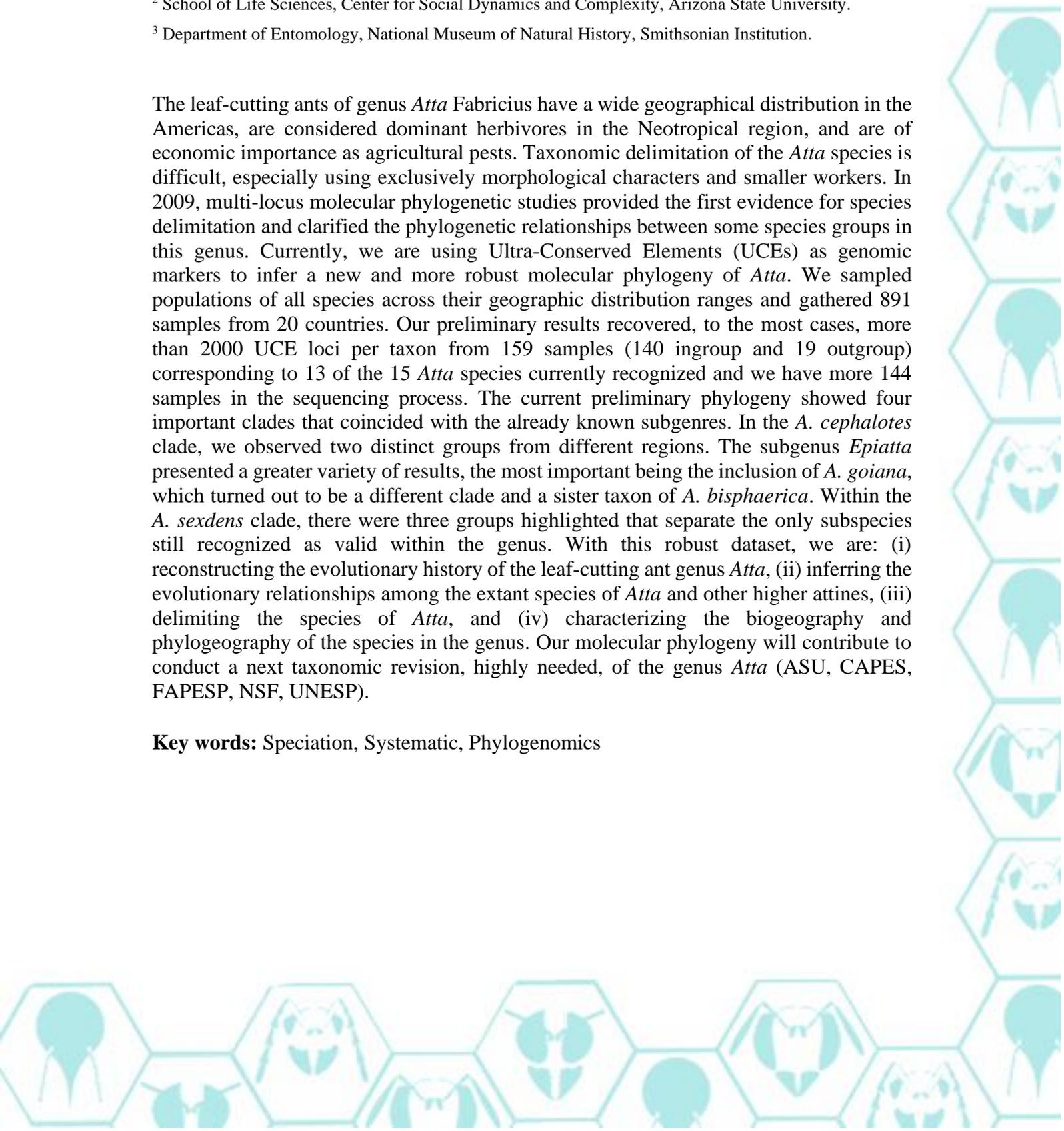
corinabarrera@gmail.com

² School of Life Sciences, Center for Social Dynamics and Complexity, Arizona State University.

³ Department of Entomology, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution.

The leaf-cutting ants of genus *Atta* Fabricius have a wide geographical distribution in the Americas, are considered dominant herbivores in the Neotropical region, and are of economic importance as agricultural pests. Taxonomic delimitation of the *Atta* species is difficult, especially using exclusively morphological characters and smaller workers. In 2009, multi-locus molecular phylogenetic studies provided the first evidence for species delimitation and clarified the phylogenetic relationships between some species groups in this genus. Currently, we are using Ultra-Conserved Elements (UCEs) as genomic markers to infer a new and more robust molecular phylogeny of *Atta*. We sampled populations of all species across their geographic distribution ranges and gathered 891 samples from 20 countries. Our preliminary results recovered, to the most cases, more than 2000 UCE loci per taxon from 159 samples (140 ingroup and 19 outgroup) corresponding to 13 of the 15 *Atta* species currently recognized and we have more 144 samples in the sequencing process. The current preliminary phylogeny showed four important clades that coincided with the already known subgenres. In the *A. cephalotes* clade, we observed two distinct groups from different regions. The subgenus *Epiatta* presented a greater variety of results, the most important being the inclusion of *A. goiana*, which turned out to be a different clade and a sister taxon of *A. bisphaerica*. Within the *A. sexdens* clade, there were three groups highlighted that separate the only subspecies still recognized as valid within the genus. With this robust dataset, we are: (i) reconstructing the evolutionary history of the leaf-cutting ant genus *Atta*, (ii) inferring the evolutionary relationships among the extant species of *Atta* and other higher attines, (iii) delimiting the species of *Atta*, and (iv) characterizing the biogeography and phylogeography of the species in the genus. Our molecular phylogeny will contribute to conduct a next taxonomic revision, highly needed, of the genus *Atta* (ASU, CAPES, FAPESP, NSF, UNESP).

Key words: Speciation, Systematic, Phylogenomics



Apresentações Orais

Morfologia e Sistemática

2.5



A new case of gynandromorphism in stingless bees

Sheina Koffler^{1,2}, Astrid de Matos Peixoto Kleinert²

¹ Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, SP, Brazil

² Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, Brazil

Gynandromorphs are abnormal individuals exhibiting male and female traits. Despite its rarity and likely lack of function, gynandromorphs were extensively used in studies of developmental control and sex determination in many arthropods. Specifically in the social Hymenoptera, the occurrence of these individuals may shed light in issues as sex and caste determination and evolution of reproductive modes. Even though 93 bee species were reported to produce gynandromorphs, only three records are known for stingless bees (*Partamona testacea*, *Melipona mondury*, and *Paratrigona glabella*). Here we report the first case of gynandromorphism in the stingless bee *Scaptotrigona* aff. *depilis*. Four gynandromorphs were collected in the same colony in February 2015 during an inspection of recently emerged individuals. Gynandromorphs were easily recognized since worker and male pigmentation is different at this stage, with yellow workers and light gray males. Many gynandromorphs were present, however only four were randomly collected. Among those, two exhibited a mosaic pattern with male and female parts randomly distributed, and two showed a transverse pattern with two asymmetrical parts. All four morphs were distinct and different from the other morphs already reported for other stingless bee species. Despite the high production of gynandromorphs, monthly observations of brood combs in the next 15 months did not reveal any other abnormality. Queen supersedure was also not observed, suggesting that queen health was not affected and the production of gynandromorphs was not costly to the colony. The queen of this colony was relatively old, which was determined by the presence of wing rear. However she was less than one year old, since in April 2014 a different queen was heading the colony (results obtained by brood genotyping). Future molecular studies may help to understand the mechanisms underlying this remarkable feature.

Key-words: Gynanders, Meliponini

Agradecimentos: CAPES - Finance Code 001, FAPESP 2019/26760-8.



Estudo taxonômico do gênero *Platythyrea* Roger, 1863 (Hymenoptera: Formicidae) para o Brasil

Dionísio Fares da Silva^{1,2}, Gabriela Mayumi do Vale Sakuma^{1,2} & Livia Pires do Prado^{2,3}

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia. dionisiofaressilva@gmail.com

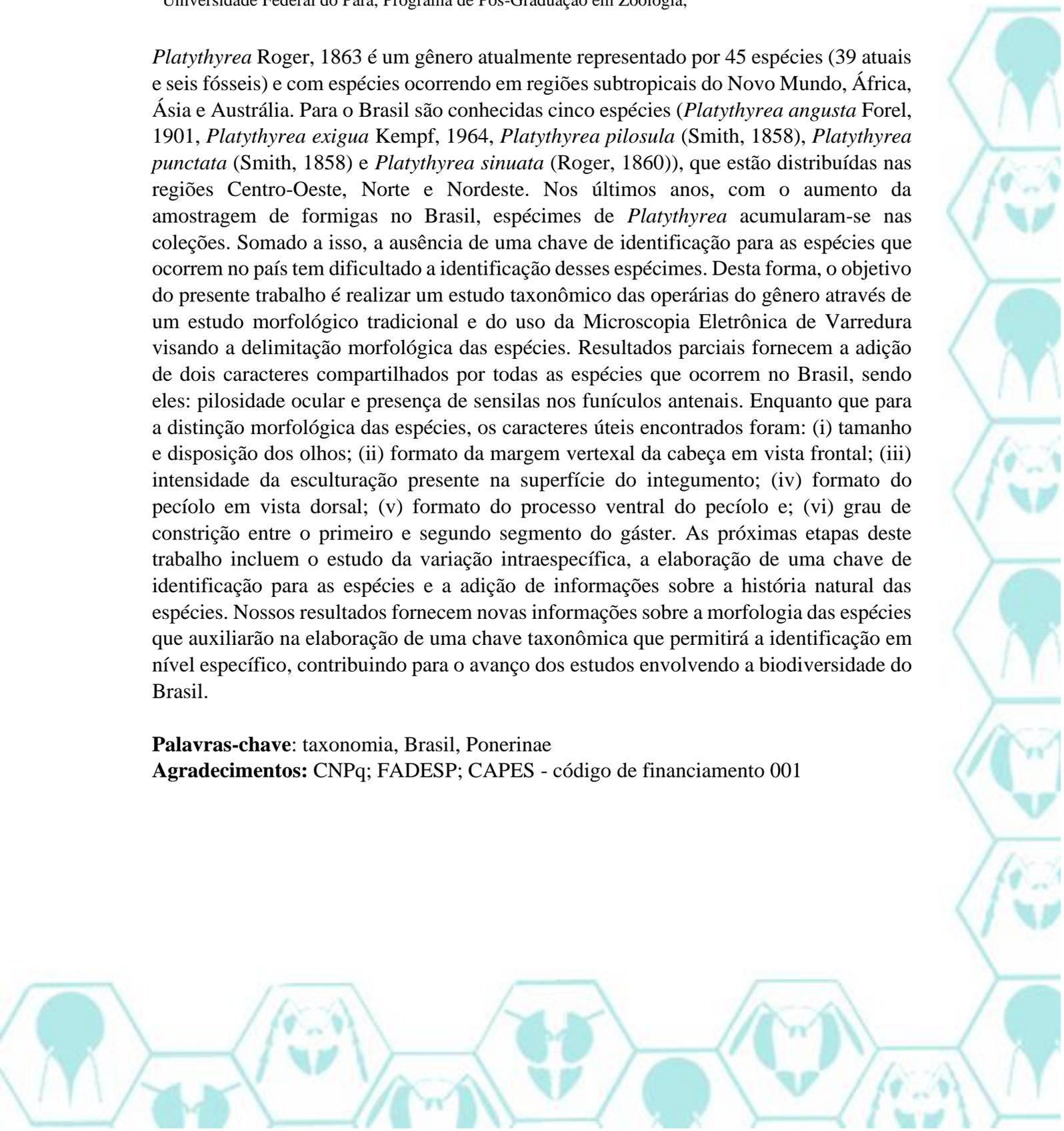
² Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi.

³ Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Zoologia,

Platythyrea Roger, 1863 é um gênero atualmente representado por 45 espécies (39 atuais e seis fósseis) e com espécies ocorrendo em regiões subtropicais do Novo Mundo, África, Ásia e Austrália. Para o Brasil são conhecidas cinco espécies (*Platythyrea angusta* Forel, 1901, *Platythyrea exigua* Kempf, 1964, *Platythyrea pilosula* (Smith, 1858), *Platythyrea punctata* (Smith, 1858) e *Platythyrea sinuata* (Roger, 1860)), que estão distribuídas nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Nos últimos anos, com o aumento da amostragem de formigas no Brasil, espécimes de *Platythyrea* acumularam-se nas coleções. Somado a isso, a ausência de uma chave de identificação para as espécies que ocorrem no país tem dificultado a identificação desses espécimes. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é realizar um estudo taxonômico das operárias do gênero através de um estudo morfológico tradicional e do uso da Microscopia Eletrônica de Varredura visando a delimitação morfológica das espécies. Resultados parciais fornecem a adição de dois caracteres compartilhados por todas as espécies que ocorrem no Brasil, sendo eles: pilosidade ocular e presença de sensilas nos funículos antenais. Enquanto que para a distinção morfológica das espécies, os caracteres úteis encontrados foram: (i) tamanho e disposição dos olhos; (ii) formato da margem vertexal da cabeça em vista frontal; (iii) intensidade da esculturação presente na superfície do integumento; (iv) formato do pecíolo em vista dorsal; (v) formato do processo ventral do pecíolo e; (vi) grau de constricção entre o primeiro e segundo segmento do gáster. As próximas etapas deste trabalho incluem o estudo da variação intraespecífica, a elaboração de uma chave de identificação para as espécies e a adição de informações sobre a história natural das espécies. Nossos resultados fornecem novas informações sobre a morfologia das espécies que auxiliarão na elaboração de uma chave taxonômica que permitirá a identificação em nível específico, contribuindo para o avanço dos estudos envolvendo a biodiversidade do Brasil.

Palavras-chave: taxonomia, Brasil, Ponerinae

Agradecimentos: CNPq; FAPESP; CAPES - código de financiamento 001



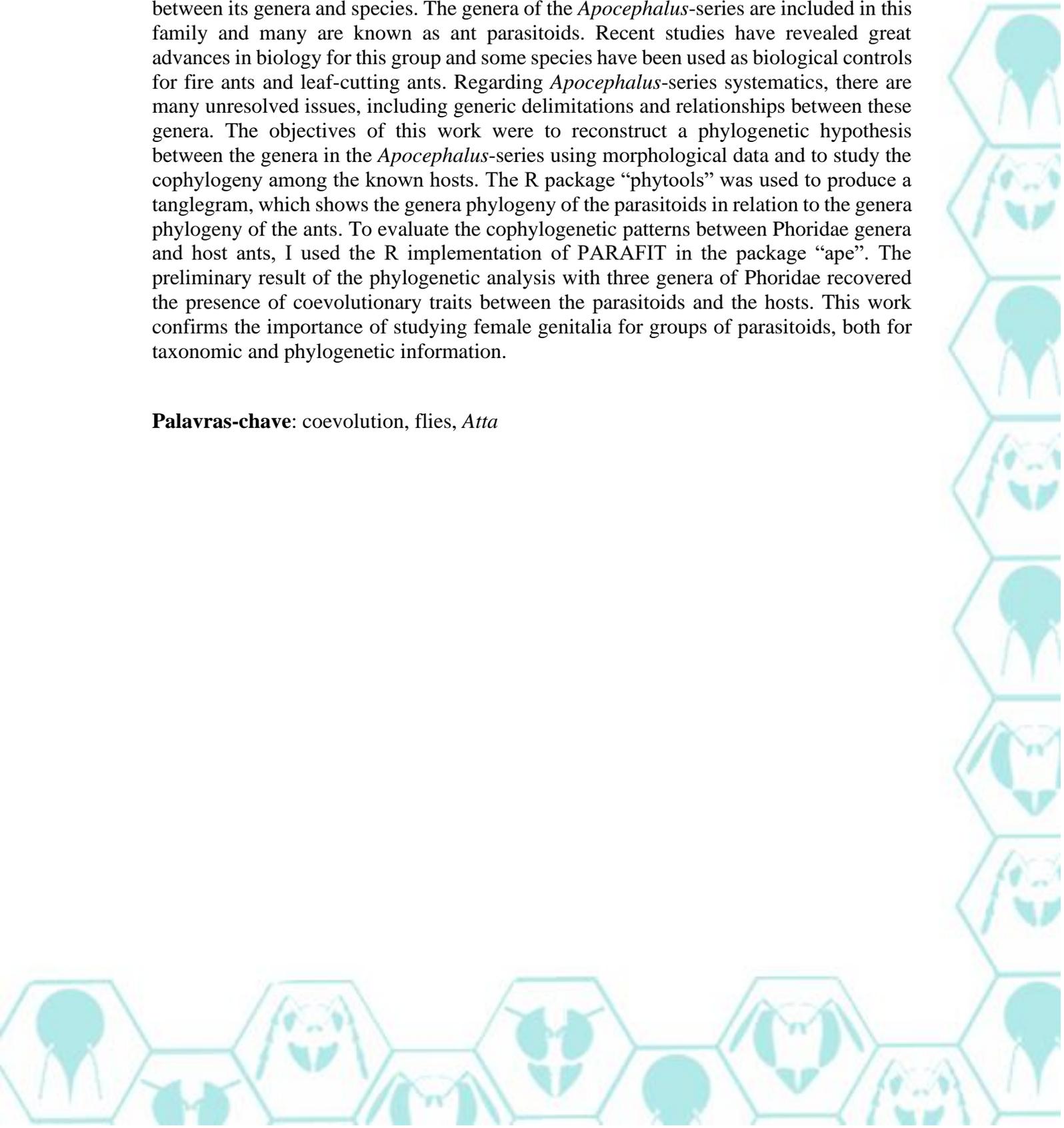
Morphology and evolution of the phorid ant parasitoids (Diptera, Phoridae, Metopininae, *Apocephalus*-series)

Thalles Platiny Lavinsky Pereira¹

¹ Laboratório de Sistemática e Biogeografia de Insecta. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. thallesplp@gmail.com

Phoridae (Diptera) is a very diverse family and presents high plasticity of ecological roles between its genera and species. The genera of the *Apocephalus*-series are included in this family and many are known as ant parasitoids. Recent studies have revealed great advances in biology for this group and some species have been used as biological controls for fire ants and leaf-cutting ants. Regarding *Apocephalus*-series systematics, there are many unresolved issues, including generic delimitations and relationships between these genera. The objectives of this work were to reconstruct a phylogenetic hypothesis between the genera in the *Apocephalus*-series using morphological data and to study the cophylogeny among the known hosts. The R package “phytools” was used to produce a tanglegram, which shows the genera phylogeny of the parasitoids in relation to the genera phylogeny of the ants. To evaluate the cophylogenetic patterns between Phoridae genera and host ants, I used the R implementation of PARAFIT in the package “ape”. The preliminary result of the phylogenetic analysis with three genera of Phoridae recovered the presence of coevolutionary traits between the parasitoids and the hosts. This work confirms the importance of studying female genitalia for groups of parasitoids, both for taxonomic and phylogenetic information.

Palavras-chave: coevolution, flies, *Atta*



Taxonomia e ocorrência do enigmático gênero *Kalathomyrmex* Klingenberg & Brandão, 2019 (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) no Brasil

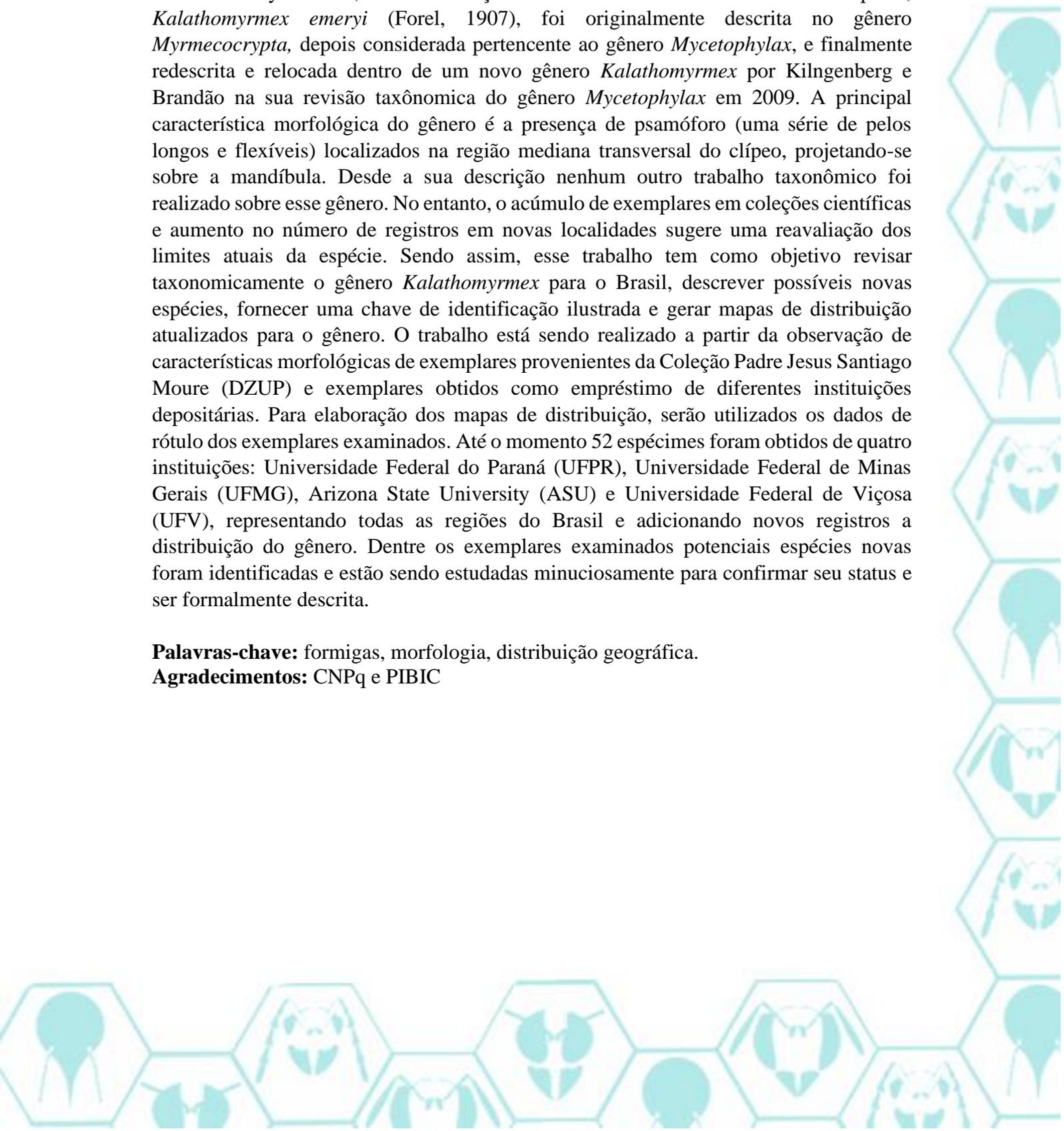
Ana Carolina Alves Neundorff¹, Rodrigo dos Santos Machado Feitosa¹

¹ Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná – Curitiba, PR, Brasil.

Kalathomyrmex Klingenberg & Brandão, 2019 é um gênero monotípico pertencente a subfamília Myrmicinae, com distribuição restrita a América do Sul. Sua única espécie, *Kalathomyrmex emeryi* (Forel, 1907), foi originalmente descrita no gênero *Myrmecocrypta*, depois considerada pertencente ao gênero *Mycetophylax*, e finalmente redescrita e relocada dentro de um novo gênero *Kalathomyrmex* por Klingenberg e Brandão na sua revisão taxonômica do gênero *Mycetophylax* em 2009. A principal característica morfológica do gênero é a presença de psamóforo (uma série de pelos longos e flexíveis) localizados na região mediana transversal do clipeo, projetando-se sobre a mandíbula. Desde a sua descrição nenhum outro trabalho taxonômico foi realizado sobre esse gênero. No entanto, o acúmulo de exemplares em coleções científicas e aumento no número de registros em novas localidades sugere uma reavaliação dos limites atuais da espécie. Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo revisar taxonomicamente o gênero *Kalathomyrmex* para o Brasil, descrever possíveis novas espécies, fornecer uma chave de identificação ilustrada e gerar mapas de distribuição atualizados para o gênero. O trabalho está sendo realizado a partir da observação de características morfológicas de exemplares provenientes da Coleção Padre Jesus Santiago Moure (DZUP) e exemplares obtidos como empréstimo de diferentes instituições depositárias. Para elaboração dos mapas de distribuição, serão utilizados os dados de rótulo dos exemplares examinados. Até o momento 52 espécimes foram obtidos de quatro instituições: Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Arizona State University (ASU) e Universidade Federal de Viçosa (UFV), representando todas as regiões do Brasil e adicionando novos registros a distribuição do gênero. Dentre os exemplares examinados potenciais espécies novas foram identificadas e estão sendo estudadas minuciosamente para confirmar seu status e ser formalmente descrita.

Palavras-chave: formigas, morfologia, distribuição geográfica.

Agradecimentos: CNPq e PIBIC



Taxonomia e ocorrência do gênero *Nomamyrmex* Borgmeier, 1936 (Hymenoptera: Formicidae: Dorylinae) no Brasil

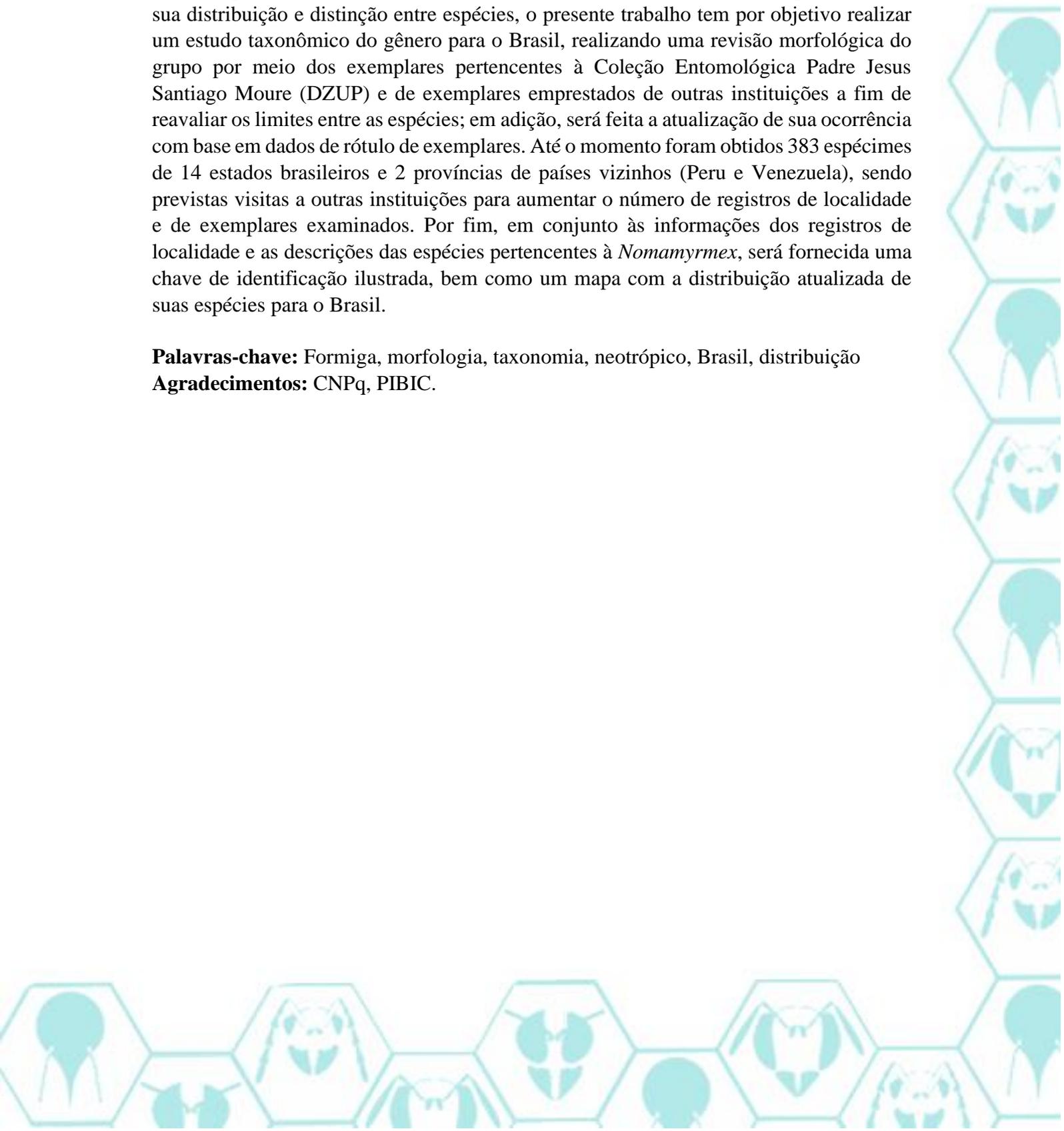
Jaqueline A. M. Paes¹, Rodrigo M. Feitosa¹

¹Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. seap.jaqueline@gmail.com

O gênero *Nomamyrmex* (Formicidae: Dorylinae) é encontrado desde o sul dos EUA até o norte da Argentina, possuindo duas espécies e duas subespécies desde sua última revisão em 1977 por Watkins. Devido à lacuna de conhecimento acumulada neste período sobre sua distribuição e distinção entre espécies, o presente trabalho tem por objetivo realizar um estudo taxonômico do gênero para o Brasil, realizando uma revisão morfológica do grupo por meio dos exemplares pertencentes à Coleção Entomológica Padre Jesus Santiago Moure (DZUP) e de exemplares emprestados de outras instituições a fim de reavaliar os limites entre as espécies; em adição, será feita a atualização de sua ocorrência com base em dados de rótulo de exemplares. Até o momento foram obtidos 383 espécimes de 14 estados brasileiros e 2 províncias de países vizinhos (Peru e Venezuela), sendo previstas visitas a outras instituições para aumentar o número de registros de localidade e de exemplares examinados. Por fim, em conjunto às informações dos registros de localidade e as descrições das espécies pertencentes à *Nomamyrmex*, será fornecida uma chave de identificação ilustrada, bem como um mapa com a distribuição atualizada de suas espécies para o Brasil.

Palavras-chave: Formiga, morfologia, taxonomia, neotrópico, Brasil, distribuição

Agradecimentos: CNPq, PIBIC.



Taxonomy and biogeography of the *striatula* group of *Gnamptogenys* Roger, 1863 (Hymenoptera, Formicidae, Ectatomminae)

Weslly Franco¹, Rodrigo Feitosa¹, Gabriela Procópio Camacho²

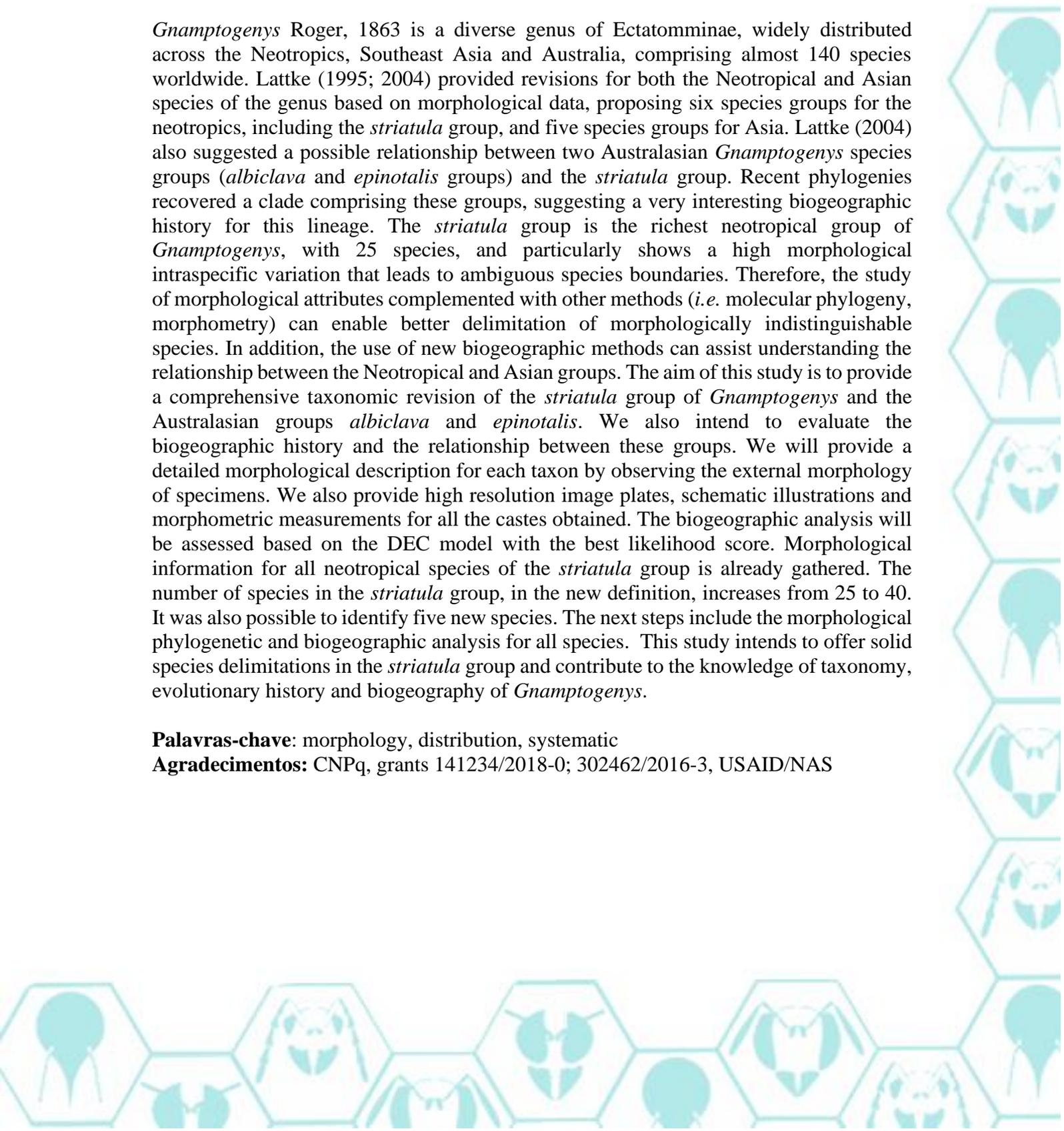
¹Laboratório de Sistemática e Biologia de Formigas, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná- UFPR. weslly.franco@gmail.com;

²Department of Entomology and Plant Pathology, North Carolina State University.

Gnamptogenys Roger, 1863 is a diverse genus of Ectatomminae, widely distributed across the Neotropics, Southeast Asia and Australia, comprising almost 140 species worldwide. Lattke (1995; 2004) provided revisions for both the Neotropical and Asian species of the genus based on morphological data, proposing six species groups for the neotropics, including the *striatula* group, and five species groups for Asia. Lattke (2004) also suggested a possible relationship between two Australasian *Gnamptogenys* species groups (*albiclava* and *epinotalis* groups) and the *striatula* group. Recent phylogenies recovered a clade comprising these groups, suggesting a very interesting biogeographic history for this lineage. The *striatula* group is the richest neotropical group of *Gnamptogenys*, with 25 species, and particularly shows a high morphological intraspecific variation that leads to ambiguous species boundaries. Therefore, the study of morphological attributes complemented with other methods (*i.e.* molecular phylogeny, morphometry) can enable better delimitation of morphologically indistinguishable species. In addition, the use of new biogeographic methods can assist understanding the relationship between the Neotropical and Asian groups. The aim of this study is to provide a comprehensive taxonomic revision of the *striatula* group of *Gnamptogenys* and the Australasian groups *albiclava* and *epinotalis*. We also intend to evaluate the biogeographic history and the relationship between these groups. We will provide a detailed morphological description for each taxon by observing the external morphology of specimens. We also provide high resolution image plates, schematic illustrations and morphometric measurements for all the castes obtained. The biogeographic analysis will be assessed based on the DEC model with the best likelihood score. Morphological information for all neotropical species of the *striatula* group is already gathered. The number of species in the *striatula* group, in the new definition, increases from 25 to 40. It was also possible to identify five new species. The next steps include the morphological phylogenetic and biogeographic analysis for all species. This study intends to offer solid species delimitations in the *striatula* group and contribute to the knowledge of taxonomy, evolutionary history and biogeography of *Gnamptogenys*.

Palavras-chave: morphology, distribution, systematic

Agradecimentos: CNPq, grants 141234/2018-0; 302462/2016-3, USAID/NAS



Apresentações Orais

Nutrição

2.6



Efeito da ração artificial proteica no desenvolvimento ovariano de operárias de *Melipona quadrifasciata*

Laís Calpacci Araujo¹, Patrícia Miranda Pinto¹, Tiago Maurício Franco², Michelle Manfrini Morais Vátimo¹.

¹Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema. laiscalpacci@gmail.com

²Universidade de São Paulo – Campus USP Leste

Com o recente declínio das populações de polinizadores, os estudos visando seu uso sustentável e a sua preservação se multiplicaram rapidamente, visto que as abelhas indígenas sem ferrão são excelentes polinizadores de culturas e de ecossistemas naturais. Entretanto, a carência de pólen na natureza em algumas épocas do ano é um fator limitante para a criação e a multiplicação de colônias destas abelhas. O crescimento das colônias depende da disponibilidade de pólen, uma vez que este é, para a maioria das abelhas, a principal fonte de proteínas, além de ser fundamental para alimentação das larvas e consequente aumento populacional da colônia. Sob esta perspectiva, este estudo teve como objetivo testar se as dietas fermentadas, com a utilização de micro-organismos oriundos de inoculantes comerciais para silagens (Kerasil®), previamente desenvolvidas e testadas para *Apis mellifera*, poderiam ser usadas como uma alternativa nutricional adequada capaz de suprir as necessidades proteicas de colônias de abelha *Melipona quadrifasciata* durante períodos de escassez alimentar. A dieta utilizada era a base de levedura de cana, farelo de soja, fubá de canjica, ovo em pó, açúcar e aditivos vitamínicos (Premix®), contendo 20% de proteína bruta após a fermentação. A dieta foi oferecida em grupos experimentais compostos por 20 abelhas adultas recém emergidas e mantidas em estufa por 12 dias. Dois grupos foram utilizados como controle – Positivo, onde as operárias foram alimentadas com pólen fermentado coletado da própria colônia e Negativo, onde foi fornecido apenas xarope de açúcar. Para os grupos tratamentos, foram utilizadas uma ração fermentada por 7 dias (K7) e uma ração fermentada por 28 dias, com acréscimo de ácido acético em sua composição (K28AC). Foram realizadas 5 repetições para cada grupo em estudo. Para determinar a resposta alimentar das abelhas, após a ingestão da ração contendo esses aditivos, foi medido o consumo diário da ração consumida e o desenvolvimento ovariano de abelhas *M. quadrifasciata*, já que em Meliponinae, na maioria das espécies, as operárias desenvolvem ovários, realizando posturas e podendo produzir machos. Dessa forma, o desenvolvimento ovariano poderia indicar que o consumo proteico através das dietas artificiais foi efetivo. Os resultados mostraram uma baixa aceitação por parte das abelhas a essa ração artificial e uma preferência por dietas mais ácidas. O desenvolvimento ovariano não apresentou resultados significativos com o método de observação utilizado ($P=0,057$). As médias da largura dos ovariolos de cada grupo experimental foram 0,182mm (C+), 0,168mm (C-), 0,162mm (K7) e 0,162mm (K28AC). Sendo assim, este trabalho foi uma etapa inicial que mediu a aceitação e consumo de dietas fermentadas e, em um futuro próximo, após ajustes na fermentação utilizando a microbiota da própria colônia e novos testes, poderão ser utilizadas como rações suplementares para colônias em períodos de escassez no campo.

Palavras Chave: Dietas proteicas fermentadas; Abelhas sem ferrão; *Melipona quadrifasciata*; Ração ensilada; Desenvolvimento ovariano.

Apresentações Orais

Reprodução

2.7



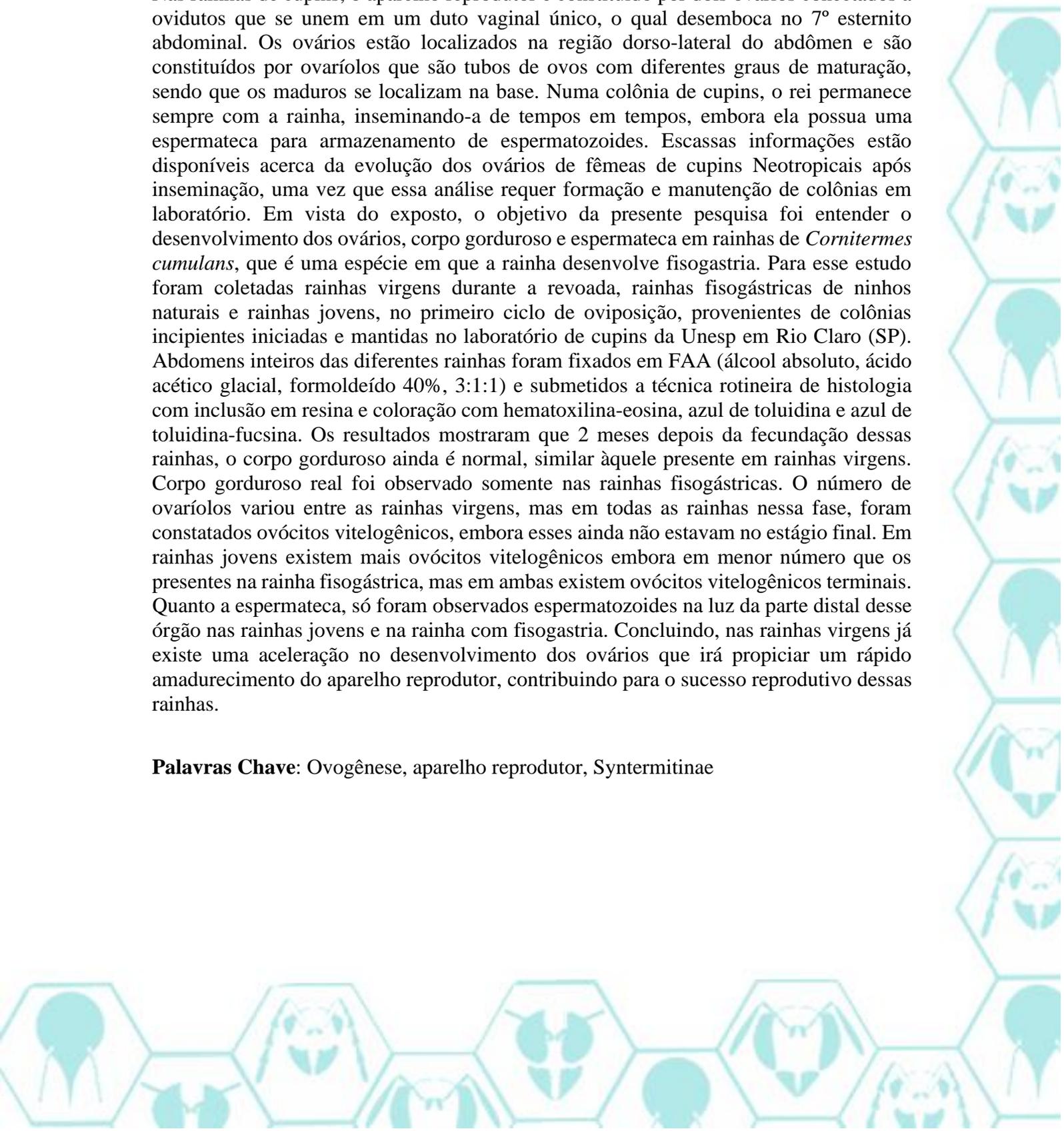
Avaliação dos ovários, corpo gorduroso e espermateca em diferentes rainhas do cupim *Cornitermes cumulans* (Blattaria, Isoptera, Termitidae).

Amanda Marcelino Ribeiro dos Santos¹, Vanelize Janei¹, Ana Maria Costa-Leonardo¹

¹ Laboratório de Cupins, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Univ Estadual Paulista, UNESP, Campus Rio Claro. amandamarcelino595@gmail.com

Nas rainhas de cupins, o aparelho reprodutor é constituído por dois ovários conectados a ovidutos que se unem em um duto vaginal único, o qual desemboca no 7º esternito abdominal. Os ovários estão localizados na região dorso-lateral do abdômen e são constituídos por ovariolos que são tubos de ovos com diferentes graus de maturação, sendo que os maduros se localizam na base. Numa colônia de cupins, o rei permanece sempre com a rainha, inseminando-a de tempos em tempos, embora ela possua uma espermateca para armazenamento de espermatozoides. Escassas informações estão disponíveis acerca da evolução dos ovários de fêmeas de cupins Neotropicais após inseminação, uma vez que essa análise requer formação e manutenção de colônias em laboratório. Em vista do exposto, o objetivo da presente pesquisa foi entender o desenvolvimento dos ovários, corpo gorduroso e espermateca em rainhas de *Cornitermes cumulans*, que é uma espécie em que a rainha desenvolve fisogastría. Para esse estudo foram coletadas rainhas virgens durante a revoada, rainhas fisogástricas de ninhos naturais e rainhas jovens, no primeiro ciclo de oviposição, provenientes de colônias incipientes iniciadas e mantidas no laboratório de cupins da Unesp em Rio Claro (SP). Abdomens inteiros das diferentes rainhas foram fixados em FAA (álcool absoluto, ácido acético glacial, formoldeído 40%, 3:1:1) e submetidos a técnica rotineira de histologia com inclusão em resina e coloração com hematoxilina-eosina, azul de toluidina e azul de toluidina-fucsina. Os resultados mostraram que 2 meses depois da fecundação dessas rainhas, o corpo gorduroso ainda é normal, similar àquele presente em rainhas virgens. Corpo gorduroso real foi observado somente nas rainhas fisogástricas. O número de ovariolos variou entre as rainhas virgens, mas em todas as rainhas nessa fase, foram constatados ovócitos vitelogênicos, embora esses ainda não estavam no estágio final. Em rainhas jovens existem mais ovócitos vitelogênicos embora em menor número que os presentes na rainha fisogástrica, mas em ambas existem ovócitos vitelogênicos terminais. Quanto a espermateca, só foram observados espermatozoides na luz da parte distal desse órgão nas rainhas jovens e na rainha com fisogastría. Concluindo, nas rainhas virgens já existe uma aceleração no desenvolvimento dos ovários que irá propiciar um rápido amadurecimento do aparelho reprodutor, contribuindo para o sucesso reprodutivo dessas rainhas.

Palavras Chave: Ovogênese, aparelho reprodutor, Syntermitinae



Ultramorfologia e histologia da espermateca em rainhas virgens e fecundadas de *Coptotermes gestroi* (Blattaria, Isoptera, Rhinotermitidae)

Iago Bueno da Silva¹, Ana Maria Costa-Leonardo¹

¹ Laboratório de Cupins, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP. iago.bueno@unesp.br

Nas colônias de cupins, o casal real permanece junto durante toda a vida da colônia, e a cópula ocorre periodicamente. Dessa forma, os espermatozoides são estocados temporariamente pela rainha em um órgão especializado nesta função, a espermateca. Contudo, existem variação na forma deste órgão em diferentes espécies de cupins, mas diferenças regionais na estrutura interna não têm sido exploradas. A espermateca está presente em todas as ordens de insetos, atuando na estocagem e na manutenção desses espermatozoides, proporcionando um ambiente nutritivo e protegido de choques mecânicos. Assim, o objetivo do presente estudo foi elucidar as diversas partes componentes da espermateca em rainhas virgens e fecundadas do cupim praga *Coptotermes gestroi*, utilizando técnicas histológicas e microscopia eletrônica de varredura. Rainhas virgens foram coletadas durante a revoada, enquanto rainhas com 2 anos de idade foram obtidas de colônias formadas e mantidas no Laboratório de Cupins (UNESP Rio Claro). Após isolamento das espermatecas, avaliou-se a área das mesmas com o auxílio do software ImageJ. Essas estruturas foram fixadas em Karnovsky para microscopia eletrônica de varredura ou em FAA (álcool absoluto, ácido acético glacial, formoldeído 40%, 3:1:1) para histologia. Os resultados mostram que a espermateca de *C. gestroi* possui forma de dedo recurvado, com área de $517 \pm 48.8 \mu\text{m}^2$ em rainhas virgens e de $561 \pm 105.9 \mu\text{m}^2$ em rainhas fecundadas. A espermateca apresenta duas regiões distintas, uma distal e outra proximal, além de um duto espermatecal. Externamente, este órgão é envolvido por uma camada muscular longitudinal periférica e uma circular interna. Internamente, o lúmen é revestido por uma espessa camada cuticular. Em rainhas virgens, a região distal apresenta musculatura com espessura máxima de $12 \mu\text{m}$, enquanto na porção proximal, atinge $10 \mu\text{m}$. Nessas regiões, observa-se a presença de secreção e ausência de espermatozoides no lúmen. Em rainhas fecundadas, a região distal tem camadas musculares mais desenvolvidas, com cerca de $14 \mu\text{m}$ de espessura e contém no lúmen, além da secreção, espermatozoides esféricos e aflagelados. Na porção proximal, a musculatura é menos espessa, com aproximadamente $9 \mu\text{m}$, sendo o lúmen desprovido de espermatozoides, apesar de conter secreção. A arquitetura diferenciada da espermateca reforça a participação da região distal na estocagem e transporte de espermatozoides, mas a natureza da secreção nessas regiões necessita ser melhor investigada.

Palavras Chave: Reprodução, espermatozoides, microscopia

Agradecimentos: CAPES (DS-001)

Apresentações Orais

Sociobiologia

2.8



A systematic review of the use of citizen science approaches to the study of social insects

Celso Barbiéri¹, Sheina Koffler¹, Tiago Franco¹, Natalia Pirani Ghilardi-Lopes²,
Bruno Albertini¹, Antonio Mauro Saraiva¹.

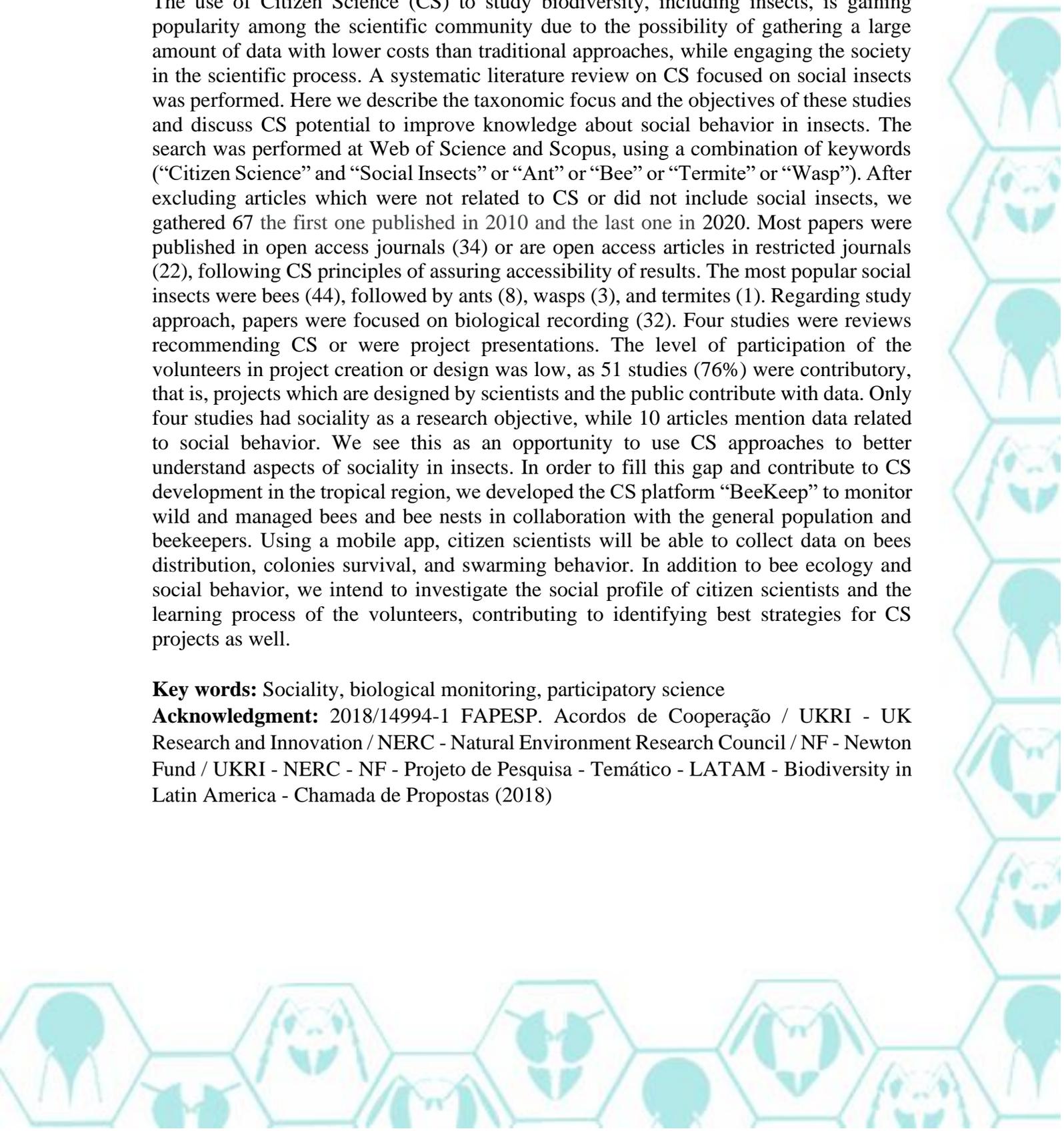
¹ University of Sao Paulo. celso.barbieri@usp.br

² Federal University of ABC.

The use of Citizen Science (CS) to study biodiversity, including insects, is gaining popularity among the scientific community due to the possibility of gathering a large amount of data with lower costs than traditional approaches, while engaging the society in the scientific process. A systematic literature review on CS focused on social insects was performed. Here we describe the taxonomic focus and the objectives of these studies and discuss CS potential to improve knowledge about social behavior in insects. The search was performed at Web of Science and Scopus, using a combination of keywords (“Citizen Science” and “Social Insects” or “Ant” or “Bee” or “Termite” or “Wasp”). After excluding articles which were not related to CS or did not include social insects, we gathered 67 the first one published in 2010 and the last one in 2020. Most papers were published in open access journals (34) or are open access articles in restricted journals (22), following CS principles of assuring accessibility of results. The most popular social insects were bees (44), followed by ants (8), wasps (3), and termites (1). Regarding study approach, papers were focused on biological recording (32). Four studies were reviews recommending CS or were project presentations. The level of participation of the volunteers in project creation or design was low, as 51 studies (76%) were contributory, that is, projects which are designed by scientists and the public contribute with data. Only four studies had sociality as a research objective, while 10 articles mention data related to social behavior. We see this as an opportunity to use CS approaches to better understand aspects of sociality in insects. In order to fill this gap and contribute to CS development in the tropical region, we developed the CS platform “BeeKeep” to monitor wild and managed bees and bee nests in collaboration with the general population and beekeepers. Using a mobile app, citizen scientists will be able to collect data on bees distribution, colonies survival, and swarming behavior. In addition to bee ecology and social behavior, we intend to investigate the social profile of citizen scientists and the learning process of the volunteers, contributing to identifying best strategies for CS projects as well.

Key words: Sociality, biological monitoring, participatory science

Acknowledgment: 2018/14994-1 FAPESP. Acordos de Cooperação / UKRI - UK Research and Innovation / NERC - Natural Environment Research Council / NF - Newton Fund / UKRI - NERC - NF - Projeto de Pesquisa - Temático - LATAM - Biodiversity in Latin America - Chamada de Propostas (2018)



Pôsteres

3



Pôsteres

Diferenciação de Castas

3.1



Developing an ontology and controlled vocabulary for castes and phenotypic mosaics in social insects

Thiago S. R. Silva ¹

¹ Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. tsranzanidasilva@gmail.com

Our knowledge of the processes related to the expression of distinct phenotypes in social insects has significantly increased in the past few years. However, biologists still face many difficulties while addressing distinct patterns related to reproductive biology in this group of organisms. In information sciences, ontologies encompasses classification schemes that represent any selected domain of knowledge - such as anatomy, physiology, behavior. In the current case, I analyzed a set of example data, which consisted of a list of species, their corresponding caste concepts and the literature in which they were referenced, in order to generate an ontology of castes and phenotypic mosaics. Computational tools were used to generate initial versions of the ontology, manage annotations, and perform subsequent automatic validation. So far, a set of 44 taxa were obtained to be used as example data. Annotations of causality, biological function, terminology, and database management have already been implemented in testable versions of the ontology. This is an advance in logical representation of caste concepts, since ontologies are useful for representing knowledge in a structured manner, allowing enhanced data interoperability and reproducibility.

Keywords: caste concepts, knowledge organization, structured data

Acknowledgment: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) and Fundação Araucária (process number 88887.354448/2019-00).



Pôsteres

Ecologia e
Ecologia Comportamental

3.2



Abelhas do gênero *Euglossa* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Apidae) ocupando ninhos-armadilha em áreas de Cerrado e Mata Atlântica do estado de São Paulo

Reinanda Lima¹, Carlos Alberto Garófalo¹

¹ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP.

reinanda-09lima@usp.br

A tribo Euglossini é composta por três gêneros de vida livre, *Euglossa* Latreille, 1802, *Eufriesea* Cockerell, 1908 e *Eulaema* Lepeletier, 1841, e dois de cleptoparasitas, *Exaerete* Hoffmannsegg, 1817 e *Aglae* Lepeletier & Serville, 1825. *Euglossa* é o maior gênero com aproximadamente 126 espécies descritas. Dentre os gêneros de vida livre, *Euglossa* é o único que apresenta espécies solitárias, comunais e algumas espécies com fêmeas compartilhando um mesmo ninho, onde ocorre sobreposição de gerações e divisão de trabalho. O objetivo do presente estudo foi investigar a ocorrência de espécies do gênero *Euglossa* em remanescentes de Cerrado e mata do estado de São Paulo utilizando gomos de bambu e caixas de madeira como ninhos-armadilha. O estudo foi realizado em uma área de Cerrado (Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio- EEJ) e em três áreas de Mata Atlântica (Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, Pedregulho- PEFBJ; Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá-RBSJ e o Parque Estadual de Porto Ferreira, Porto Ferreira-PEPF). As áreas foram visitadas mensalmente durante dois anos e os ninhos-armadilha ocupados foram coletados. Na área de Cerrado (EEJ), foi registrado apenas *Euglossa townsendi* Cockerell, 1904 (3 ninhos; 24 células de cria; 24 indivíduos). Os ninhos foram fundados em gomos de bambu na estação quente e chuvosa. Nas três áreas de Mata Atlântica, quatro espécies de *Euglossa* fundaram oito ninhos: *Euglossa truncata* Rebêlo & Moure, 1996, *Euglossa annectans* Dressler 1982, *Euglossa pleosticta* Dressler, 1982 e *E. townsendi*. Na RBSJ, *E. truncata* (3 ninhos; 10 células de cria; 10 indivíduos) e *E. annectans* (3 ninhos; 23 células de cria; 23 indivíduos). Os ninhos foram fundados em gomos de bambu na estação quente e chuvosa. No PEPF, *E. pleosticta* (1 ninho; 11 células de cria; 11 indivíduos) e *E. townsendi* (1 ninho; 2 células de cria; 2 indivíduos). Todos os ninhos foram fundados em caixas de madeira. *Euglossa pleosticta* nidificou na estação quente e chuvosa, e *E. townsendi* na estação fria e seca. No PEFBJ, *E. townsendi* (3 ninhos; 9 células de cria; 9 indivíduos), todos os ninhos foram fundados em gomos de bambu na estação quente e chuvosa (n=2) e na estação fria e seca (n=1). Nossos resultados permitiram o conhecimento das espécies de *Euglossa* que nidificam em ninhos-armadilha em áreas de Cerrado e Mata Atlântica. Os ninhos de Euglossini dificilmente são encontrados na natureza, com isso, a técnica de ninhos-armadilha tem sido uma alternativa eficaz para aumentar o número de espécies estudadas. Das espécies amostradas, *E. townsendi* foi a única que ocupou ninhos-armadilha em ambos os ambientes. Essa espécie possui uma ampla distribuição geográfica, parece ser melhor adaptada às flutuações de temperatura e umidade, e a disponibilidade de recursos alimentares nos diferentes habitats.

Palavras-chave: Euglossini, Abelhas das orquídeas, Ninhos-armadilha.

Suporte financeiro: CNPq-140135 / 2017-0.

Abordagem da fauna associada aos ninhos das formigas neotropicais gigantes *Dinoponera* e *Paraponera*

Ivone de Jesus Sena Moreira¹; Charles Darwin Ferreira Cruz¹; Anny Kelly Cantanhede Fernandes¹; Jacques Hubert Charles Delabie^{2,4}; Rosa Gabriela Castaño-Meneses³ e Cléa dos Santos Ferreira Mariano⁴

¹ Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Estadual de Santa Cruz. Laboratório de Artrópodes Sociais. sena.ivonem@gmail.com

² Comissão Executiva dos Planos da Lavoura Cacaueira – CEPLAC

³ Universidad Nacional Autónoma de México

⁴ Universidade Estadual de Santa Cruz – Laboratório de Artrópodes Sociais

As diversas estratégias de nidificação utilizadas por formigas fazem com que seus ninhos se tornem o local ideal para o desenvolvimento e reprodução de diversos animais, principalmente artrópodes. A forma como as colônias são construídas contribui para a manutenção de temperatura e umidade ideais para a sobrevivência de numerosos animais, além de serem locais dotados de sofisticados sistemas de defesa dos quais esses podem se aproveitar. Então, formigueiros se tornam adequados para a sobrevivência e reprodução desses organismos que podem tanto utilizar a estrutura como abrigo, assim como se alimentar dos restos alimentares das formigas. Para compreensão e descrição de interações que ocorrem entre formigas e seus hospedeiros, os substratos de formigueiros de *Dinoponera lucida* (três ninhos), *Dinoponera gigantea* (quatro ninhos) e *Paraponera clavata* (um ninho) foram coletados nos municípios de Belmonte-BA e Caxias – MA. Os animais maiores foram coletados manualmente; o restante do substrato foi colocado em mini funis de Berlese com solução salina saturada durante sete dias consecutivos para a extração de pequenos invertebrados. A cada dois dias, o material foi triado, para evitar cristalização da solução salina, e fixado. Foram calculadas as médias do volume dos ninhos utilizando a fórmula $V=l.w.h$, para cada espécie. Para efeito de comparação, a diversidade total foi dividida pelo volume dos ninhos. A maior razão entre diversidade e volume foi encontrada nos formigueiros de *D. lucida* (0,02), seguida por *D. gigantea* (0,01) e *P. clavata* (0,005). *P. clavata* apresentou o maior formigueiro, com 24 câmaras, enquanto os ninhos de *D. lucida* apresentaram apenas três câmaras e *D. gigantea* sete câmaras. Há mais diversidade de invertebrados associados ao ninho de *P. clavata* do que aos de *D. lucida* e *D. gigantea*, provavelmente por ter maior volume e oferecer uma diversidade maior de locais para reprodução e nidificação de outras pequenas espécies animais, o que aumenta a probabilidade de ocorrer interações dentro desse espaço. Os ácaros formaram um grupo dominante nas três espécies estudadas, tanto em abundância quanto em diversidade. *Pheidole flavens* e *Ph. rudigenis* foram encontrados nos ninhos das três espécies estudadas. Porém uma única destas espécies é conhecida como inquilina: *Ph. rudigenis* nos ninhos de *D. lucida*. Essas pequenas espécies de *Pheidole* circulam e nidificam livremente nos ninhos das espécies gigantes certamente por serem pequenas demais por constituir presas interessantes ou competir. Presume-se que elas se alimentam de restos alimentares da formiga hospedeira disponíveis nos amontoados de lixo acumulados em diferentes lugares das câmaras. Agradecemos à Estação Experimental Gregório Bondar, à Universidade Estadual do Maranhão, à CAPES e ao CNPQ.

Palavras-chave: Arthropoda, Formicidae, Interações formigas-invertebrados.

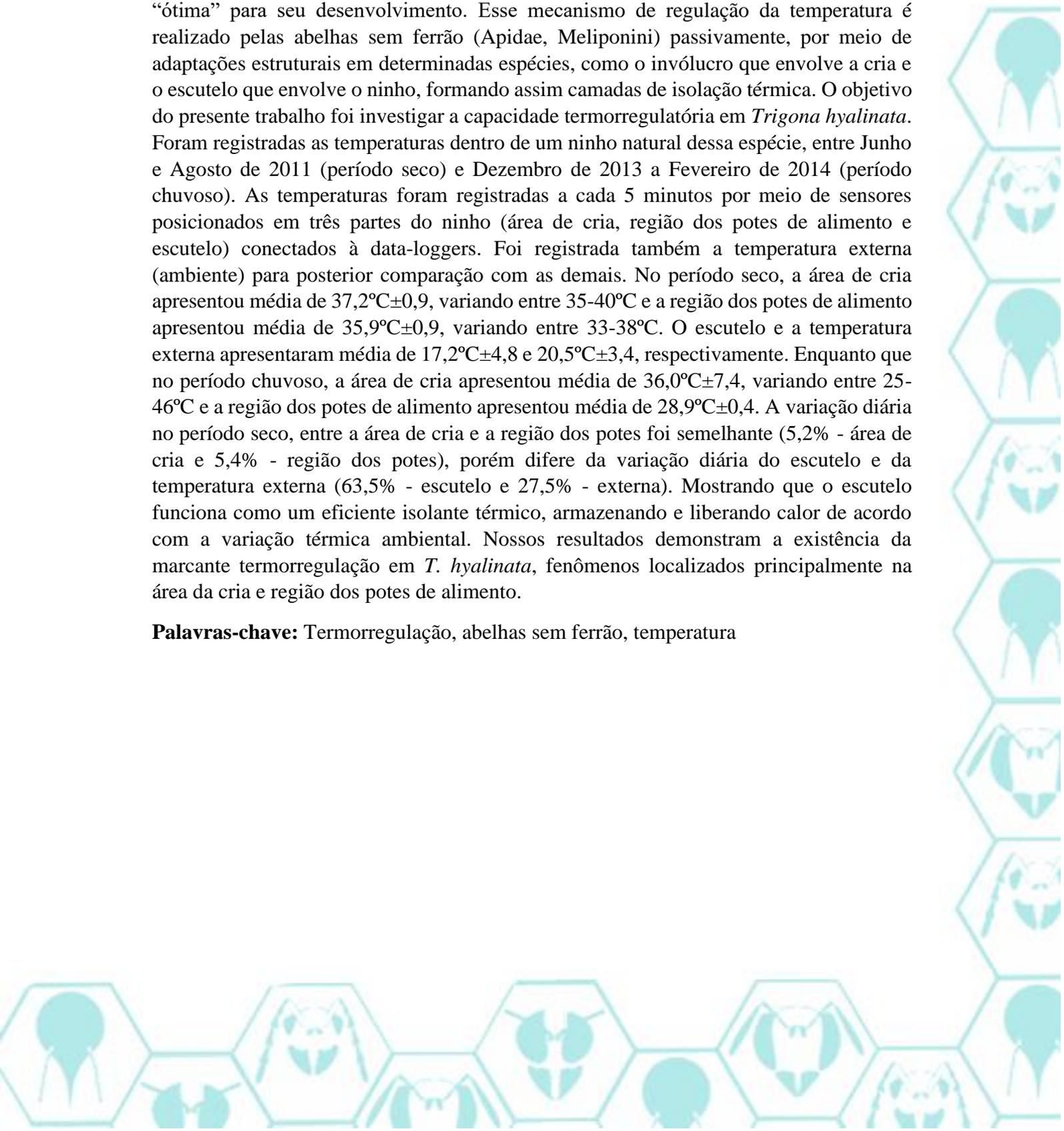
**Capacidade termorregulatória de um ninho natural de *Trigona hyalinata*
(Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**

Yara Sbrolin Roldão-Sbordoni¹, Sidnei Mateus¹

¹Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos Sociais, Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP. yara.roldao@hotmail.com

Os insetos sociais são capazes de manter a temperatura dos ninhos dentro de uma faixa “ótima” para seu desenvolvimento. Esse mecanismo de regulação da temperatura é realizado pelas abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponini) passivamente, por meio de adaptações estruturais em determinadas espécies, como o invólucro que envolve a cria e o escutelo que envolve o ninho, formando assim camadas de isolamento térmica. O objetivo do presente trabalho foi investigar a capacidade termorregulatória em *Trigona hyalinata*. Foram registradas as temperaturas dentro de um ninho natural dessa espécie, entre Junho e Agosto de 2011 (período seco) e Dezembro de 2013 a Fevereiro de 2014 (período chuvoso). As temperaturas foram registradas a cada 5 minutos por meio de sensores posicionados em três partes do ninho (área de cria, região dos potes de alimento e escutelo) conectados à data-loggers. Foi registrada também a temperatura externa (ambiente) para posterior comparação com as demais. No período seco, a área de cria apresentou média de $37,2^{\circ}\text{C}\pm 0,9$, variando entre $35-40^{\circ}\text{C}$ e a região dos potes de alimento apresentou média de $35,9^{\circ}\text{C}\pm 0,9$, variando entre $33-38^{\circ}\text{C}$. O escutelo e a temperatura externa apresentaram média de $17,2^{\circ}\text{C}\pm 4,8$ e $20,5^{\circ}\text{C}\pm 3,4$, respectivamente. Enquanto que no período chuvoso, a área de cria apresentou média de $36,0^{\circ}\text{C}\pm 7,4$, variando entre $25-46^{\circ}\text{C}$ e a região dos potes de alimento apresentou média de $28,9^{\circ}\text{C}\pm 0,4$. A variação diária no período seco, entre a área de cria e a região dos potes foi semelhante (5,2% - área de cria e 5,4% - região dos potes), porém difere da variação diária do escutelo e da temperatura externa (63,5% - escutelo e 27,5% - externa). Mostrando que o escutelo funciona como um eficiente isolante térmico, armazenando e liberando calor de acordo com a variação térmica ambiental. Nossos resultados demonstram a existência da marcante termorregulação em *T. hyalinata*, fenômenos localizados principalmente na área da cria e região dos potes de alimento.

Palavras-chave: Termorregulação, abelhas sem ferrão, temperatura



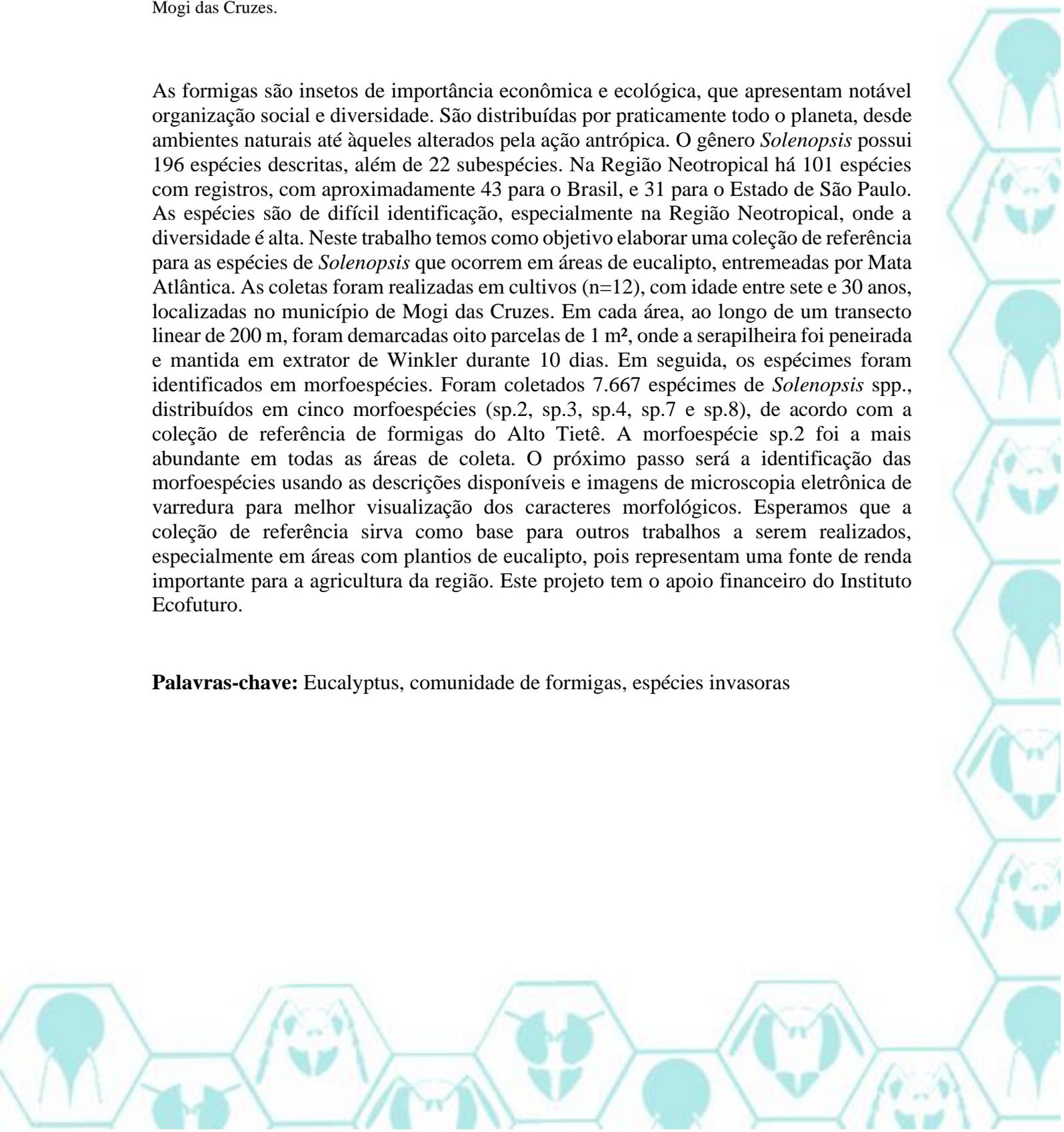
Espécies de *Solenopsis* spp. (Hymenoptera: Formicidae) em cultivos de *Eucalyptus* spp.

Bianca V. C. Oliveira¹, Victor H. Nagatani¹, Juliana C. Alves¹, Fabricio Magalhães¹,
Maria Santana de Castro Morini¹

¹ Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, Departamento de Ciências Ambientais – Universidade de Mogi das Cruzes.

As formigas são insetos de importância econômica e ecológica, que apresentam notável organização social e diversidade. São distribuídas por praticamente todo o planeta, desde ambientes naturais até àqueles alterados pela ação antrópica. O gênero *Solenopsis* possui 196 espécies descritas, além de 22 subespécies. Na Região Neotropical há 101 espécies com registros, com aproximadamente 43 para o Brasil, e 31 para o Estado de São Paulo. As espécies são de difícil identificação, especialmente na Região Neotropical, onde a diversidade é alta. Neste trabalho temos como objetivo elaborar uma coleção de referência para as espécies de *Solenopsis* que ocorrem em áreas de eucalipto, entremeadas por Mata Atlântica. As coletas foram realizadas em cultivos (n=12), com idade entre sete e 30 anos, localizadas no município de Mogi das Cruzes. Em cada área, ao longo de um transecto linear de 200 m, foram demarcadas oito parcelas de 1 m², onde a serapilheira foi peneirada e mantida em extrator de Winkler durante 10 dias. Em seguida, os espécimes foram identificados em morfoespécies. Foram coletados 7.667 espécimes de *Solenopsis* spp., distribuídos em cinco morfoespécies (sp.2, sp.3, sp.4, sp.7 e sp.8), de acordo com a coleção de referência de formigas do Alto Tietê. A morfoespécie sp.2 foi a mais abundante em todas as áreas de coleta. O próximo passo será a identificação das morfoespécies usando as descrições disponíveis e imagens de microscopia eletrônica de varredura para melhor visualização dos caracteres morfológicos. Esperamos que a coleção de referência sirva como base para outros trabalhos a serem realizados, especialmente em áreas com plantios de eucalipto, pois representam uma fonte de renda importante para a agricultura da região. Este projeto tem o apoio financeiro do Instituto Ecofuturo.

Palavras-chave: Eucalyptus, comunidade de formigas, espécies invasoras



Dos cupinzeiros à superfície do solo: primeiras observações de *Leptomyrmex relictus* boudinot *et al.* (hymenoptera: formicidae)

Henrique Morais Menezes¹, Maria Luciana Leal Camilo¹, Livia Pires Prado^{2,3}, & Ciro Lício Caldas Santos^{1,4}

¹ Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz II.

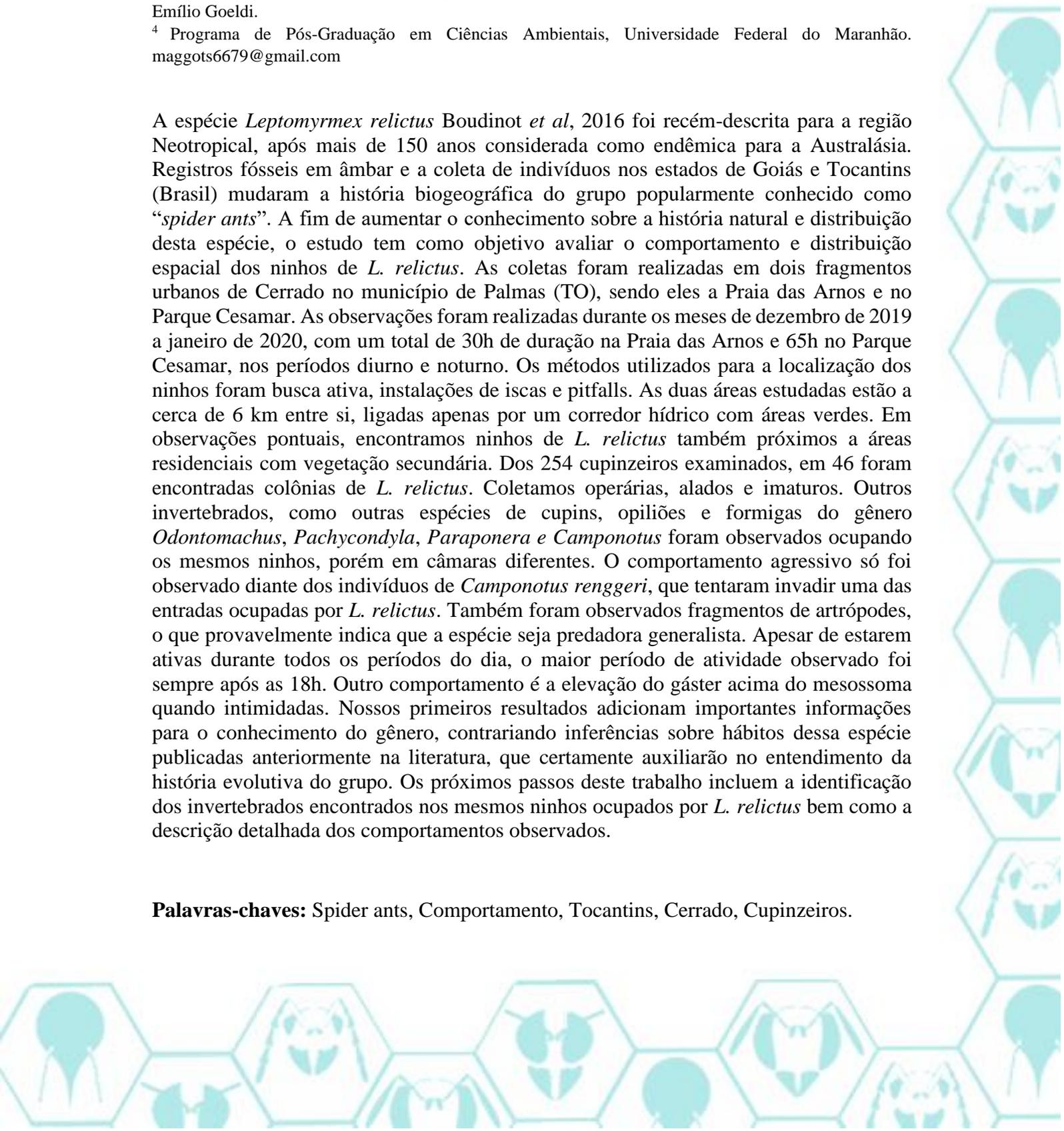
² Laboratório de Morfologia e Ecologia Funcional de Formigas, Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi.

³ Programa de Pós-Graduação em Zoologia do convênio Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Maranhão. maggots6679@gmail.com

A espécie *Leptomyrmex relictus* Boudinot *et al.*, 2016 foi recém-descrita para a região Neotropical, após mais de 150 anos considerada como endêmica para a Australásia. Registros fósseis em âmbar e a coleta de indivíduos nos estados de Goiás e Tocantins (Brasil) mudaram a história biogeográfica do grupo popularmente conhecido como “*spider ants*”. A fim de aumentar o conhecimento sobre a história natural e distribuição desta espécie, o estudo tem como objetivo avaliar o comportamento e distribuição espacial dos ninhos de *L. relictus*. As coletas foram realizadas em dois fragmentos urbanos de Cerrado no município de Palmas (TO), sendo eles a Praia das Arnos e no Parque Cesamar. As observações foram realizadas durante os meses de dezembro de 2019 a janeiro de 2020, com um total de 30h de duração na Praia das Arnos e 65h no Parque Cesamar, nos períodos diurno e noturno. Os métodos utilizados para a localização dos ninhos foram busca ativa, instalações de iscas e pitfalls. As duas áreas estudadas estão a cerca de 6 km entre si, ligadas apenas por um corredor hídrico com áreas verdes. Em observações pontuais, encontramos ninhos de *L. relictus* também próximos a áreas residenciais com vegetação secundária. Dos 254 cupinzeiros examinados, em 46 foram encontradas colônias de *L. relictus*. Coletamos operárias, alados e imaturos. Outros invertebrados, como outras espécies de cupins, opiliões e formigas do gênero *Odontomachus*, *Pachycondyla*, *Paraponera* e *Camponotus* foram observados ocupando os mesmos ninhos, porém em câmaras diferentes. O comportamento agressivo só foi observado diante dos indivíduos de *Camponotus renggeri*, que tentaram invadir uma das entradas ocupadas por *L. relictus*. Também foram observados fragmentos de artrópodes, o que provavelmente indica que a espécie seja predadora generalista. Apesar de estarem ativas durante todos os períodos do dia, o maior período de atividade observado foi sempre após as 18h. Outro comportamento é a elevação do gáster acima do mesossoma quando intimidadas. Nossos primeiros resultados adicionam importantes informações para o conhecimento do gênero, contrariando inferências sobre hábitos dessa espécie publicadas anteriormente na literatura, que certamente auxiliarão no entendimento da história evolutiva do grupo. Os próximos passos deste trabalho incluem a identificação dos invertebrados encontrados nos mesmos ninhos ocupados por *L. relictus* bem como a descrição detalhada dos comportamentos observados.

Palavras-chaves: Spider ants, Comportamento, Tocantins, Cerrado, Cupinzeiros.



Efeito do β -cariofileno no comportamento de *Nasutitermes corniger* (Termitoidea: Termitidae)

Cátilla R. Silva¹, Renan E. C. dos Santos¹, Aline N. F. Silva¹, Ana Paula A. Araújo²
Paulo F. Cristaldo¹

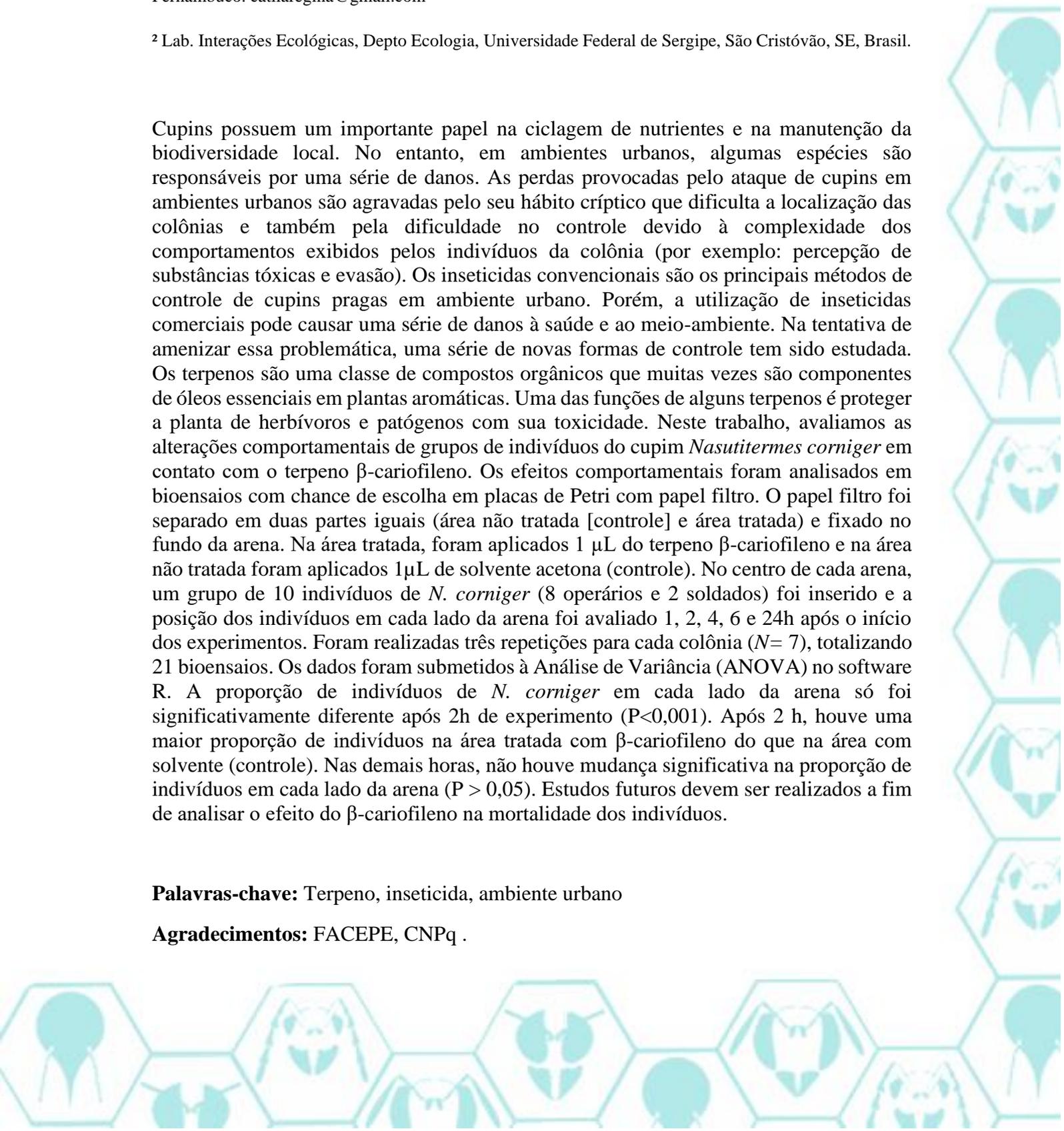
¹ Lab. Insetos Sinantrópicos, PPG Entomologia, Depto Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. catilaregina@gmail.com

² Lab. Interações Ecológicas, Depto Ecologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

Cupins possuem um importante papel na ciclagem de nutrientes e na manutenção da biodiversidade local. No entanto, em ambientes urbanos, algumas espécies são responsáveis por uma série de danos. As perdas provocadas pelo ataque de cupins em ambientes urbanos são agravadas pelo seu hábito críptico que dificulta a localização das colônias e também pela dificuldade no controle devido à complexidade dos comportamentos exibidos pelos indivíduos da colônia (por exemplo: percepção de substâncias tóxicas e evasão). Os inseticidas convencionais são os principais métodos de controle de cupins pragas em ambiente urbano. Porém, a utilização de inseticidas comerciais pode causar uma série de danos à saúde e ao meio-ambiente. Na tentativa de amenizar essa problemática, uma série de novas formas de controle tem sido estudada. Os terpenos são uma classe de compostos orgânicos que muitas vezes são componentes de óleos essenciais em plantas aromáticas. Uma das funções de alguns terpenos é proteger a planta de herbívoros e patógenos com sua toxicidade. Neste trabalho, avaliamos as alterações comportamentais de grupos de indivíduos do cupim *Nasutitermes corniger* em contato com o terpeno β -cariofileno. Os efeitos comportamentais foram analisados em bioensaios com chance de escolha em placas de Petri com papel filtro. O papel filtro foi separado em duas partes iguais (área não tratada [controle] e área tratada) e fixado no fundo da arena. Na área tratada, foram aplicados 1 μ L do terpeno β -cariofileno e na área não tratada foram aplicados 1 μ L de solvente acetona (controle). No centro de cada arena, um grupo de 10 indivíduos de *N. corniger* (8 operários e 2 soldados) foi inserido e a posição dos indivíduos em cada lado da arena foi avaliado 1, 2, 4, 6 e 24h após o início dos experimentos. Foram realizadas três repetições para cada colônia ($N=7$), totalizando 21 bioensaios. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) no software R. A proporção de indivíduos de *N. corniger* em cada lado da arena só foi significativamente diferente após 2h de experimento ($P<0,001$). Após 2 h, houve uma maior proporção de indivíduos na área tratada com β -cariofileno do que na área com solvente (controle). Nas demais horas, não houve mudança significativa na proporção de indivíduos em cada lado da arena ($P > 0,05$). Estudos futuros devem ser realizados a fim de analisar o efeito do β -cariofileno na mortalidade dos indivíduos.

Palavras-chave: Terpeno, inseticida, ambiente urbano

Agradecimentos: FACEPE, CNPq .



Efeitos do uso de glifosato na assembleia de formigas da serapilheira em um cacaual do sul da Bahia, Brasil

Esperidião A. Santos Neto^{1,2}, Elmo. B. A. Koch^{1,2}, Jacques. H. C. Delabie^{1,2}

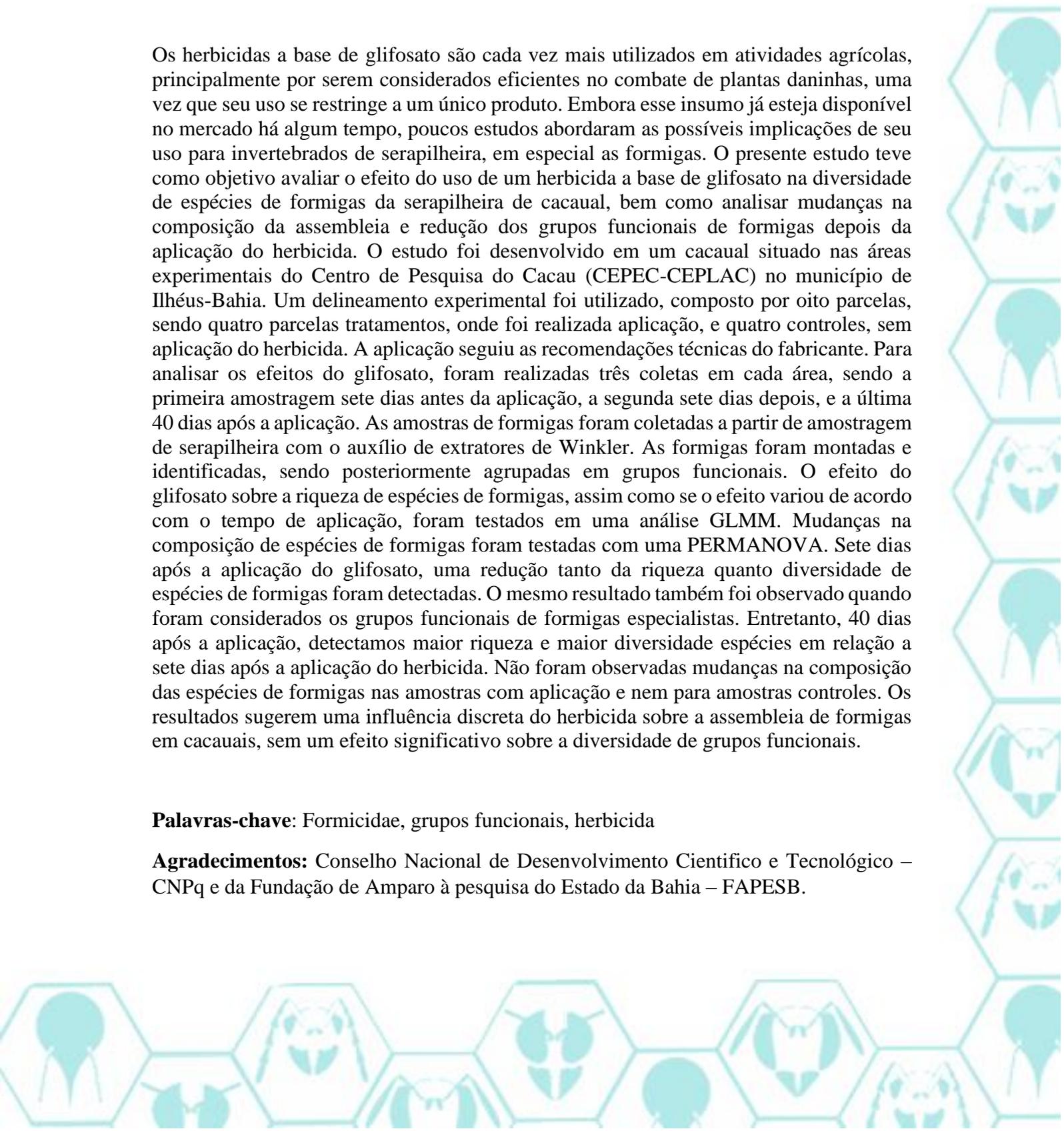
¹ Programa de Pós-graduação em Zoologia - Universidade Estadual de Santa Cruz. esperidiaoasneto@gmail.com

² Laboratório de Mirmecologia Centro de Pesquisas do Cacau. Convênio UESC/CEPLAC.

Os herbicidas a base de glifosato são cada vez mais utilizados em atividades agrícolas, principalmente por serem considerados eficientes no combate de plantas daninhas, uma vez que seu uso se restringe a um único produto. Embora esse insumo já esteja disponível no mercado há algum tempo, poucos estudos abordaram as possíveis implicações de seu uso para invertebrados de serapilheira, em especial as formigas. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito do uso de um herbicida a base de glifosato na diversidade de espécies de formigas da serapilheira de cacaual, bem como analisar mudanças na composição da assembleia e redução dos grupos funcionais de formigas depois da aplicação do herbicida. O estudo foi desenvolvido em um cacaual situado nas áreas experimentais do Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC-CEPLAC) no município de Ilhéus-Bahia. Um delineamento experimental foi utilizado, composto por oito parcelas, sendo quatro parcelas tratamentos, onde foi realizada aplicação, e quatro controles, sem aplicação do herbicida. A aplicação seguiu as recomendações técnicas do fabricante. Para analisar os efeitos do glifosato, foram realizadas três coletas em cada área, sendo a primeira amostragem sete dias antes da aplicação, a segunda sete dias depois, e a última 40 dias após a aplicação. As amostras de formigas foram coletadas a partir de amostragem de serapilheira com o auxílio de extratores de Winkler. As formigas foram montadas e identificadas, sendo posteriormente agrupadas em grupos funcionais. O efeito do glifosato sobre a riqueza de espécies de formigas, assim como se o efeito variou de acordo com o tempo de aplicação, foram testados em uma análise GLMM. Mudanças na composição de espécies de formigas foram testadas com uma PERMANOVA. Sete dias após a aplicação do glifosato, uma redução tanto da riqueza quanto diversidade de espécies de formigas foram detectadas. O mesmo resultado também foi observado quando foram considerados os grupos funcionais de formigas especialistas. Entretanto, 40 dias após a aplicação, detectamos maior riqueza e maior diversidade espécies em relação a sete dias após a aplicação do herbicida. Não foram observadas mudanças na composição das espécies de formigas nas amostras com aplicação e nem para amostras controles. Os resultados sugerem uma influência discreta do herbicida sobre a assembleia de formigas em cacauais, sem um efeito significativo sobre a diversidade de grupos funcionais.

Palavras-chave: Formicidae, grupos funcionais, herbicida

Agradecimentos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.



Formigas (Hymenoptera, Formicidae) e coleópteros (Coleoptera) que compartilham galhos na serapilheira em áreas de Mata Atlântica no Estado de São Paulo, Brasil

Tae Tanaami Fernandes¹, Carla Mayumi Oliveira¹, Otávio Guilherme Morais da Silva², Sérgio Ide³, Maria Santina de Castro Morini¹

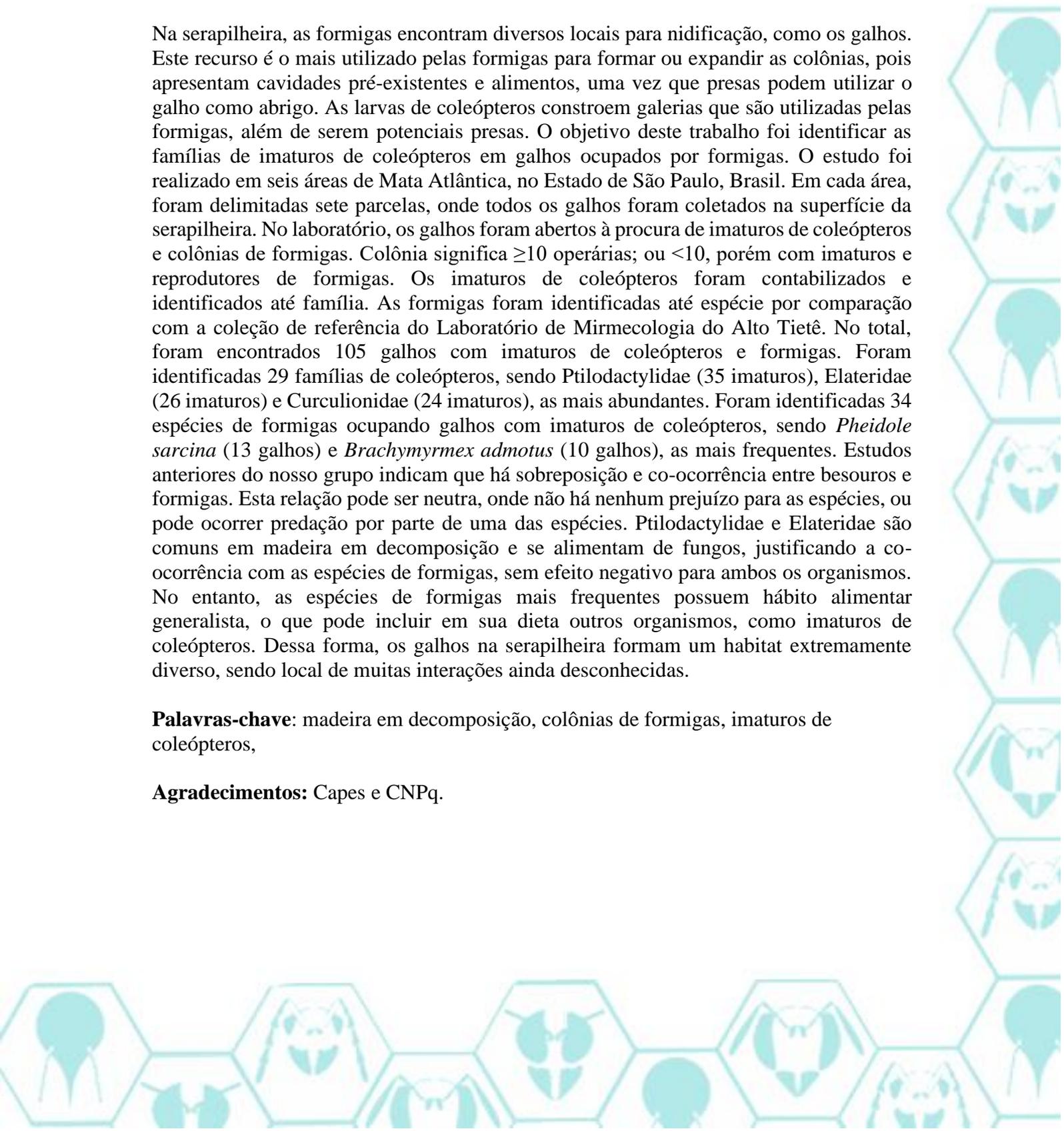
¹ Universidade de Mogi das Cruzes Brasil. taetf@hotmail.com

² Museu Paraense Emílio Goeldi.

Na serapilheira, as formigas encontram diversos locais para nidificação, como os galhos. Este recurso é o mais utilizado pelas formigas para formar ou expandir as colônias, pois apresentam cavidades pré-existentes e alimentos, uma vez que presas podem utilizar o galho como abrigo. As larvas de coleópteros constroem galerias que são utilizadas pelas formigas, além de serem potenciais presas. O objetivo deste trabalho foi identificar as famílias de imaturos de coleópteros em galhos ocupados por formigas. O estudo foi realizado em seis áreas de Mata Atlântica, no Estado de São Paulo, Brasil. Em cada área, foram delimitadas sete parcelas, onde todos os galhos foram coletados na superfície da serapilheira. No laboratório, os galhos foram abertos à procura de imaturos de coleópteros e colônias de formigas. Colônia significa ≥ 10 operárias; ou < 10 , porém com imaturos e reprodutores de formigas. Os imaturos de coleópteros foram contabilizados e identificados até família. As formigas foram identificadas até espécie por comparação com a coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê. No total, foram encontrados 105 galhos com imaturos de coleópteros e formigas. Foram identificadas 29 famílias de coleópteros, sendo Ptilodactylidae (35 imaturos), Elateridae (26 imaturos) e Curculionidae (24 imaturos), as mais abundantes. Foram identificadas 34 espécies de formigas ocupando galhos com imaturos de coleópteros, sendo *Pheidole sarcina* (13 galhos) e *Brachymyrmex admotus* (10 galhos), as mais frequentes. Estudos anteriores do nosso grupo indicam que há sobreposição e co-ocorrência entre besouros e formigas. Esta relação pode ser neutra, onde não há nenhum prejuízo para as espécies, ou pode ocorrer predação por parte de uma das espécies. Ptilodactylidae e Elateridae são comuns em madeira em decomposição e se alimentam de fungos, justificando a co-ocorrência com as espécies de formigas, sem efeito negativo para ambos os organismos. No entanto, as espécies de formigas mais frequentes possuem hábito alimentar generalista, o que pode incluir em sua dieta outros organismos, como imaturos de coleópteros. Dessa forma, os galhos na serapilheira formam um habitat extremamente diverso, sendo local de muitas interações ainda desconhecidas.

Palavras-chave: madeira em decomposição, colônias de formigas, imaturos de coleópteros,

Agradecimentos: Capes e CNPq.



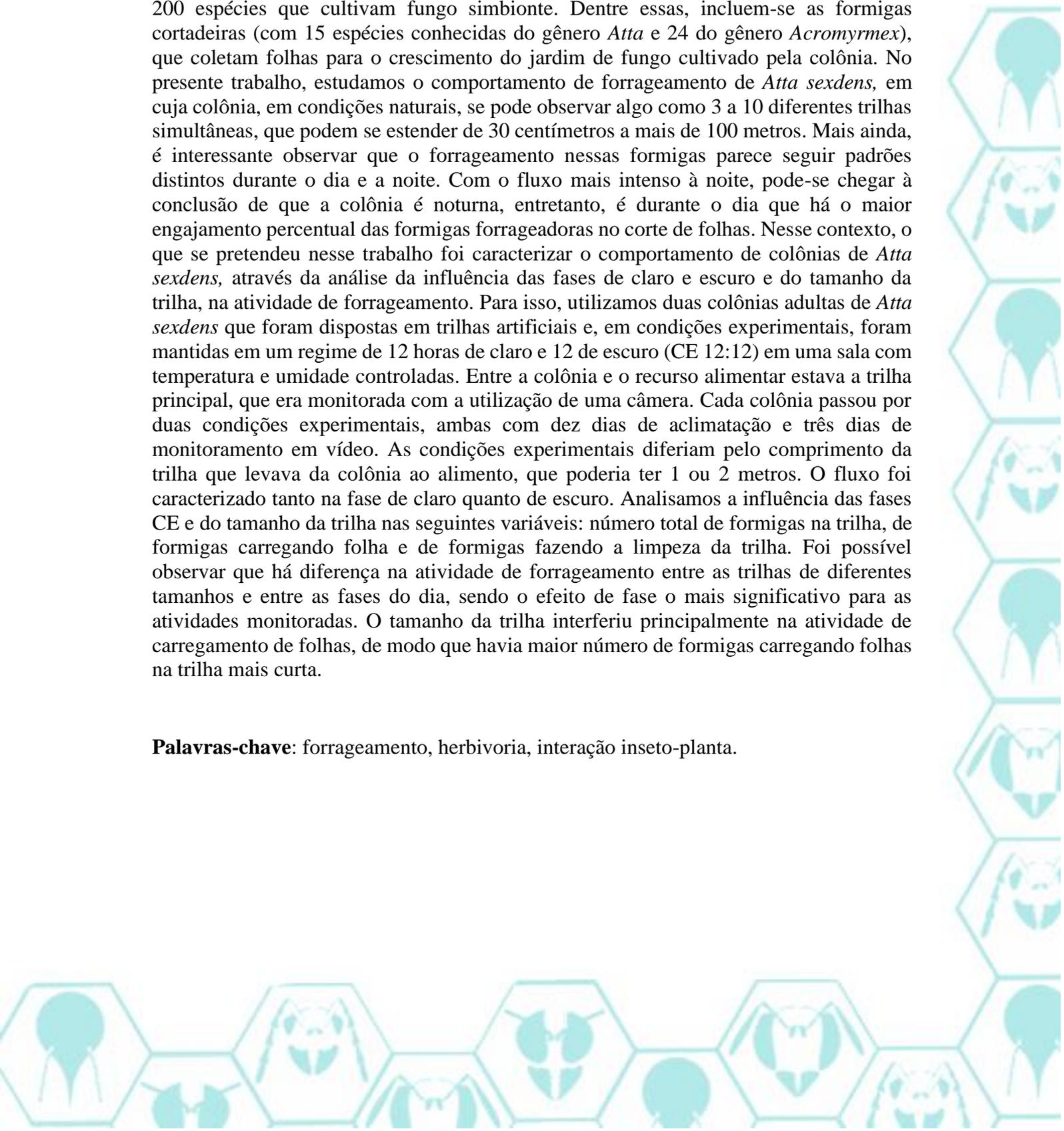
Forrageamento em *Atta sexdens*: alterações comportamentais da colônia em trilhas de curto e longo comprimento

Bruna Rezende Malta de Sá¹, Mila Maria Pamplona Barbosa¹, André Frazão Helene¹

1. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Fisiologia

Formigas são animais eussociais abundantes, que formam colônias em geral fixas. Entre os diversos grupos se encontram aquelas pertencentes à tribo *Attini*, que possui mais de 200 espécies que cultivam fungo simbiote. Dentre essas, incluem-se as formigas cortadeiras (com 15 espécies conhecidas do gênero *Atta* e 24 do gênero *Acromyrmex*), que coletam folhas para o crescimento do jardim de fungo cultivado pela colônia. No presente trabalho, estudamos o comportamento de forrageamento de *Atta sexdens*, em cuja colônia, em condições naturais, se pode observar algo como 3 a 10 diferentes trilhas simultâneas, que podem se estender de 30 centímetros a mais de 100 metros. Mais ainda, é interessante observar que o forrageamento nessas formigas parece seguir padrões distintos durante o dia e a noite. Com o fluxo mais intenso à noite, pode-se chegar à conclusão de que a colônia é noturna, entretanto, é durante o dia que há o maior engajamento percentual das formigas forrageadoras no corte de folhas. Nesse contexto, o que se pretendeu nesse trabalho foi caracterizar o comportamento de colônias de *Atta sexdens*, através da análise da influência das fases de claro e escuro e do tamanho da trilha, na atividade de forrageamento. Para isso, utilizamos duas colônias adultas de *Atta sexdens* que foram dispostas em trilhas artificiais e, em condições experimentais, foram mantidas em um regime de 12 horas de claro e 12 de escuro (CE 12:12) em uma sala com temperatura e umidade controladas. Entre a colônia e o recurso alimentar estava a trilha principal, que era monitorada com a utilização de uma câmera. Cada colônia passou por duas condições experimentais, ambas com dez dias de aclimatação e três dias de monitoramento em vídeo. As condições experimentais diferiam pelo comprimento da trilha que levava da colônia ao alimento, que poderia ter 1 ou 2 metros. O fluxo foi caracterizado tanto na fase de claro quanto de escuro. Analisamos a influência das fases CE e do tamanho da trilha nas seguintes variáveis: número total de formigas na trilha, de formigas carregando folha e de formigas fazendo a limpeza da trilha. Foi possível observar que há diferença na atividade de forrageamento entre as trilhas de diferentes tamanhos e entre as fases do dia, sendo o efeito de fase o mais significativo para as atividades monitoradas. O tamanho da trilha interferiu principalmente na atividade de carregamento de folhas, de modo que havia maior número de formigas carregando folhas na trilha mais curta.

Palavras-chave: forrageamento, herbivoria, interação inseto-planta.



Influência da luminosidade sobre o comportamento de forrageamento da saúva *Atta laevigata* em condições de laboratório

Alex Fernando Carciragui¹; José Henrique Pezzonja¹; Tatiane Aparecida Domingues da Silva¹; Carlos Eduardo Signorini¹; Odair Correa Bueno¹.

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Campus Rio Claro, Centro de Estudos de Insetos Sociais, Rio Claro, SP, Brasil. carciragui@gmail.com

As formigas-cortadeiras são insetos eussociais, vivem em colônias complexas com milhares de indivíduos que se dividem em castas, apresentam sobreposição de gerações e cooperação no cuidado com a prole. Pertencentes aos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, essas formigas são chamadas “cortadeiras” porque realizam intensa atividade de corte de material vegetal, que serve de substrato para o crescimento de seu fungo simbiote. As formigas, assim como os demais seres vivos, respondem aos estímulos ambientais e, portanto apresentam um ciclo circadiano. Esse corresponde a um período de aproximadamente 24 horas no qual se completam as atividades do ciclo biológico do organismo. Ainda pouco se conhece acerca do ciclo circadiano das formigas-cortadeiras. Considerando que sua atividade de forrageamento, geralmente, tem início nas primeiras horas da manhã e no final da tarde, é possível que a luminosidade seja um fator determinante dos ciclos de atividade desse inseto. Estudos sobre o tema podem contribuir para investigação do comportamento de forrageio das espécies de saúva, relacionando-o aos fatores abióticos que influenciam no ritmo circadiano. Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo investigar como os ciclos circadianos influenciam no forrageamento de formigas-cortadeiras da espécie *Atta laevigata*, em colônia mantida em laboratório. Foram observadas a frequência de forrageamento realizado pelas operárias de uma colônia da saúva-cabeça-de-vidro *A. laevigata* que é mantida em laboratório. A colônia observada foi regularmente alimentada uma vez ao dia, considerando o mesmo vegetal nas duas fases de estudo (claro e escuro). Ao longo dos dias foi feito o rodízio do material vegetal a fim de promover variabilidade nutricional para a espécie. A análise comportamental baseou-se na utilização do método de amostragem instantânea (*snapshots*) utilizada para anotar o comportamento de um grande grupo de indivíduos. A partir das fotografias foi possível avaliar as variáveis em relação ao fluxo das formigas operárias que se encontravam na trilha de forrageio transportando ou não o material vegetal nas duas condições impostas. O esforço amostral foi de 100 horas ao longo de 10 dias. A colônia estudada apresentou um ritmo de atividade maior durante a fase escuro. Visto que, as condições ambientais foram mantidas constantes em laboratório no decorrer do experimento. Sendo assim, é possível assegurar que a variação na trilha de forrageio é oriunda de alguma atividade interna da colônia, justificando a mesma a ter hábitos noturnos. As observações realizadas no estudo mostraram que ocorreu variação no forrageamento das operárias da colônia de *Atta laevigata* mantida em laboratório na presença e ausência de luz. A variação na atividade de forrageio seguindo as mudanças das condições de iluminação foi maior na fase escura, o mesmo foi observado para a eficiência na coleta de material vegetal no retorno ao ninho.

Palavras chave: Saúva-cabeça-de-vidro, Luminosidade, Forrageamento

Intranidal population and physical caste system in the arboreal ant *Azteca muelleri* (Hymenoptera: Formicidae) in *Cecropia glaziovii* Snethl (Rosales: Urticaceae)

Victor Hideki Nagatani¹, Nathalia Sampaio da Silva¹, Emilia Zoppas Albuquerque^{2,3},

André Luiz Gaglioti⁴, Maria Santina de Castro Morini¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, Núcleo de Ciências Ambientais, Universidade Mogi das Cruzes. vhnagatani@gmail.com

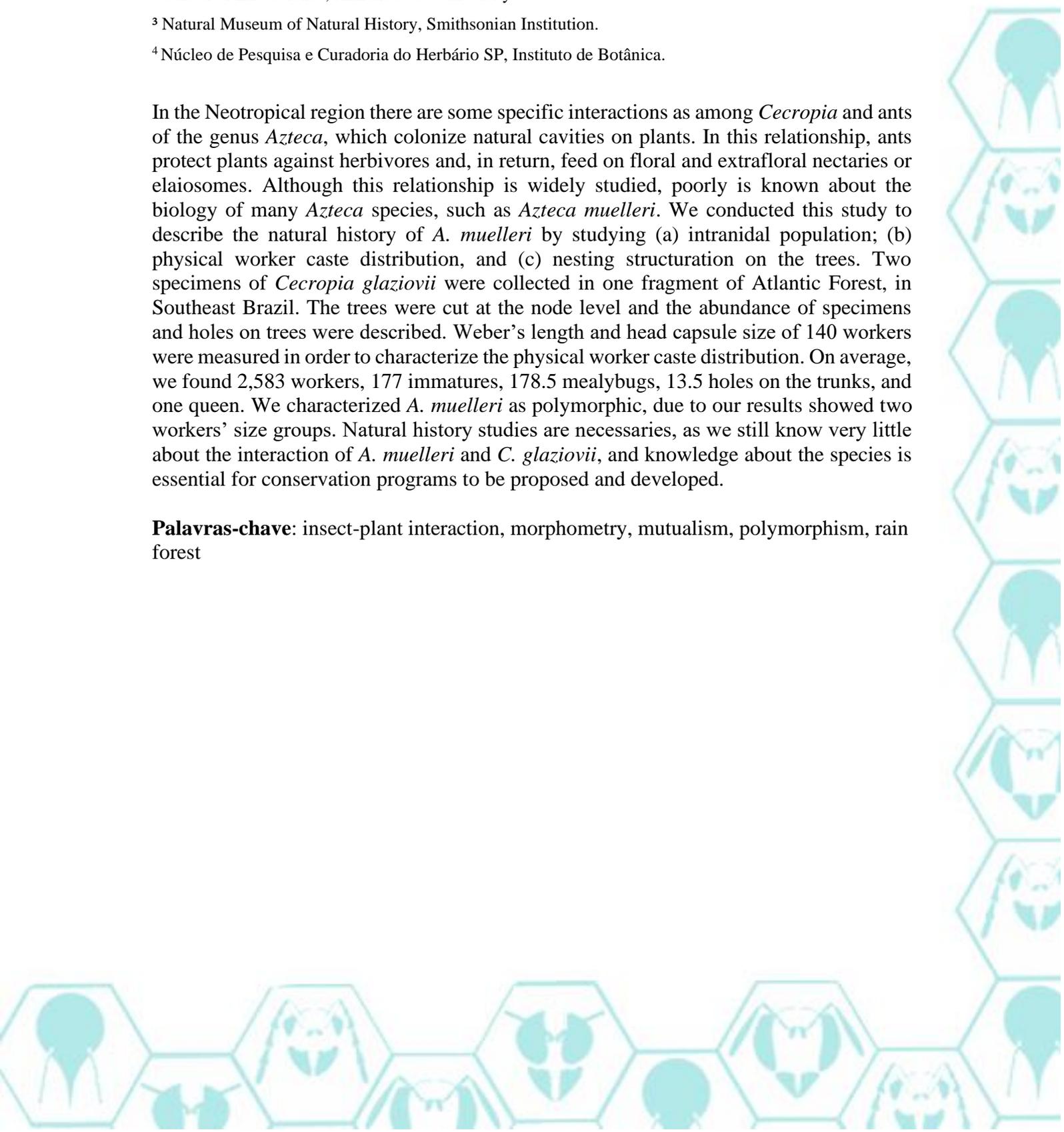
² School of Life Science, Arizona State University.

³ Natural Museum of Natural History, Smithsonian Institution.

⁴ Núcleo de Pesquisa e Curadoria do Herbário SP, Instituto de Botânica.

In the Neotropical region there are some specific interactions as among *Cecropia* and ants of the genus *Azteca*, which colonize natural cavities on plants. In this relationship, ants protect plants against herbivores and, in return, feed on floral and extrafloral nectaries or elaiosomes. Although this relationship is widely studied, poorly is known about the biology of many *Azteca* species, such as *Azteca muelleri*. We conducted this study to describe the natural history of *A. muelleri* by studying (a) intranidal population; (b) physical worker caste distribution, and (c) nesting structuration on the trees. Two specimens of *Cecropia glaziovii* were collected in one fragment of Atlantic Forest, in Southeast Brazil. The trees were cut at the node level and the abundance of specimens and holes on trees were described. Weber's length and head capsule size of 140 workers were measured in order to characterize the physical worker caste distribution. On average, we found 2,583 workers, 177 immatures, 178.5 mealybugs, 13.5 holes on the trunks, and one queen. We characterized *A. muelleri* as polymorphic, due to our results showed two workers' size groups. Natural history studies are necessities, as we still know very little about the interaction of *A. muelleri* and *C. glaziovii*, and knowledge about the species is essential for conservation programs to be proposed and developed.

Palavras-chave: insect-plant interaction, morphometry, mutualism, polymorphism, rain forest



Querido inimigo ou vizinho desagradável: distância entre colônias x agressividade em *Nasutitermes corniger* (Termitoidea: Termitidae)

Renan E. C. dos Santos¹, Cátia R. Silva¹, Aline N. F. Silva¹, Ana Paula A. Araújo², Paulo F. Cristaldo¹

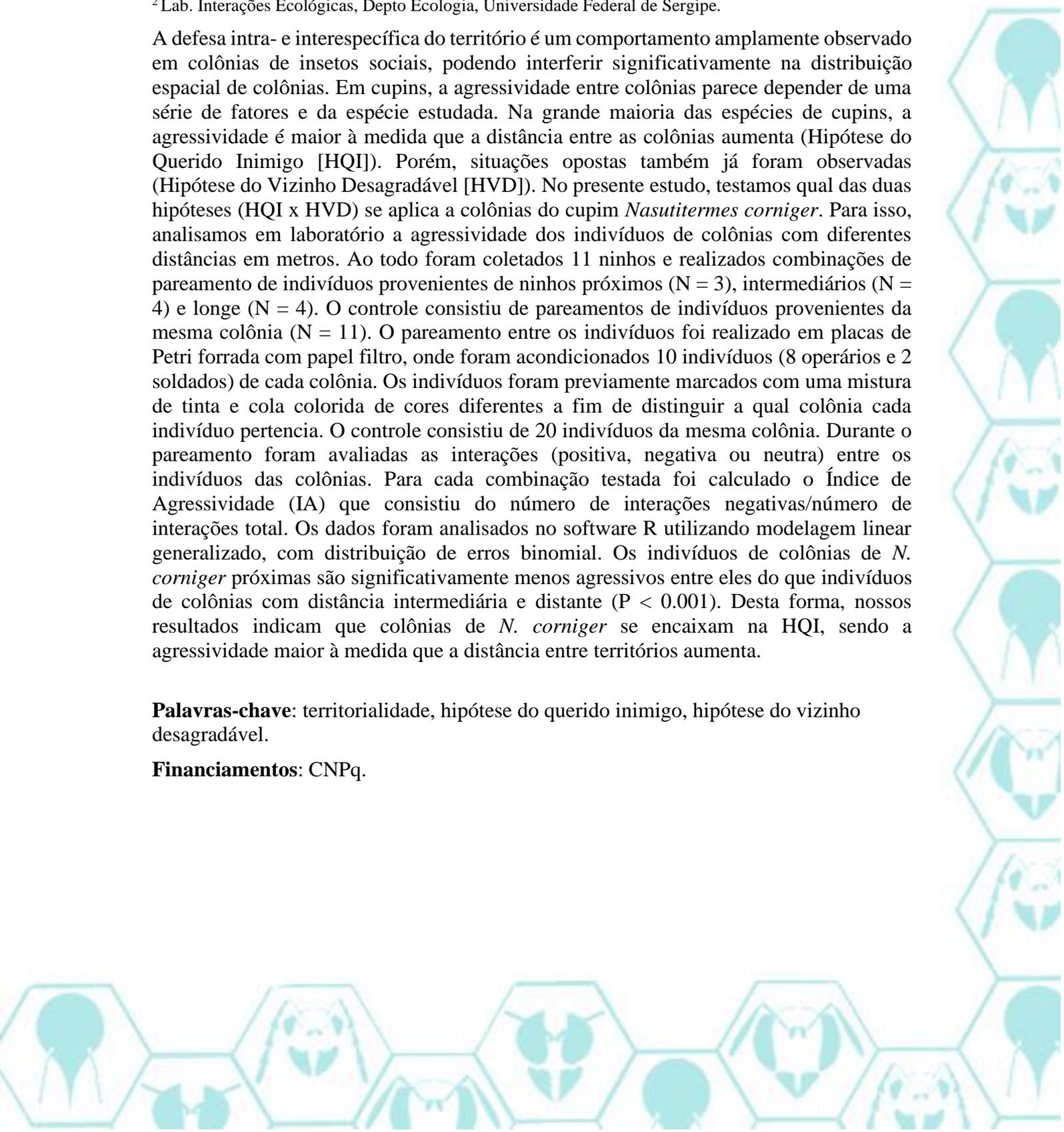
¹Lab. Insetos Sinantrópicos, PPG Entomologia Agrícola, Depto Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. renanecsantos@gmail.com

²Lab. Interações Ecológicas, Depto Ecologia, Universidade Federal de Sergipe.

A defesa intra- e interespecífica do território é um comportamento amplamente observado em colônias de insetos sociais, podendo interferir significativamente na distribuição espacial de colônias. Em cupins, a agressividade entre colônias parece depender de uma série de fatores e da espécie estudada. Na grande maioria das espécies de cupins, a agressividade é maior à medida que a distância entre as colônias aumenta (Hipótese do Querido Inimigo [HQI]). Porém, situações opostas também já foram observadas (Hipótese do Vizinho Desagradável [HVD]). No presente estudo, testamos qual das duas hipóteses (HQI x HVD) se aplica a colônias do cupim *Nasutitermes corniger*. Para isso, analisamos em laboratório a agressividade dos indivíduos de colônias com diferentes distâncias em metros. Ao todo foram coletados 11 ninhos e realizados combinações de pareamento de indivíduos provenientes de ninhos próximos (N = 3), intermediários (N = 4) e longe (N = 4). O controle consistiu de pareamentos de indivíduos provenientes da mesma colônia (N = 11). O pareamento entre os indivíduos foi realizado em placas de Petri forrada com papel filtro, onde foram acondicionados 10 indivíduos (8 operários e 2 soldados) de cada colônia. Os indivíduos foram previamente marcados com uma mistura de tinta e cola colorida de cores diferentes a fim de distinguir a qual colônia cada indivíduo pertencia. O controle consistiu de 20 indivíduos da mesma colônia. Durante o pareamento foram avaliadas as interações (positiva, negativa ou neutra) entre os indivíduos das colônias. Para cada combinação testada foi calculado o Índice de Agressividade (IA) que consistiu do número de interações negativas/número de interações total. Os dados foram analisados no software R utilizando modelagem linear generalizado, com distribuição de erros binomial. Os indivíduos de colônias de *N. corniger* próximas são significativamente menos agressivos entre eles do que indivíduos de colônias com distância intermediária e distante ($P < 0.001$). Desta forma, nossos resultados indicam que colônias de *N. corniger* se encaixam na HQI, sendo a agressividade maior à medida que a distância entre territórios aumenta.

Palavras-chave: territorialidade, hipótese do querido inimigo, hipótese do vizinho desagradável.

Financiamentos: CNPq.



Remanescentes florestais de Mata Atlântica nas adjacências de áreas de barragens são importantes para conservação de formigas?

Nathalia Sampaio da Silva¹, Débora Rodrigues de Souza-Campana¹, Otávio Guilherme Moraes da Silva², Maria Santina de Castro Morini¹

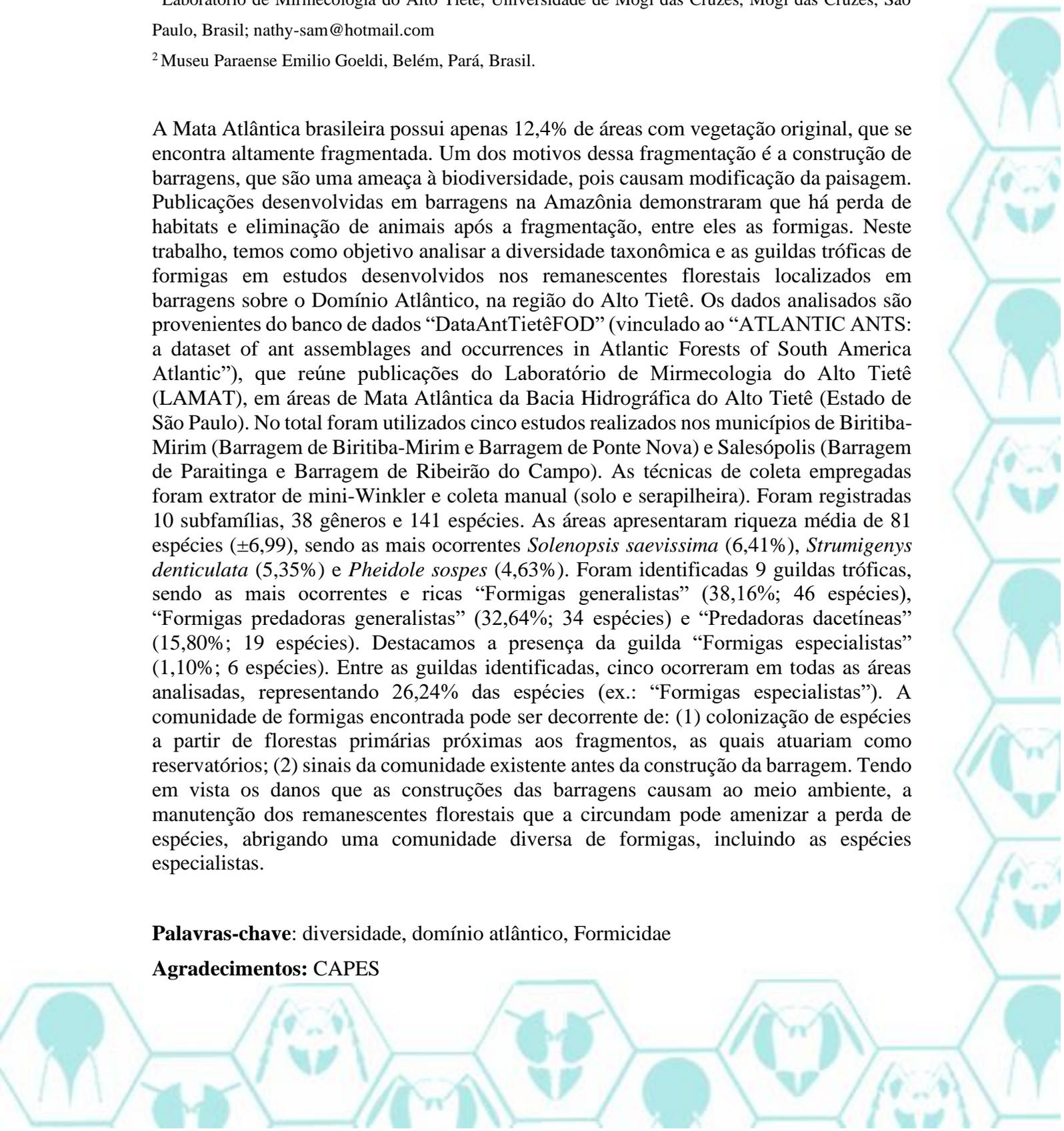
¹Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, São Paulo, Brasil; nathy-sam@hotmail.com

²Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, Pará, Brasil.

A Mata Atlântica brasileira possui apenas 12,4% de áreas com vegetação original, que se encontra altamente fragmentada. Um dos motivos dessa fragmentação é a construção de barragens, que são uma ameaça à biodiversidade, pois causam modificação da paisagem. Publicações desenvolvidas em barragens na Amazônia demonstraram que há perda de habitats e eliminação de animais após a fragmentação, entre eles as formigas. Neste trabalho, temos como objetivo analisar a diversidade taxonômica e as guildas tróficas de formigas em estudos desenvolvidos nos remanescentes florestais localizados em barragens sobre o Domínio Atlântico, na região do Alto Tietê. Os dados analisados são provenientes do banco de dados “DataAntTietêFOD” (vinculado ao “ATLANTIC ANTS: a dataset of ant assemblages and occurrences in Atlantic Forests of South America Atlantic”), que reúne publicações do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê (LAMAT), em áreas de Mata Atlântica da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (Estado de São Paulo). No total foram utilizados cinco estudos realizados nos municípios de Biritiba-Mirim (Barragem de Biritiba-Mirim e Barragem de Ponte Nova) e Salesópolis (Barragem de Paraitinga e Barragem de Ribeirão do Campo). As técnicas de coleta empregadas foram extrator de mini-Winkler e coleta manual (solo e serapilheira). Foram registradas 10 subfamílias, 38 gêneros e 141 espécies. As áreas apresentaram riqueza média de 81 espécies ($\pm 6,99$), sendo as mais ocorrentes *Solenopsis saevissima* (6,41%), *Strumigenys denticulata* (5,35%) e *Pheidole sospes* (4,63%). Foram identificadas 9 guildas tróficas, sendo as mais ocorrentes e ricas “Formigas generalistas” (38,16%; 46 espécies), “Formigas predadoras generalistas” (32,64%; 34 espécies) e “Predadoras dacetíneas” (15,80%; 19 espécies). Destacamos a presença da guilda “Formigas especialistas” (1,10%; 6 espécies). Entre as guildas identificadas, cinco ocorreram em todas as áreas analisadas, representando 26,24% das espécies (ex.: “Formigas especialistas”). A comunidade de formigas encontrada pode ser decorrente de: (1) colonização de espécies a partir de florestas primárias próximas aos fragmentos, as quais atuam como reservatórios; (2) sinais da comunidade existente antes da construção da barragem. Tendo em vista os danos que as construções das barragens causam ao meio ambiente, a manutenção dos remanescentes florestais que a circundam pode amenizar a perda de espécies, abrigando uma comunidade diversa de formigas, incluindo as espécies especialistas.

Palavras-chave: diversidade, domínio atlântico, Formicidae

Agradecimentos: CAPES



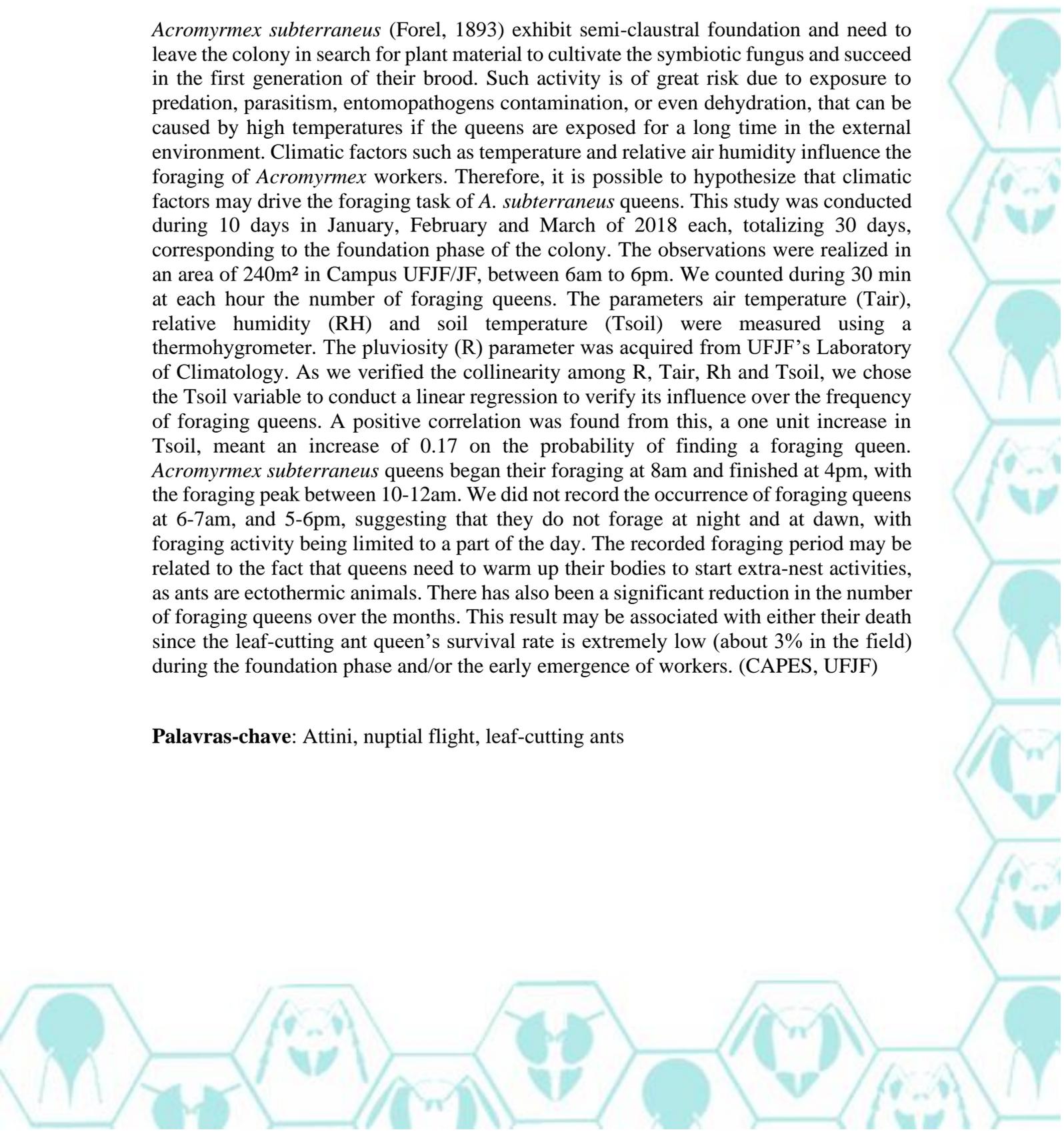
Summer breeze: The influence of climatic factors in the foraging of *Acromyrmex subterraneus* queens

Antônio Marcos Oliveira Toledo¹, Juliane Lopes¹

1 - Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, Universidade Federal de Juiz de Fora, Rua José Lourenço Kelmer. antoniomarcosbio@live.com

Acromyrmex subterraneus (Forel, 1893) exhibit semi-claustral foundation and need to leave the colony in search for plant material to cultivate the symbiotic fungus and succeed in the first generation of their brood. Such activity is of great risk due to exposure to predation, parasitism, entomopathogens contamination, or even dehydration, that can be caused by high temperatures if the queens are exposed for a long time in the external environment. Climatic factors such as temperature and relative air humidity influence the foraging of *Acromyrmex* workers. Therefore, it is possible to hypothesize that climatic factors may drive the foraging task of *A. subterraneus* queens. This study was conducted during 10 days in January, February and March of 2018 each, totalizing 30 days, corresponding to the foundation phase of the colony. The observations were realized in an area of 240m² in Campus UFJF/JF, between 6am to 6pm. We counted during 30 min at each hour the number of foraging queens. The parameters air temperature (T_{air}), relative humidity (RH) and soil temperature (T_{soil}) were measured using a thermohygrometer. The pluviosity (R) parameter was acquired from UFJF's Laboratory of Climatology. As we verified the collinearity among R, T_{air}, Rh and T_{soil}, we chose the T_{soil} variable to conduct a linear regression to verify its influence over the frequency of foraging queens. A positive correlation was found from this, a one unit increase in T_{soil}, meant an increase of 0.17 on the probability of finding a foraging queen. *Acromyrmex subterraneus* queens began their foraging at 8am and finished at 4pm, with the foraging peak between 10-12am. We did not record the occurrence of foraging queens at 6-7am, and 5-6pm, suggesting that they do not forage at night and at dawn, with foraging activity being limited to a part of the day. The recorded foraging period may be related to the fact that queens need to warm up their bodies to start extra-nest activities, as ants are ectothermic animals. There has also been a significant reduction in the number of foraging queens over the months. This result may be associated with either their death since the leaf-cutting ant queen's survival rate is extremely low (about 3% in the field) during the foundation phase and/or the early emergence of workers. (CAPES, UFJF)

Palavras-chave: Attini, nuptial flight, leaf-cutting ants



Tomada de decisão em *Nasutitermes corniger* (Termitidae: Nasutitermitinae): papel das pistas químicas intra- e interespecíficas na escolha de recursos

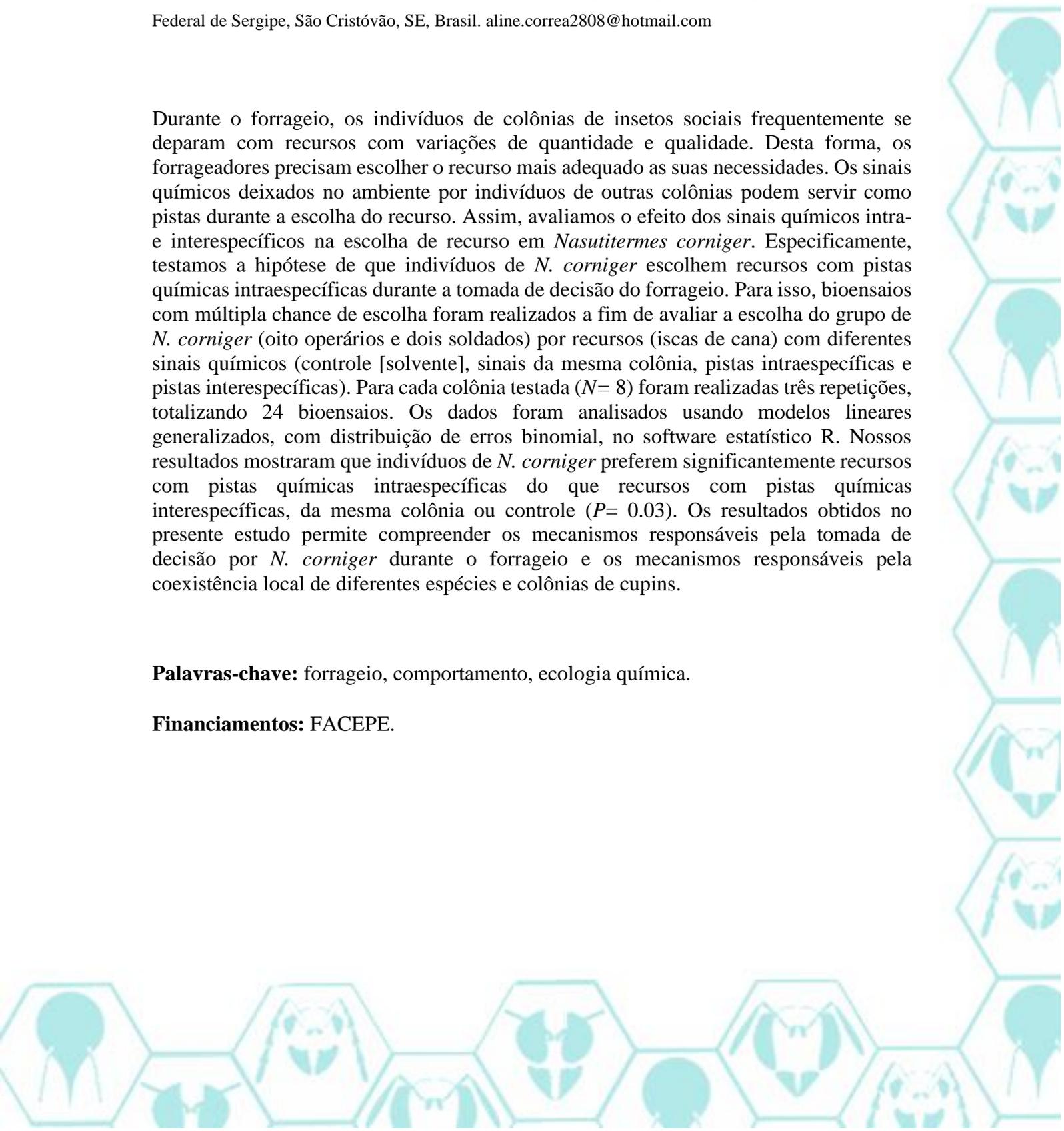
Aline N. F. Silva¹, Cátia R. Silva¹, Renan E. C. dos Santos¹, Ana Paula A. Araújo²,
Paulo F. Cristaldo¹

¹Lab. Insetos Sinantrópicos, PPG Entomologia Agrícola, Depto Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil; ²Lab. de Interações Ecológicas, Depto de Ecologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil. aline.correa2808@hotmail.com

Durante o forrageio, os indivíduos de colônias de insetos sociais frequentemente se deparam com recursos com variações de quantidade e qualidade. Desta forma, os forrageadores precisam escolher o recurso mais adequado as suas necessidades. Os sinais químicos deixados no ambiente por indivíduos de outras colônias podem servir como pistas durante a escolha do recurso. Assim, avaliamos o efeito dos sinais químicos intra- e interespecíficos na escolha de recurso em *Nasutitermes corniger*. Especificamente, testamos a hipótese de que indivíduos de *N. corniger* escolhem recursos com pistas químicas intraespecíficas durante a tomada de decisão do forrageio. Para isso, bioensaios com múltipla chance de escolha foram realizados a fim de avaliar a escolha do grupo de *N. corniger* (oito operários e dois soldados) por recursos (iscas de cana) com diferentes sinais químicos (controle [solvente], sinais da mesma colônia, pistas intraespecíficas e pistas interespecíficas). Para cada colônia testada ($N= 8$) foram realizadas três repetições, totalizando 24 bioensaios. Os dados foram analisados usando modelos lineares generalizados, com distribuição de erros binomial, no software estatístico R. Nossos resultados mostraram que indivíduos de *N. corniger* preferem significativamente recursos com pistas químicas intraespecíficas do que recursos com pistas químicas interespecíficas, da mesma colônia ou controle ($P= 0.03$). Os resultados obtidos no presente estudo permite compreender os mecanismos responsáveis pela tomada de decisão por *N. corniger* durante o forrageio e os mecanismos responsáveis pela coexistência local de diferentes espécies e colônias de cupins.

Palavras-chave: forrageio, comportamento, ecologia química.

Financiamentos: FACEPE.



Variação temporal do perfil de lipídeos cuticulares em rainhas jovens de *Atta sexdens* (Hymenoptera: Formicidae)

Jonathan Rodríguez¹; Anália Arêdes¹; Ana Maria Viana-Bailez¹;

Maria Cristina Canela² & Omar Bailez¹

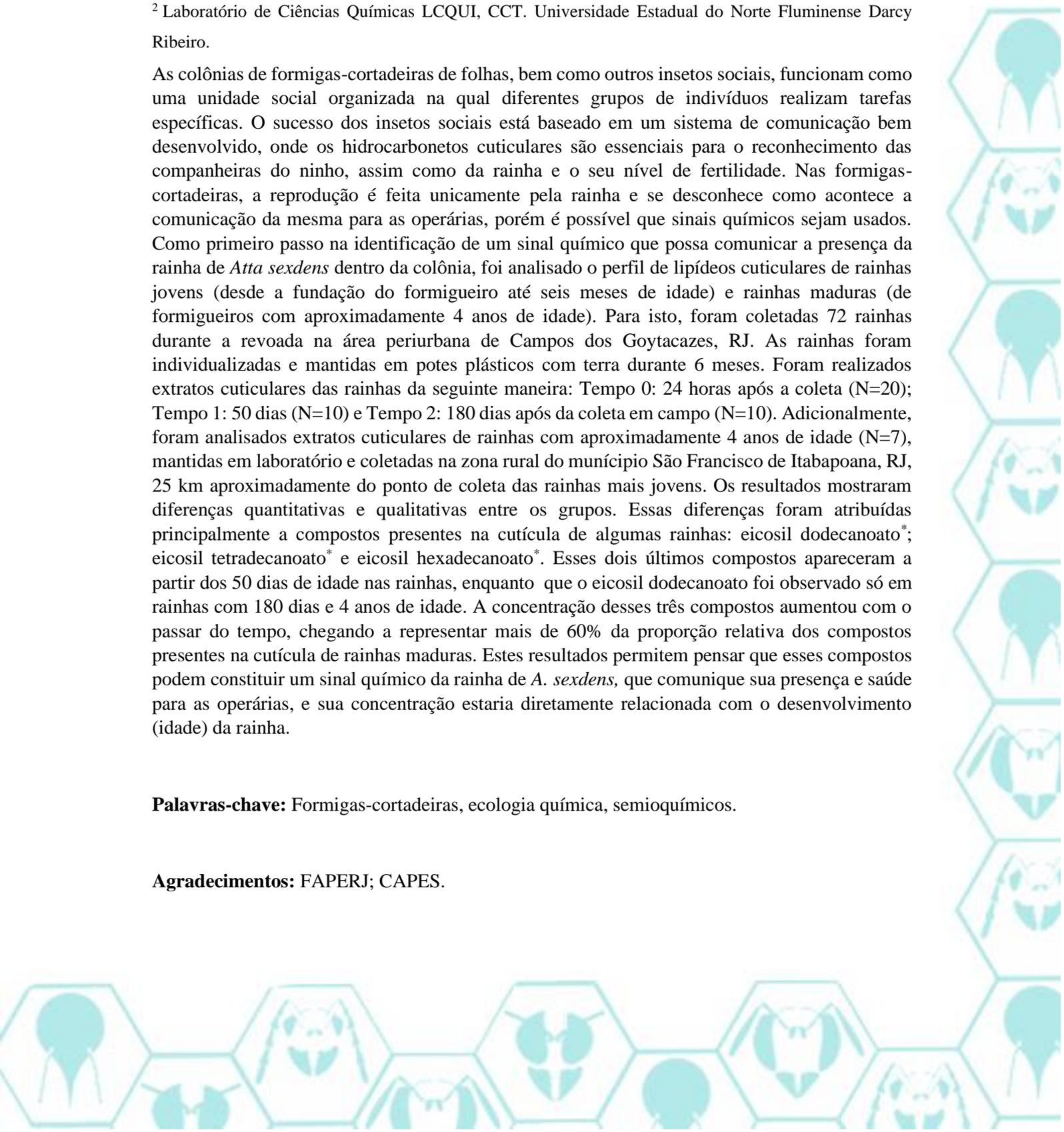
¹ Laboratório de Entomologia e Fitopatologia LEF, CCTA. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. nathan.rodriguez.g@gmail.com

² Laboratório de Ciências Químicas LCQUI, CCT. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

As colônias de formigas-cortadeiras de folhas, bem como outros insetos sociais, funcionam como uma unidade social organizada na qual diferentes grupos de indivíduos realizam tarefas específicas. O sucesso dos insetos sociais está baseado em um sistema de comunicação bem desenvolvido, onde os hidrocarbonetos cuticulares são essenciais para o reconhecimento das companheiras do ninho, assim como da rainha e o seu nível de fertilidade. Nas formigas-cortadeiras, a reprodução é feita unicamente pela rainha e se desconhece como acontece a comunicação da mesma para as operárias, porém é possível que sinais químicos sejam usados. Como primeiro passo na identificação de um sinal químico que possa comunicar a presença da rainha de *Atta sexdens* dentro da colônia, foi analisado o perfil de lipídeos cuticulares de rainhas jovens (desde a fundação do formigueiro até seis meses de idade) e rainhas maduras (de formigueiros com aproximadamente 4 anos de idade). Para isto, foram coletadas 72 rainhas durante a revoada na área periurbana de Campos dos Goytacazes, RJ. As rainhas foram individualizadas e mantidas em potes plásticos com terra durante 6 meses. Foram realizados extratos cuticulares das rainhas da seguinte maneira: Tempo 0: 24 horas após a coleta (N=20); Tempo 1: 50 dias (N=10) e Tempo 2: 180 dias após da coleta em campo (N=10). Adicionalmente, foram analisados extratos cuticulares de rainhas com aproximadamente 4 anos de idade (N=7), mantidas em laboratório e coletadas na zona rural do município São Francisco de Itabapoana, RJ, 25 km aproximadamente do ponto de coleta das rainhas mais jovens. Os resultados mostraram diferenças quantitativas e qualitativas entre os grupos. Essas diferenças foram atribuídas principalmente a compostos presentes na cutícula de algumas rainhas: eicosil dodecanoato*, eicosil tetradecanoato* e eicosil hexadecanoato*. Esses dois últimos compostos apareceram a partir dos 50 dias de idade nas rainhas, enquanto que o eicosil dodecanoato foi observado só em rainhas com 180 dias e 4 anos de idade. A concentração desses três compostos aumentou com o passar do tempo, chegando a representar mais de 60% da proporção relativa dos compostos presentes na cutícula de rainhas maduras. Estes resultados permitem pensar que esses compostos podem constituir um sinal químico da rainha de *A. sexdens*, que comunique sua presença e saúde para as operárias, e sua concentração estaria diretamente relacionada com o desenvolvimento (idade) da rainha.

Palavras-chave: Formigas-cortadeiras, ecologia química, semioquímicos.

Agradecimentos: FAPERJ; CAPES.



When is it Necessary to Avoid your Enemies? An unusual foraging strategy of the Stingless Bee *Plebeia droryana* Friese (Hymenoptera, Apidae)

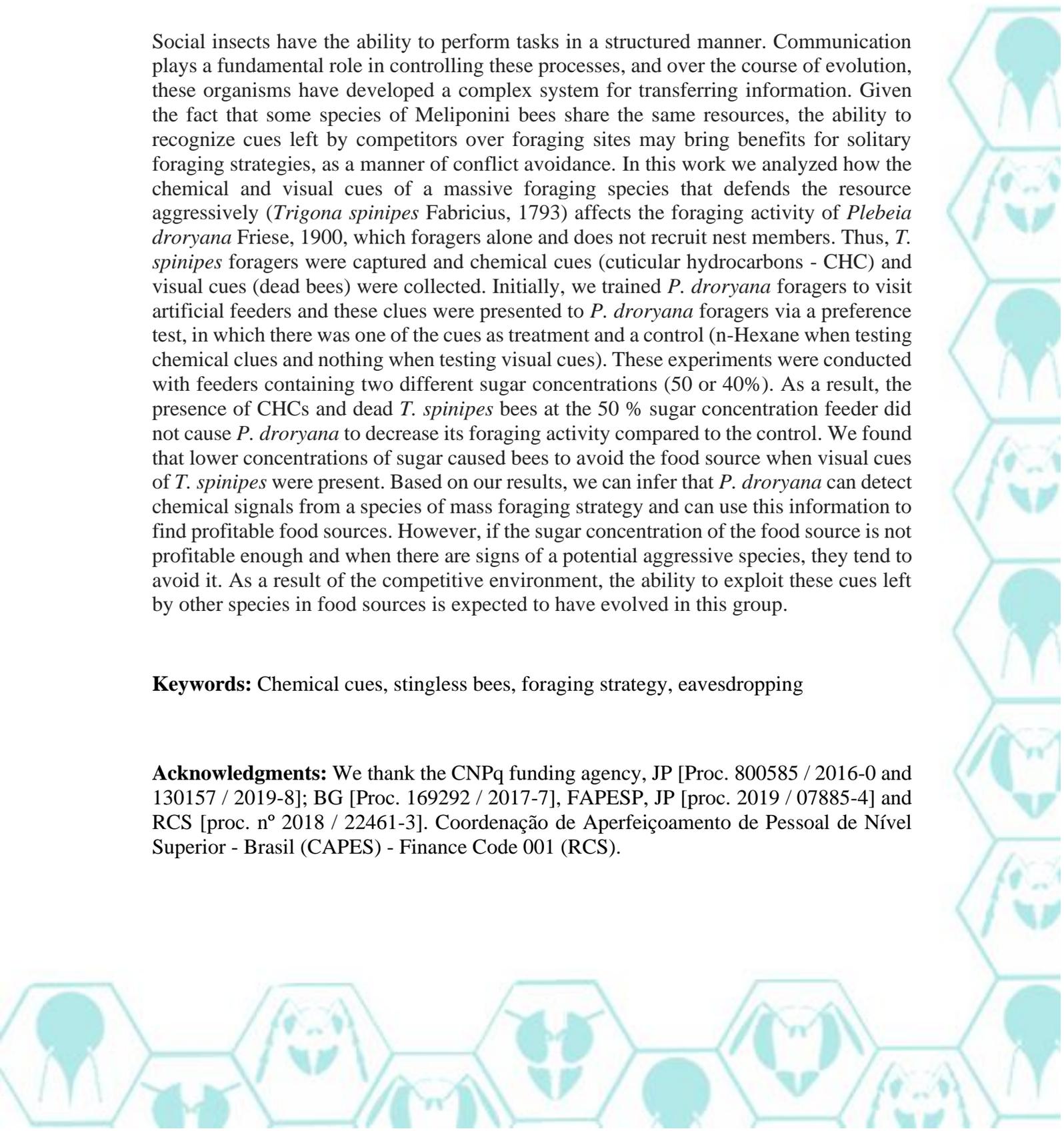
JÉFERSON PEDROSA DOS SANTOS¹, BRUNO GUSMÃO VIEIRA¹, RAFAEL CARVALHO DA SILVA¹, FABIO SANTOS DO NASCIMENTO¹

¹Lab. Comportamento e Ecologia de Insetos Sociais, Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo. jeferson.pedrosa.santos@usp.br

Social insects have the ability to perform tasks in a structured manner. Communication plays a fundamental role in controlling these processes, and over the course of evolution, these organisms have developed a complex system for transferring information. Given the fact that some species of Meliponini bees share the same resources, the ability to recognize cues left by competitors over foraging sites may bring benefits for solitary foraging strategies, as a manner of conflict avoidance. In this work we analyzed how the chemical and visual cues of a massive foraging species that defends the resource aggressively (*Trigona spinipes* Fabricius, 1793) affects the foraging activity of *Plebeia droryana* Friese, 1900, which foragers alone and does not recruit nest members. Thus, *T. spinipes* foragers were captured and chemical cues (cuticular hydrocarbons - CHC) and visual cues (dead bees) were collected. Initially, we trained *P. droryana* foragers to visit artificial feeders and these clues were presented to *P. droryana* foragers via a preference test, in which there was one of the cues as treatment and a control (n-Hexane when testing chemical clues and nothing when testing visual cues). These experiments were conducted with feeders containing two different sugar concentrations (50 or 40%). As a result, the presence of CHCs and dead *T. spinipes* bees at the 50 % sugar concentration feeder did not cause *P. droryana* to decrease its foraging activity compared to the control. We found that lower concentrations of sugar caused bees to avoid the food source when visual cues of *T. spinipes* were present. Based on our results, we can infer that *P. droryana* can detect chemical signals from a species of mass foraging strategy and can use this information to find profitable food sources. However, if the sugar concentration of the food source is not profitable enough and when there are signs of a potential aggressive species, they tend to avoid it. As a result of the competitive environment, the ability to exploit these cues left by other species in food sources is expected to have evolved in this group.

Keywords: Chemical cues, stingless bees, foraging strategy, eavesdropping

Acknowledgments: We thank the CNPq funding agency, JP [Proc. 800585 / 2016-0 and 130157 / 2019-8]; BG [Proc. 169292 / 2017-7], FAPESP, JP [proc. 2019 / 07885-4] and RCS [proc. nº 2018 / 22461-3]. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001 (RCS).



Xenofilia Em Vespas Sociais: Nidificação em Plantas Exóticas

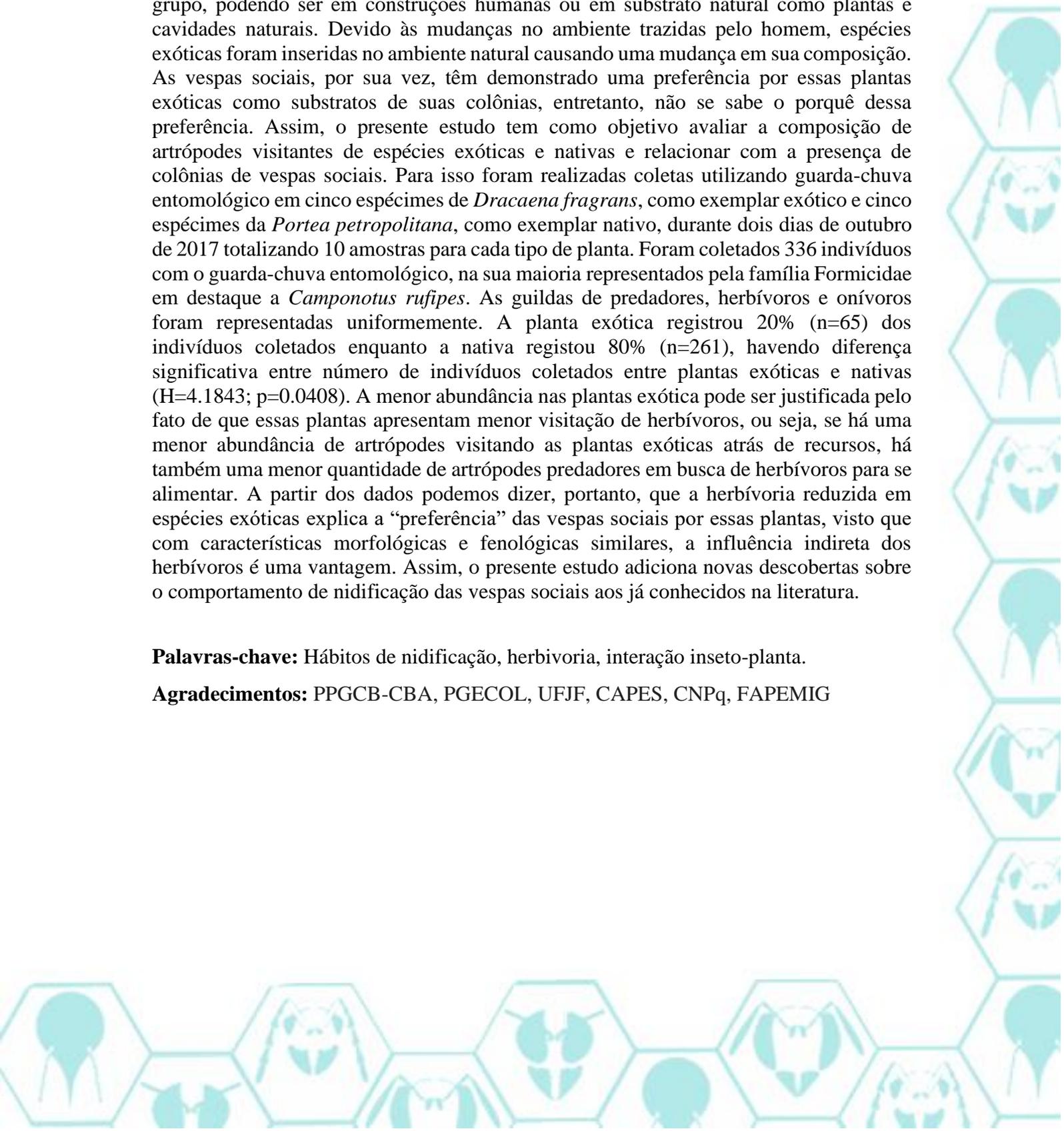
Bruno Corrêa Barbosa¹, Tatiane Tagliatti Maciel¹, Fábio Prezoto¹

¹ Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica (LABEC), Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. barbosa.bc@outlook.com

O local de nidificação das vespas sociais é importante para o sucesso reprodutivo do grupo, podendo ser em construções humanas ou em substrato natural como plantas e cavidades naturais. Devido às mudanças no ambiente trazidas pelo homem, espécies exóticas foram inseridas no ambiente natural causando uma mudança em sua composição. As vespas sociais, por sua vez, têm demonstrado uma preferência por essas plantas exóticas como substratos de suas colônias, entretanto, não se sabe o porquê dessa preferência. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a composição de artrópodes visitantes de espécies exóticas e nativas e relacionar com a presença de colônias de vespas sociais. Para isso foram realizadas coletas utilizando guarda-chuva entomológico em cinco espécimes de *Dracaena fragrans*, como exemplar exótico e cinco espécimes da *Portea petropolitana*, como exemplar nativo, durante dois dias de outubro de 2017 totalizando 10 amostras para cada tipo de planta. Foram coletados 336 indivíduos com o guarda-chuva entomológico, na sua maioria representados pela família Formicidae em destaque a *Camponotus rufipes*. As guildas de predadores, herbívoros e onívoros foram representadas uniformemente. A planta exótica registrou 20% (n=65) dos indivíduos coletados enquanto a nativa registrou 80% (n=261), havendo diferença significativa entre número de indivíduos coletados entre plantas exóticas e nativas ($H=4.1843$; $p=0.0408$). A menor abundância nas plantas exótica pode ser justificada pelo fato de que essas plantas apresentam menor visitação de herbívoros, ou seja, se há uma menor abundância de artrópodes visitando as plantas exóticas atrás de recursos, há também uma menor quantidade de artrópodes predadores em busca de herbívoros para se alimentar. A partir dos dados podemos dizer, portanto, que a herbivoria reduzida em espécies exóticas explica a “preferência” das vespas sociais por essas plantas, visto que com características morfológicas e fenológicas similares, a influência indireta dos herbívoros é uma vantagem. Assim, o presente estudo adiciona novas descobertas sobre o comportamento de nidificação das vespas sociais aos já conhecidos na literatura.

Palavras-chave: Hábitos de nidificação, herbivoria, interação inseto-plantas.

Agradecimentos: PPGCB-CBA, PGECOL, UFJF, CAPES, CNPq, FAPEMIG



Pôsteres

Etologia e Neuroetologia

3.3



A Network Analysis of Dominance Hierarchy structure in *Mischocyttarus metathoracicus* (Vespidae; Polistinae)

Wilson França¹, Fábio Santos do Nascimento²

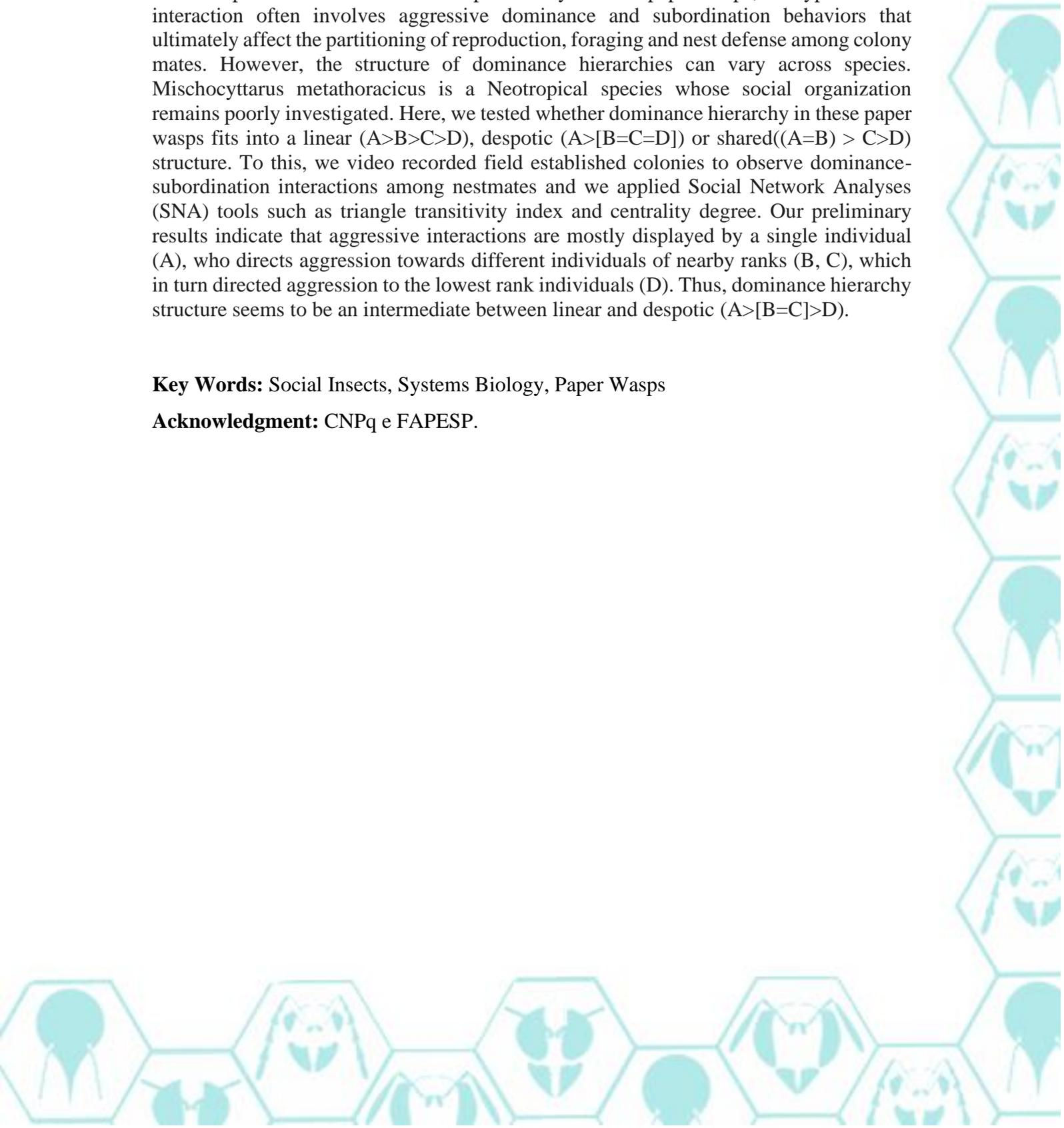
¹ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP. will.font@outlook.com

² Laboratório de Comportamento e Ecologia de Insetos Sociais, FFCLRP/USP.

Social insects are model systems to investigate social interactions. Dominance hierarchies are widespread across animal taxa. In primitively eusocial paper wasps, this type of social interaction often involves aggressive dominance and subordination behaviors that ultimately affect the partitioning of reproduction, foraging and nest defense among colony mates. However, the structure of dominance hierarchies can vary across species. *Mischocyttarus metathoracicus* is a Neotropical species whose social organization remains poorly investigated. Here, we tested whether dominance hierarchy in these paper wasps fits into a linear ($A > B > C > D$), despotic ($A > [B = C = D]$) or shared ($(A = B) > C > D$) structure. To this, we video recorded field established colonies to observe dominance-subordination interactions among nestmates and we applied Social Network Analyses (SNA) tools such as triangle transitivity index and centrality degree. Our preliminary results indicate that aggressive interactions are mostly displayed by a single individual (A), who directs aggression towards different individuals of nearby ranks (B, C), which in turn directed aggression to the lowest rank individuals (D). Thus, dominance hierarchy structure seems to be an intermediate between linear and despotic ($A > [B = C] > D$).

Key Words: Social Insects, Systems Biology, Paper Wasps

Acknowledgment: CNPq e FAPESP.



Análise comportamental por vídeo tracking de operárias de *Apis mellifera* africanizada expostas a concentrações subletais do inseticida clotianidina e do fungicida piraclostrobina

Rafaela Tadei¹, Josimere Conceição de Assis¹, Eliane Nascimento Morgado Xavier², Elaine Cristina Mathias da Silva Zacarin^{1,3}

¹UFSCar, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Monitoramento Ambiental (PPGBMA), CCTS. elaine@ufscar.br

²UFRN, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Laboratório de Ensino de Microbiologia.

³UFSCar, CCHB, Departamento de Biologia, NuPECA.

O declínio mundial das populações de abelhas tem causa multifatorial, no qual a exposição a resíduos dos agrotóxicos de ação sistêmica nas plantas é um importante fator, uma vez que eles estão presentes no pólen e néctar utilizados como recursos pelas abelhas forrageiras, sendo coletados no campo, transportados e armazenados nas colônias. O objetivo do presente estudo foi avaliar as possíveis alterações comportamentais das operárias jovens de *Apis mellifera* africanizada submetidas a exposição oral, por 96h, ao inseticida neonicotinóide (clotianidina) e ao fungicida estrobilurina (piraclostrobina), isolados e em combinação. Abelhas recém emergidas de três colônias distintas foram transferidas para potes plásticos de 250mL e acondicionadas a 34°C e umidade relativa de 70%. Cada pote continha um alimentador de dois mililitros preenchido com xarope 50% de glucose (N = 15 abelhas/ pote) mais uma solução teste diluída no xarope (grupos expostos), conforme cada grupo experimental: C = controle (apenas xarope); CA = controle do solvente/acetona (xarope + solvente); IB = 3,6 ppb de inseticida; IA = 36 ppb de inseticida; FB = 330 ppb de fungicida; FA = 3.300 ppb de fungicida; IFB = combinação das concentrações mais baixas de ambos os agrotóxicos; IFA = combinação das concentrações mais altas de ambos os agrotóxicos. Após 96 horas da exposição, quatro indivíduos de cada grupo experimental por colônia foram colocados, individualmente, em uma placa de petri 90x15 mm (N=12 indivíduos/grupo). Após aclimatação, as abelhas foram filmadas individualmente por 10 minutos. Os vídeos foram analisados pelo software Ethovision sendo avaliadas a velocidade de locomoção, distância percorrida, rotações e tempo de repouso. Os dados comportamentais foram submetidos a análise de componentes principais (PCA) e foi gerada uma matriz de correlação (Vegan, versão 2.5-2, ambiente R). A mortalidade relativa das abelhas (24, 48, 72 e 96 horas) foram analisadas por meio da ANOVA one way e a sobrevivência foi avaliada por meio da curva Kaplan-Meier (pacote "Survival"). A taxa de mortalidade não diferiu entre os grupos experimentais nas 96 horas de exposição (P = 0,360). Houve uma distinção entre os grupos que foram expostos ao fungicida (FA e FB) e ao inseticida na baixa concentração (IB), em relação aos expostos às altas concentrações do inseticida (IFA e IA). A distância percorrida, tempo de movimentação e número de rotação foram correlacionados positivamente com os grupos FA, FB e IB. Observou-se uma alta variabilidade entre as variáveis comportamentais dos indivíduos expostos ao inseticida na sua forma isolada ou combinada. Por meio da ordenação gerado no PCA, foi possível notar que as abelhas expostas ao inseticida em alta concentração (isolado ou combinado: IA e IFA) tiveram um ordenamento dos dados que indica redução da distância total percorrida, da movimentação e do número de rotações, em relação a todos os demais tratamentos. Portanto, a exposição aos agrotóxicos em concentrações subletais alteraram o padrão comportamental dessas abelhas.

Palavras Chave: Comportamento, efeito subletal, abelha eusocial

Agradecimentos: FAPESP nº 2017/21097-3, CAPES.

Estados internos como reguladores da reprodução e das hierarquias em formigas sem rainha *Dinoponera*

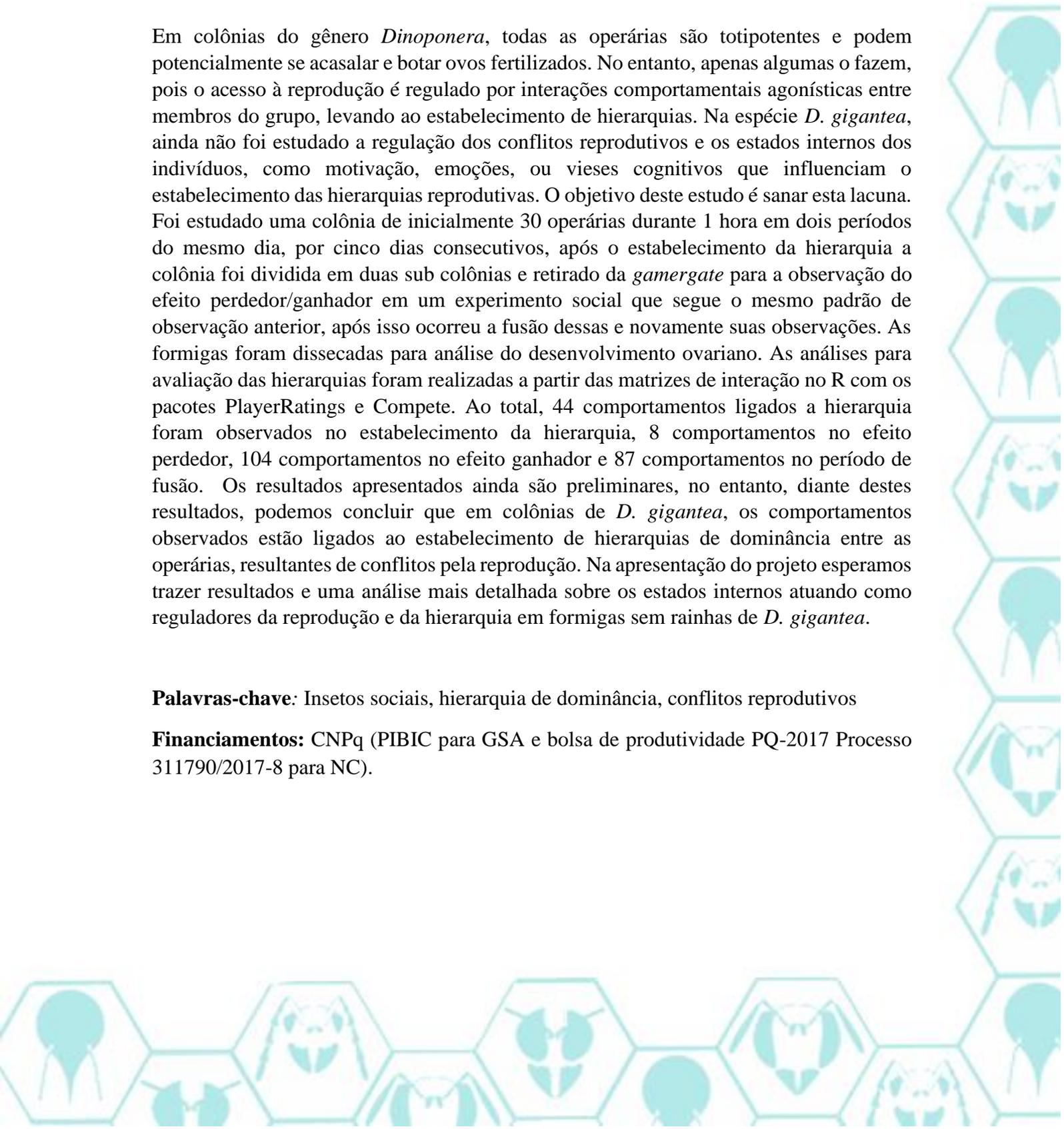
Gustavo de Sousa Agostino ¹, Nicolas Châline ¹, Ronara de Souza Ferreira Châline ¹

¹Laboratório de Etologia, Ecologia e Evolução dos Insetos Sociais, Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. gustav.agostino@gmail.com

Em colônias do gênero *Dinoponera*, todas as operárias são totipotentes e podem potencialmente se acasalar e botar ovos fertilizados. No entanto, apenas algumas o fazem, pois o acesso à reprodução é regulado por interações comportamentais agonísticas entre membros do grupo, levando ao estabelecimento de hierarquias. Na espécie *D. gigantea*, ainda não foi estudado a regulação dos conflitos reprodutivos e os estados internos dos indivíduos, como motivação, emoções, ou vieses cognitivos que influenciam o estabelecimento das hierarquias reprodutivas. O objetivo deste estudo é sanar esta lacuna. Foi estudado uma colônia de inicialmente 30 operárias durante 1 hora em dois períodos do mesmo dia, por cinco dias consecutivos, após o estabelecimento da hierarquia a colônia foi dividida em duas sub colônias e retirado da *gamergate* para a observação do efeito perdedor/ganhador em um experimento social que segue o mesmo padrão de observação anterior, após isso ocorreu a fusão dessas e novamente suas observações. As formigas foram dissecadas para análise do desenvolvimento ovariano. As análises para avaliação das hierarquias foram realizadas a partir das matrizes de interação no R com os pacotes PlayerRatings e Compete. Ao total, 44 comportamentos ligados a hierarquia foram observados no estabelecimento da hierarquia, 8 comportamentos no efeito perdedor, 104 comportamentos no efeito ganhador e 87 comportamentos no período de fusão. Os resultados apresentados ainda são preliminares, no entanto, diante destes resultados, podemos concluir que em colônias de *D. gigantea*, os comportamentos observados estão ligados ao estabelecimento de hierarquias de dominância entre as operárias, resultantes de conflitos pela reprodução. Na apresentação do projeto esperamos trazer resultados e uma análise mais detalhada sobre os estados internos atuando como reguladores da reprodução e da hierarquia em formigas sem rainhas de *D. gigantea*.

Palavras-chave: Insetos sociais, hierarquia de dominância, conflitos reprodutivos

Financiamentos: CNPq (PIBIC para GSA e bolsa de produtividade PQ-2017 Processo 311790/2017-8 para NC).



Estudo preliminar da história natural de *Basiceros singularis* (Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae)

Carlos André Conceição Guimarães^{1,2}, Lívia Pires do Prado^{2,3}

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil. carlosandreest55@gmail.com

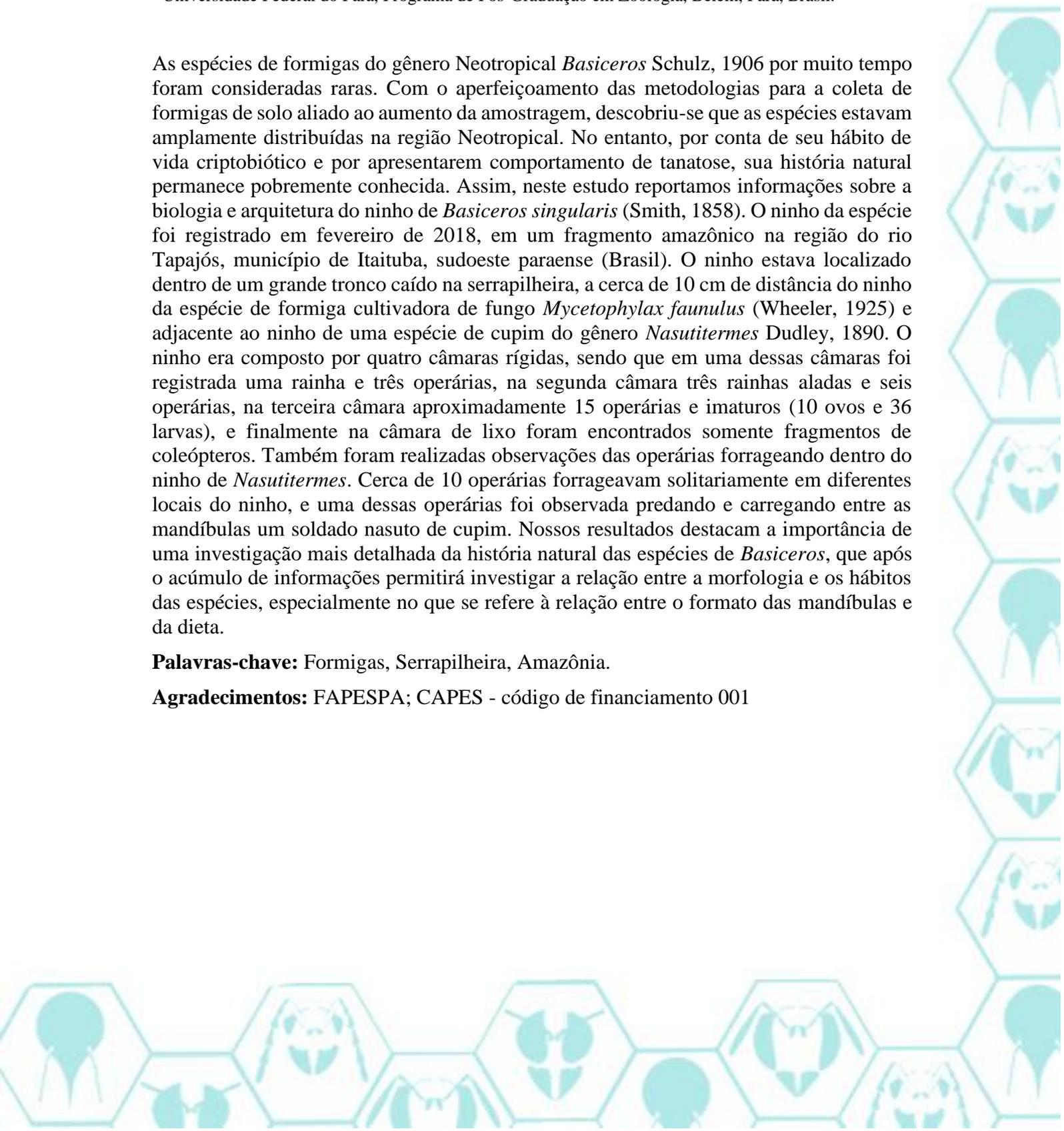
² Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil.

³ Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Belém, Pará, Brasil.

As espécies de formigas do gênero Neotropical *Basiceros* Schulz, 1906 por muito tempo foram consideradas raras. Com o aperfeiçoamento das metodologias para a coleta de formigas de solo aliado ao aumento da amostragem, descobriu-se que as espécies estavam amplamente distribuídas na região Neotropical. No entanto, por conta de seu hábito de vida criptobiótico e por apresentarem comportamento de tanatose, sua história natural permanece pobremente conhecida. Assim, neste estudo reportamos informações sobre a biologia e arquitetura do ninho de *Basiceros singularis* (Smith, 1858). O ninho da espécie foi registrado em fevereiro de 2018, em um fragmento amazônico na região do rio Tapajós, município de Itaituba, sudoeste paraense (Brasil). O ninho estava localizado dentro de um grande tronco caído na serrapilheira, a cerca de 10 cm de distância do ninho da espécie de formiga cultivadora de fungo *Mycetophylax faunulus* (Wheeler, 1925) e adjacente ao ninho de uma espécie de cupim do gênero *Nasutitermes* Dudley, 1890. O ninho era composto por quatro câmaras rígidas, sendo que em uma dessas câmaras foi registrada uma rainha e três operárias, na segunda câmara três rainhas aladas e seis operárias, na terceira câmara aproximadamente 15 operárias e imaturos (10 ovos e 36 larvas), e finalmente na câmara de lixo foram encontrados somente fragmentos de coleópteros. Também foram realizadas observações das operárias forrageando dentro do ninho de *Nasutitermes*. Cerca de 10 operárias forrageavam solitariamente em diferentes locais do ninho, e uma dessas operárias foi observada predando e carregando entre as mandíbulas um soldado nasuto de cupim. Nossos resultados destacam a importância de uma investigação mais detalhada da história natural das espécies de *Basiceros*, que após o acúmulo de informações permitirá investigar a relação entre a morfologia e os hábitos das espécies, especialmente no que se refere à relação entre o formato das mandíbulas e da dieta.

Palavras-chave: Formigas, Serrapilheira, Amazônia.

Agradecimentos: FAPESPA; CAPES - código de financiamento 001



Observação de predação de *Odontomachus chelifer* (Latreille, 1802)

Marlina Ribeiro Santos Abonizio¹, Fabrício Severo Magalhães¹, Claudia Tiemi Wazema¹, Marly Unello Rosinha², Débora Rodrigues de Souza-Campana¹, Maria Santana de Castro Morini¹

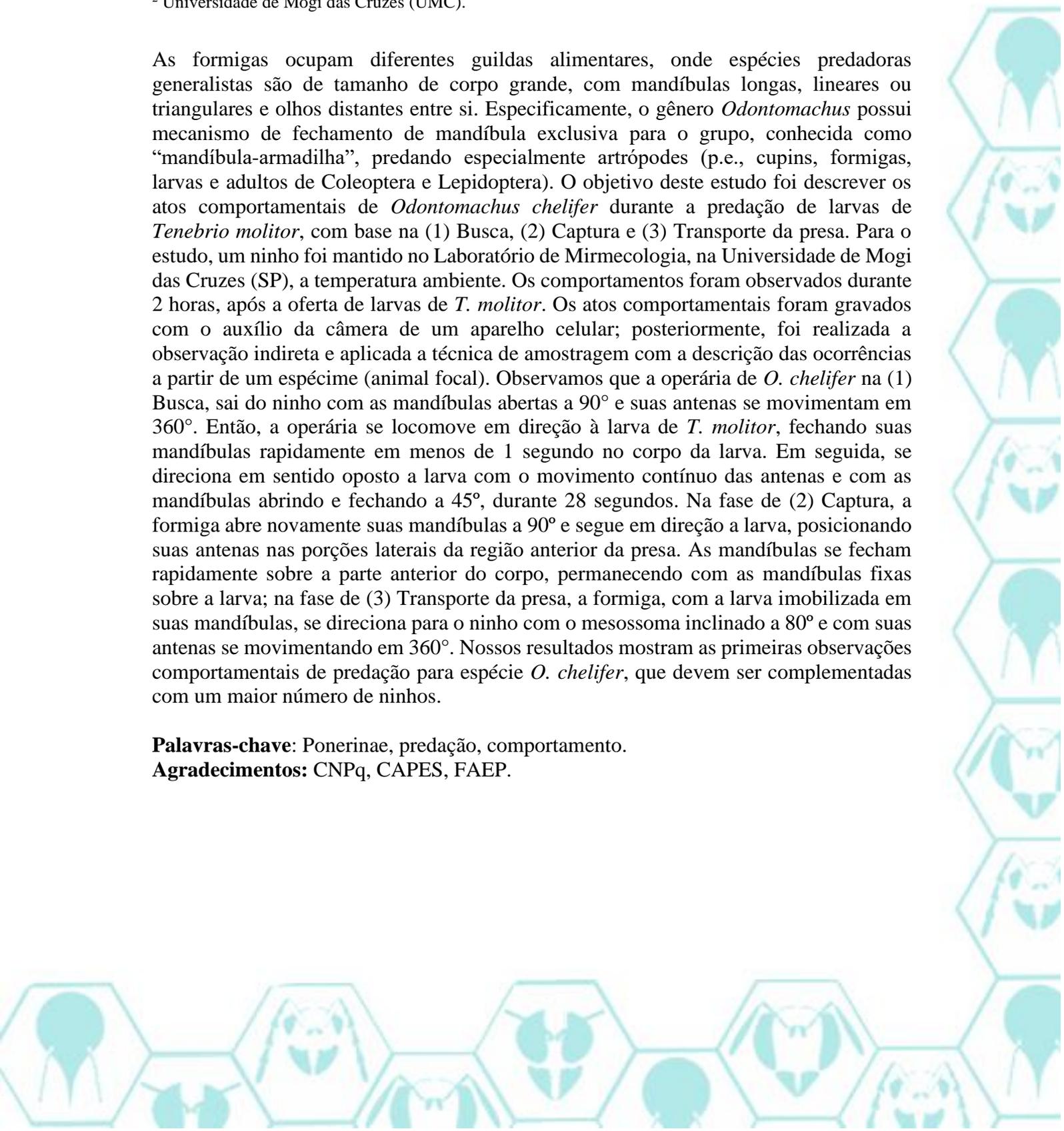
¹ Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê (LAMAT), Núcleo de Ciências Ambientais (NCA), Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). marlinaribeiro@live.com

² Universidade de Mogi das Cruzes (UMC).

As formigas ocupam diferentes guildas alimentares, onde espécies predadoras generalistas são de tamanho de corpo grande, com mandíbulas longas, lineares ou triangulares e olhos distantes entre si. Especificamente, o gênero *Odontomachus* possui mecanismo de fechamento de mandíbula exclusiva para o grupo, conhecida como “mandíbula-armadilha”, predando especialmente artrópodes (p.e., cupins, formigas, larvas e adultos de Coleoptera e Lepidoptera). O objetivo deste estudo foi descrever os atos comportamentais de *Odontomachus chelifer* durante a predação de larvas de *Tenebrio molitor*, com base na (1) Busca, (2) Captura e (3) Transporte da presa. Para o estudo, um ninho foi mantido no Laboratório de Mirmecologia, na Universidade de Mogi das Cruzes (SP), a temperatura ambiente. Os comportamentos foram observados durante 2 horas, após a oferta de larvas de *T. molitor*. Os atos comportamentais foram gravados com o auxílio da câmera de um aparelho celular; posteriormente, foi realizada a observação indireta e aplicada a técnica de amostragem com a descrição das ocorrências a partir de um espécime (animal focal). Observamos que a operária de *O. chelifer* na (1) Busca, sai do ninho com as mandíbulas abertas a 90° e suas antenas se movimentam em 360°. Então, a operária se locomove em direção à larva de *T. molitor*, fechando suas mandíbulas rapidamente em menos de 1 segundo no corpo da larva. Em seguida, se direciona em sentido oposto a larva com o movimento contínuo das antenas e com as mandíbulas abrindo e fechando a 45°, durante 28 segundos. Na fase de (2) Captura, a formiga abre novamente suas mandíbulas a 90° e segue em direção a larva, posicionando suas antenas nas porções laterais da região anterior da presa. As mandíbulas se fecham rapidamente sobre a parte anterior do corpo, permanecendo com as mandíbulas fixas sobre a larva; na fase de (3) Transporte da presa, a formiga, com a larva imobilizada em suas mandíbulas, se direciona para o ninho com o mesossoma inclinado a 80° e com suas antenas se movimentando em 360°. Nossos resultados mostram as primeiras observações comportamentais de predação para espécie *O. chelifer*, que devem ser complementadas com um maior número de ninhos.

Palavras-chave: Ponerinae, predação, comportamento.

Agradecimentos: CNPq, CAPES, FAEP.



Forrageamento e Aprendizado Espaço-Temporal em Formigas Cortadeiras (*Acromyrmex* sp.) na Presença de Sacarose.

Fernanda Tiemi Nakashima Ferreira ¹, André Frazão Helene ²

¹ Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. fertnaka@gmail.com

² Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Formigas, assim como outros animais, são capazes de ajustar seu padrão de forrageamento visando maximizar seu sucesso na obtenção de recursos. Caso a ocorrência de tais recursos ocorra de forma regular é razoável esperar que estes animais sejam capazes de se valer desta regularidade antecipando sua ocorrência. Tal ajuste pode se expressar tanto individual quanto coletivamente, fazendo com que todo o sistema seja capaz de se adaptar. No presente trabalho, propomos avaliar se colônias de *Acromyrmex* sp. são capazes de se valer da exposição repetida da apresentação de alimento em um dado horário e local, antecipando sua apresentação - demonstrando um padrão de aprendizado espaço-temporal. Para tal foram utilizadas 8 colônias alimentadas *ad libitum* com folhas durante todo o experimento. O arranjo experimental continha 3 bandejas, uma central (33 x 60 cm), em que estava o ninho e era disposta a folhagem. Esta era conectada por trilhas, em direções opostas, à outras duas bandejas menores (30 x 36 cm). Uma das bandejas menores recebia 1,5 ml de sacarose 0,6M por 1h durante 21 dias consecutivos, sempre às 12h. No 22º dia de experimento não era fornecida sacarose. A outra bandeja menor estava sempre vazia. Em cada trilha foi instalada uma câmera, que gravou o fluxo de indivíduos em 4 horários diferentes: controle 1 (10 às 11h), pré-sacarose (11h30 às 12h), sacarose (12 às 13h) e controle 2 (14 às 15h). Os dados foram analisados pelo teste de Friedman e mostraram que, a despeito de não haver diferença no fluxo de formigas entre as trilhas no horário controle 1, houve diferença no horário pré-sacarose. Mais ainda, ao analisar o fluxo ao longo do momento pré-sacarose foi verificado que na 2º semana as formigas estavam significativamente mais na trilha que levava à bandeja de alimentação 10 minutos antes da sacarose ser colocada e na 3º semana, 20 minutos antes, indicando aprendizado espaço-temporal progressivo. Já no 22º dia, em que não foi disponibilizada a sacarose, as formigas estavam significativamente mais na trilha que dava acesso à sacarose com 10 minutos de antecedência e permaneceram na bandeja até o momento controle 2, mesmo na ausência da sacarose. Assim, parece ser possível afirmar que as colônias foram capazes de aprender onde e quando o alimento seria apresentado, mostrando que os padrões regulares parecem cumprir um papel importante no processo de aprendizado. Tais resultados também indicam ser tópico relevante como os aspectos individuais e coletivos agem nesse processo.

Palavras-chave: comportamento coletivo, trilhas de forrageamento, aprendizado espaço-temporal.

Agradecimentos. Agradecemos a CAPES pelo apoio financeiro.

Notas sobre a biologia de *Megalomyrmex ayri* Brandão, 1990 (Hymenoptera: Formicidae)

Gabriela Mayumi do Vale Sakuma^{1,2}, Livia Pires do Prado^{2,3}

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil. gabrielasakuma@gmail.com

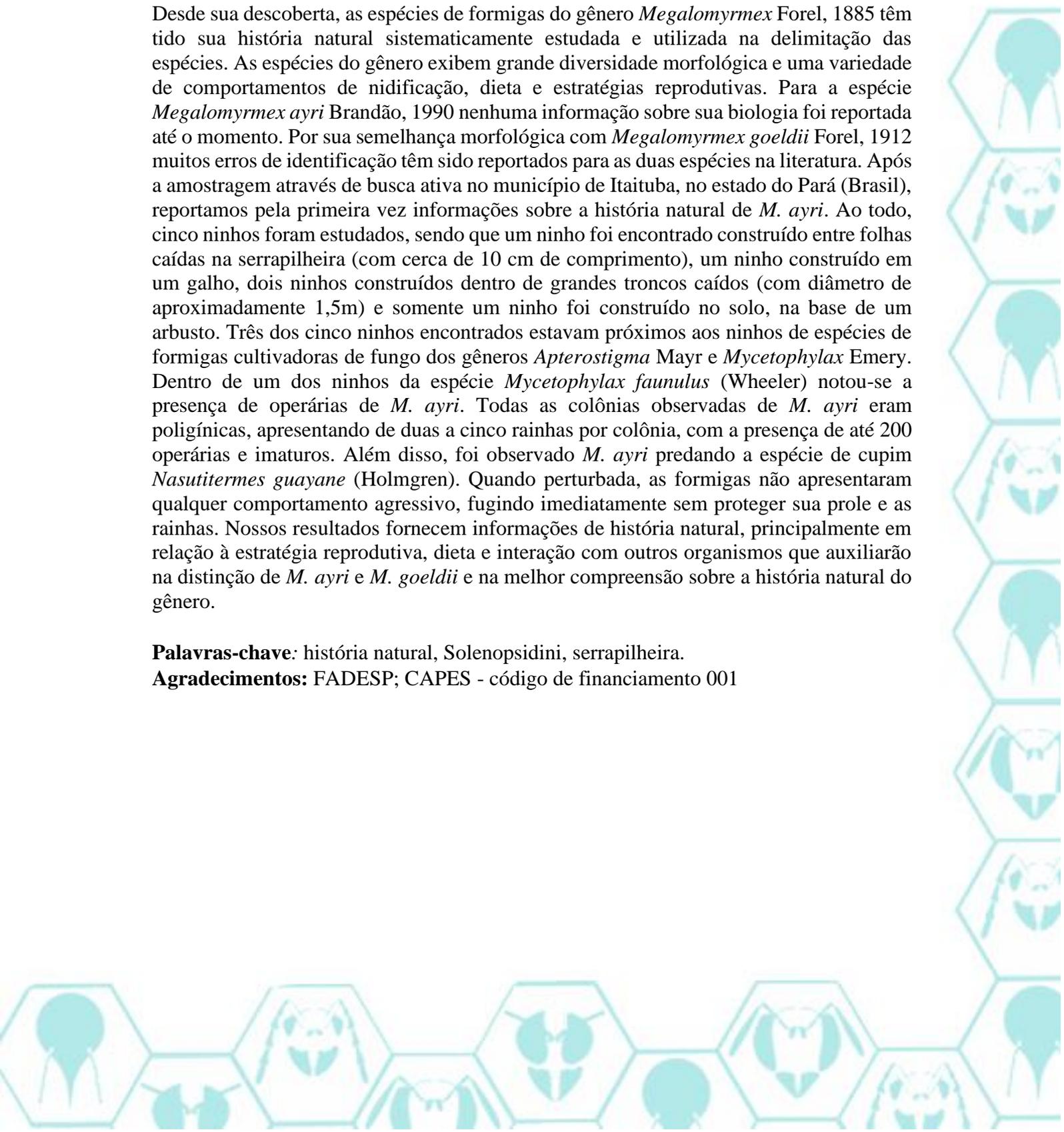
² Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil.

³ Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Belém, Pará, Brasil.

Desde sua descoberta, as espécies de formigas do gênero *Megalomyrmex* Forel, 1885 têm tido sua história natural sistematicamente estudada e utilizada na delimitação das espécies. As espécies do gênero exibem grande diversidade morfológica e uma variedade de comportamentos de nidificação, dieta e estratégias reprodutivas. Para a espécie *Megalomyrmex ayri* Brandão, 1990 nenhuma informação sobre sua biologia foi reportada até o momento. Por sua semelhança morfológica com *Megalomyrmex goeldii* Forel, 1912 muitos erros de identificação têm sido reportados para as duas espécies na literatura. Após a amostragem através de busca ativa no município de Itaituba, no estado do Pará (Brasil), reportamos pela primeira vez informações sobre a história natural de *M. ayri*. Ao todo, cinco ninhos foram estudados, sendo que um ninho foi encontrado construído entre folhas caídas na serrapilheira (com cerca de 10 cm de comprimento), um ninho construído em um galho, dois ninhos construídos dentro de grandes troncos caídos (com diâmetro de aproximadamente 1,5m) e somente um ninho foi construído no solo, na base de um arbusto. Três dos cinco ninhos encontrados estavam próximos aos ninhos de espécies de formigas cultivadoras de fungo dos gêneros *Apterostigma* Mayr e *Mycetophylax* Emery. Dentro de um dos ninhos da espécie *Mycetophylax faunulus* (Wheeler) notou-se a presença de operárias de *M. ayri*. Todas as colônias observadas de *M. ayri* eram poligínicas, apresentando de duas a cinco rainhas por colônia, com a presença de até 200 operárias e imaturos. Além disso, foi observado *M. ayri* predando a espécie de cupim *Nasutitermes guayane* (Holmgren). Quando perturbada, as formigas não apresentaram qualquer comportamento agressivo, fugindo imediatamente sem proteger sua prole e as rainhas. Nossos resultados fornecem informações de história natural, principalmente em relação à estratégia reprodutiva, dieta e interação com outros organismos que auxiliarão na distinção de *M. ayri* e *M. goeldii* e na melhor compreensão sobre a história natural do gênero.

Palavras-chave: história natural, Solenopsidini, serrapilheira.

Agradecimentos: FADESP; CAPES - código de financiamento 001



O processo de aprendizado associado à recompensa positiva na espécie *Gigantiops destructor* (Formicidae: Formicinae)

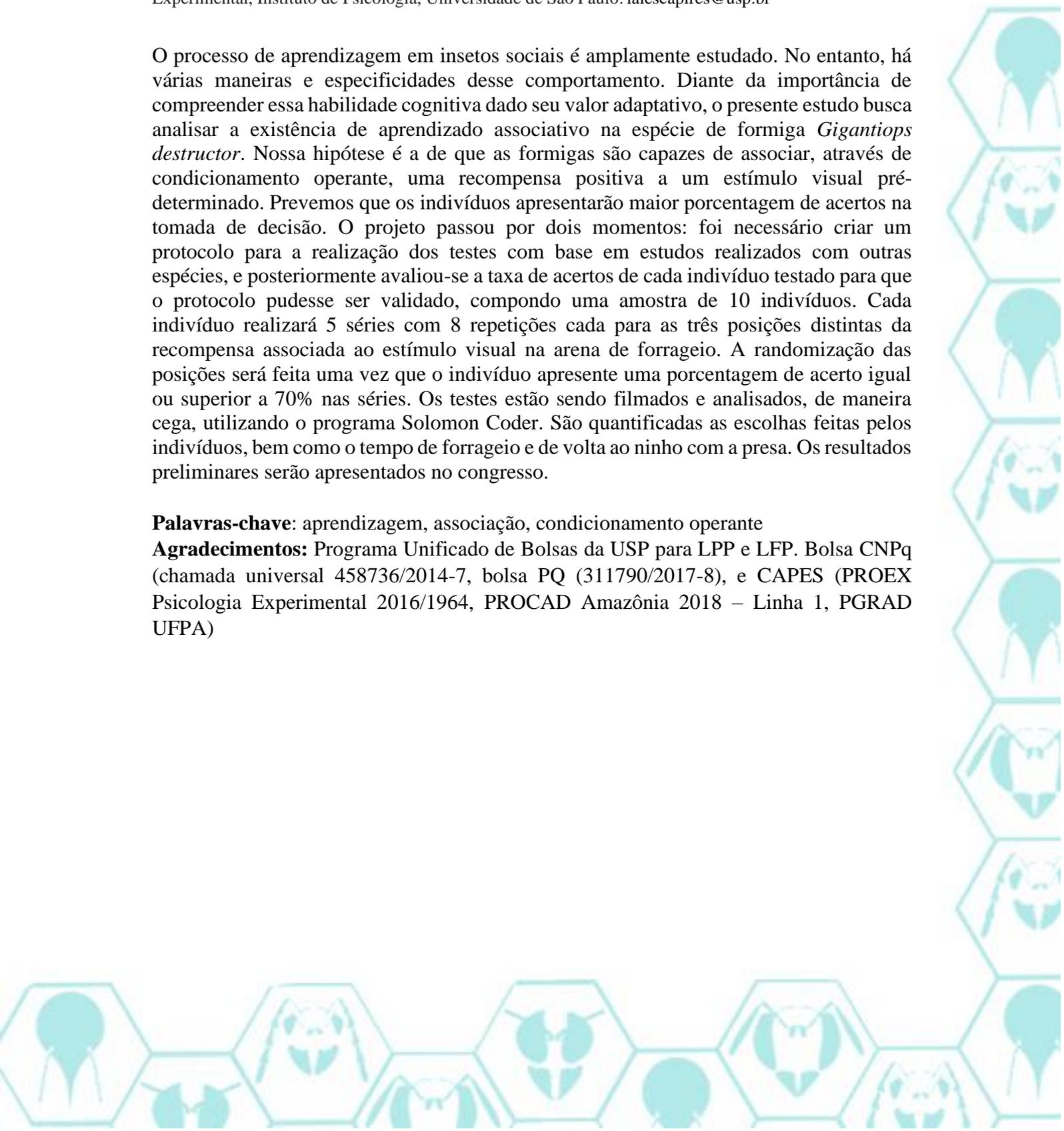
Laís Fernanda Pires¹, Lalesca Pinheiro Pires¹, Nicolas Gerard Châline¹

¹ Laboratório de Etologia Ecologia e Evolução dos Insetos Sociais, Departamento de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. lalescapires@usp.br

O processo de aprendizagem em insetos sociais é amplamente estudado. No entanto, há várias maneiras e especificidades desse comportamento. Diante da importância de compreender essa habilidade cognitiva dado seu valor adaptativo, o presente estudo busca analisar a existência de aprendizado associativo na espécie de formiga *Gigantiops destructor*. Nossa hipótese é a de que as formigas são capazes de associar, através de condicionamento operante, uma recompensa positiva a um estímulo visual pré-determinado. Prevemos que os indivíduos apresentarão maior porcentagem de acertos na tomada de decisão. O projeto passou por dois momentos: foi necessário criar um protocolo para a realização dos testes com base em estudos realizados com outras espécies, e posteriormente avaliou-se a taxa de acertos de cada indivíduo testado para que o protocolo pudesse ser validado, compondo uma amostra de 10 indivíduos. Cada indivíduo realizará 5 séries com 8 repetições cada para as três posições distintas da recompensa associada ao estímulo visual na arena de forrageio. A randomização das posições será feita uma vez que o indivíduo apresente uma porcentagem de acerto igual ou superior a 70% nas séries. Os testes estão sendo filmados e analisados, de maneira cega, utilizando o programa Solomon Coder. São quantificadas as escolhas feitas pelos indivíduos, bem como o tempo de forrageio e de volta ao ninho com a presa. Os resultados preliminares serão apresentados no congresso.

Palavras-chave: aprendizagem, associação, condicionamento operante

Agradecimentos: Programa Unificado de Bolsas da USP para LPP e LFP. Bolsa CNPq (chamada universal 458736/2014-7, bolsa PQ (311790/2017-8), e CAPES (PROEX Psicologia Experimental 2016/1964, PROCAD Amazônia 2018 – Linha 1, PGRAD UFPA)



Pôsteres

Genética e
Genética de Populações

3.4



Reproductive capacity of *Frieseomelitta varia* and Notch and Egfr signaling pathways

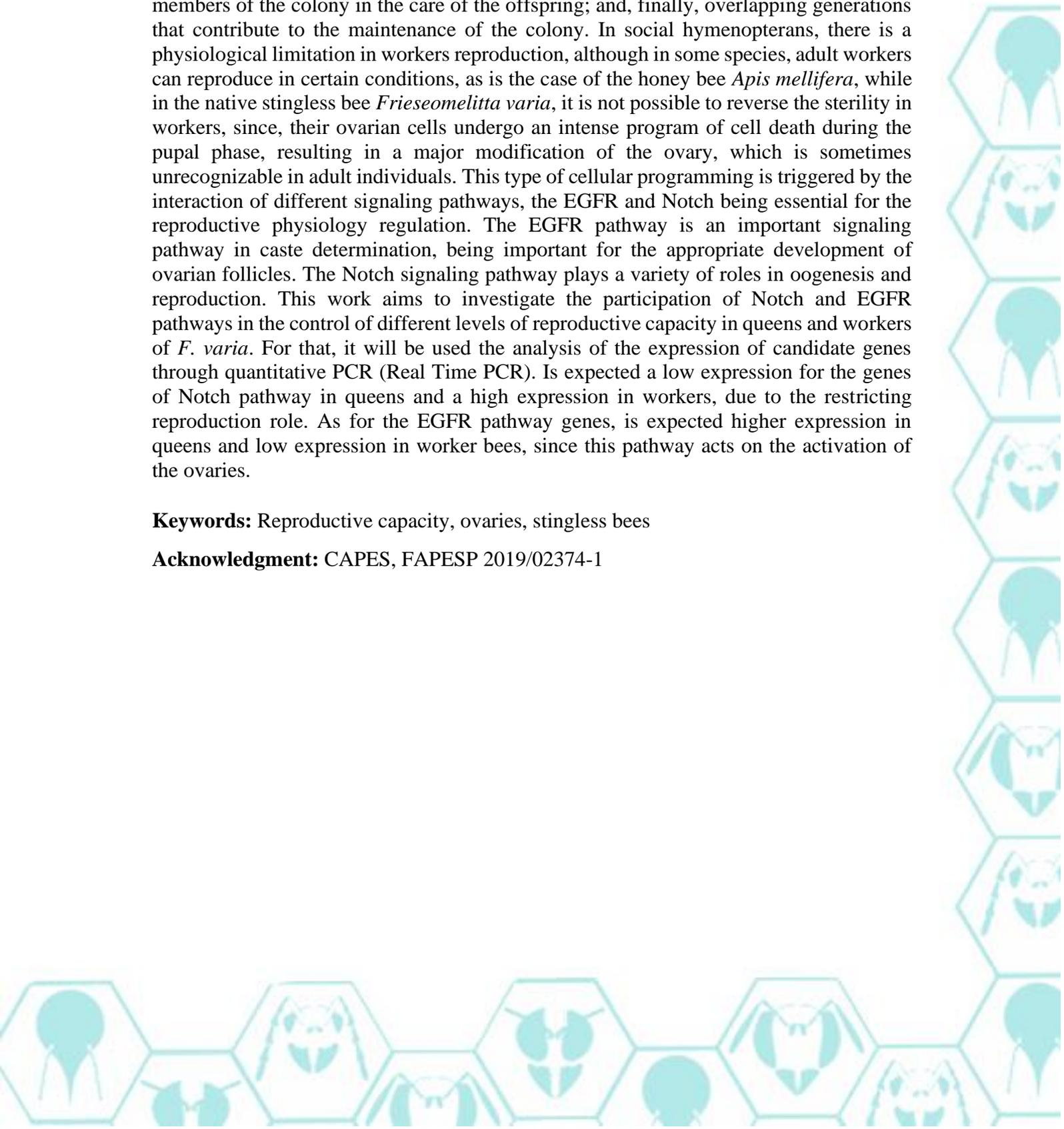
Fernanda de Angeli Dalarmi¹, Zilá Luz Paulino Simões¹

¹ Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP). fernanda.dalarmi@usp.br

Societies of eusocial insects are characterized by division of labor, with a caste system composed of non-reproductive individuals, those that reproduce; cooperation between members of the colony in the care of the offspring; and, finally, overlapping generations that contribute to the maintenance of the colony. In social hymenopterans, there is a physiological limitation in workers reproduction, although in some species, adult workers can reproduce in certain conditions, as is the case of the honey bee *Apis mellifera*, while in the native stingless bee *Frieseomelitta varia*, it is not possible to reverse the sterility in workers, since, their ovarian cells undergo an intense program of cell death during the pupal phase, resulting in a major modification of the ovary, which is sometimes unrecognizable in adult individuals. This type of cellular programming is triggered by the interaction of different signaling pathways, the EGFR and Notch being essential for the reproductive physiology regulation. The EGFR pathway is an important signaling pathway in caste determination, being important for the appropriate development of ovarian follicles. The Notch signaling pathway plays a variety of roles in oogenesis and reproduction. This work aims to investigate the participation of Notch and EGFR pathways in the control of different levels of reproductive capacity in queens and workers of *F. varia*. For that, it will be used the analysis of the expression of candidate genes through quantitative PCR (Real Time PCR). Is expected a low expression for the genes of Notch pathway in queens and a high expression in workers, due to the restricting reproduction role. As for the EGFR pathway genes, is expected higher expression in queens and low expression in worker bees, since this pathway acts on the activation of the ovaries.

Keywords: Reproductive capacity, ovaries, stingless bees

Acknowledgment: CAPES, FAPESP 2019/02374-1



Detección del virus de alas deformadas en apiarios de la provincia de Entre Ríos, Argentina.

Fernanda Noemi Gonzalez¹, Francisco Raticelli³, Cecilia Ferrufino¹, Roxana Josens⁴,
Graciela Rodriguez², Samuel Miño¹, Maria Jose Dus Santos¹

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Virología. Unidad Ejecutora IVIT INTA-CONICET. gonzalez.fernanda@inta.gob.ar

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), E.E.A. Hilario Ascasubi;

³ Laboratorio de Especialidades Productivas de Maciá, Secretaría de Producción, Ecología y Medio Ambiente, Municipio de Gobernador Maciá, Entre Ríos, Argentina;

⁴ Laboratorio de Insectos Sociales, IFIBYNE-CONICET.Fac. de Ciencias Exactas y Naturales- Universidad de Buenos Aires.

El virus de las alas deformadas (DWV) es uno de los patógenos más importantes por su alta prevalencia y por estar asociado, junto con el ectoparásito *Varroa destructor*, a la pérdida de colmenas. Perteneció a la familia *Iflaviridae* y se clasifica en subtipos A y B. El DWV tiene la capacidad de replicar indistintamente en la abeja y el ácaro, siendo este último vector biológico del mismo. En Argentina, Buenos Aires y Entre Ríos son las provincias que albergan el mayor número de apiarios destinados a la producción de miel. Resultados previos mostraron una prevalencia del 73% de DWV en apiarios de Buenos Aires. Sin embargo, se desconoce la situación de este virus en Entre Ríos. El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de DWV y de varroa en apiarios ubicados en Entre Ríos. En septiembre 2018 (inicio de temporada) y abril 2019 (ingreso a la invernada) se realizó un muestreo de 153 colmenas pertenecientes a 16 apiarios. De cada colmena se procesó un grupo de 30-50 abejas nodrizas. Además, se procesaron 38 grupos de crías parasitadas, 30 grupos de crías no parasitadas y 35 grupos de varroas de las crías parasitadas. La detección del genoma viral se realizó mediante una RT-PCR de punto final utilizando cebadores específicos que permiten identificar cualquier variante del DWV (Pan-DWV) presente en las colmenas. Así mismo, en cada colmena se determinó el porcentaje de varroa forética (método del frasco). En septiembre de 2018, el 52% (34/65) de las colmenas fueron positivas para DWV y las muestras de abril de 2019 mostraron un 71,5% (63/88) de colmenas positivas. Sin embargo, a nivel de apiario el 72,7% (8/11) y el 87,5 % (14/16) resultaron positivos para el DWV durante las tomas de muestras en septiembre 2018 y en abril 2019, respectivamente. Además, se detectó DWV en el 92% (35/38) de las muestras de crías parasitadas y en el 97% (29/30) de las muestras de crías no parasitadas. Todos los grupos de varroas fueron positivos para el DWV. En los muestreos de septiembre y abril la presencia de varroa forética no superó el 3% en cada colmena.

Nuestros resultados constituyen el primer reporte de la circulación del virus de alas deformadas en la provincia de Entre Ríos en Argentina, tanto en abejas adultas y sus crías, como en el ectoparásito *Varroa destructor*. Futuros estudios intentarán describir la presencia de recombinantes en los apiarios en estudio y el impacto que la infección por DWV ocasiona en las colmenas.

Keywords: Virus de alas deformadas, varroa destructor, argentina.

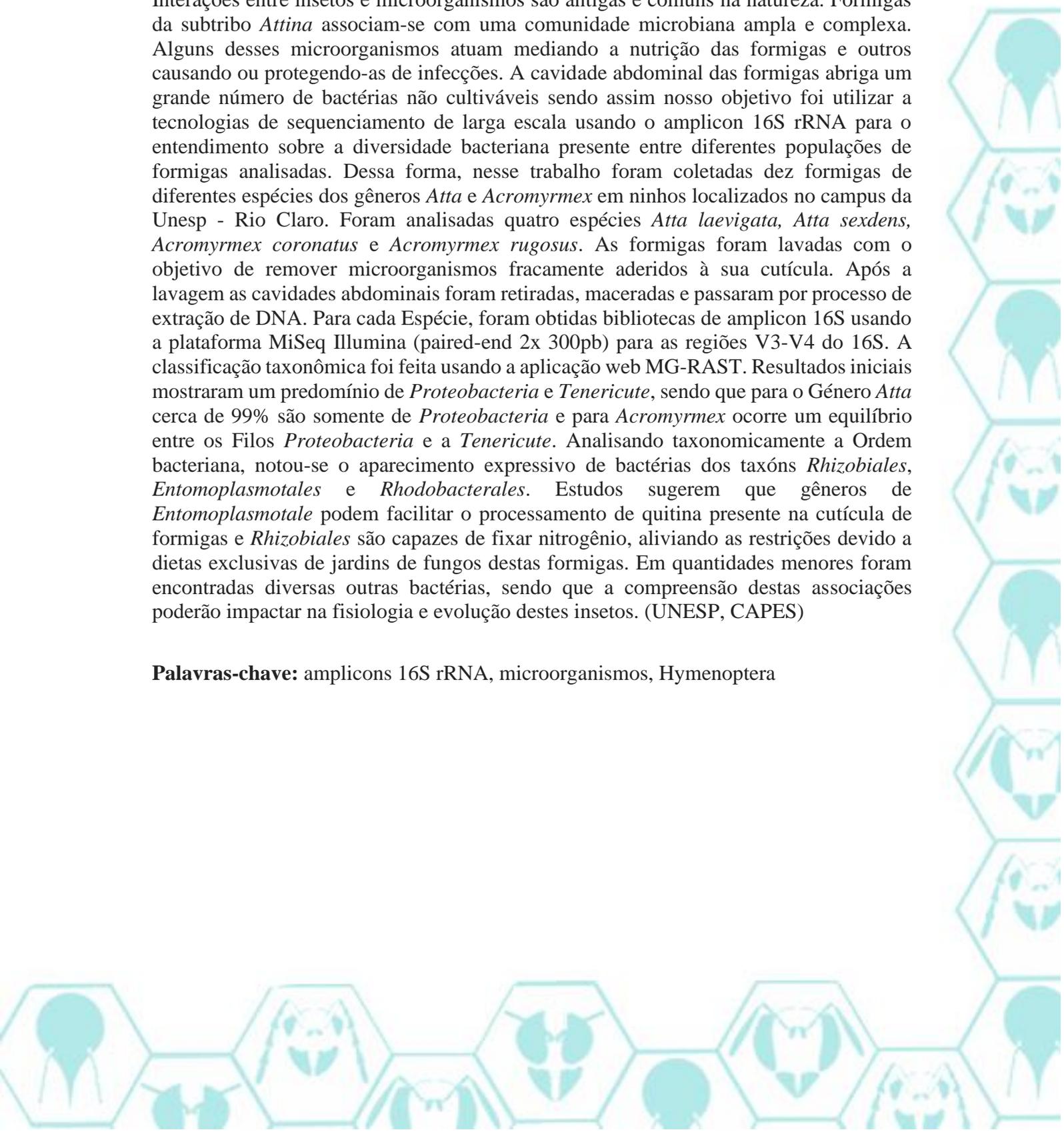
Identificação e comparação de bactérias da cavidade abdominal de formigas *Attina* (Formicidae, Myrmicinae, Attini)

Renata de Oliveira Aquino Zani¹, Milene Ferro¹, Mauricio Bacci Jr¹

¹ Centro de Estudos de Insetos sociais, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista,
renata.aquino@gmail.com

Interações entre insetos e microorganismos são antigas e comuns na natureza. Formigas da subtribo *Attina* associam-se com uma comunidade microbiana ampla e complexa. Alguns desses microorganismos atuam mediando a nutrição das formigas e outros causando ou protegendo-as de infecções. A cavidade abdominal das formigas abriga um grande número de bactérias não cultiváveis sendo assim nosso objetivo foi utilizar a tecnologias de sequenciamento de larga escala usando o amplicon 16S rRNA para o entendimento sobre a diversidade bacteriana presente entre diferentes populações de formigas analisadas. Dessa forma, nesse trabalho foram coletadas dez formigas de diferentes espécies dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex* em ninhos localizados no campus da Unesp - Rio Claro. Foram analisadas quatro espécies *Atta laevigata*, *Atta sexdens*, *Acromyrmex coronatus* e *Acromyrmex rugosus*. As formigas foram lavadas com o objetivo de remover microorganismos fracamente aderidos à sua cutícula. Após a lavagem as cavidades abdominais foram retiradas, maceradas e passaram por processo de extração de DNA. Para cada espécie, foram obtidas bibliotecas de amplicon 16S usando a plataforma MiSeq Illumina (paired-end 2x 300pb) para as regiões V3-V4 do 16S. A classificação taxonômica foi feita usando a aplicação web MG-RAST. Resultados iniciais mostraram um predomínio de *Proteobacteria* e *Tenericute*, sendo que para o Gênero *Atta* cerca de 99% são somente de *Proteobacteria* e para *Acromyrmex* ocorre um equilíbrio entre os Filos *Proteobacteria* e a *Tenericute*. Analisando taxonomicamente a Ordem bacteriana, notou-se o aparecimento expressivo de bactérias dos taxons *Rhizobiales*, *Entomoplasmotales* e *Rhodobacterales*. Estudos sugerem que gêneros de *Entomoplasmotale* podem facilitar o processamento de quitina presente na cutícula de formigas e *Rhizobiales* são capazes de fixar nitrogênio, aliviando as restrições devido a dietas exclusivas de jardins de fungos destas formigas. Em quantidades menores foram encontradas diversas outras bactérias, sendo que a compreensão destas associações poderão impactar na fisiologia e evolução destes insetos. (UNESP, CAPES)

Palavras-chave: amplicons 16S rRNA, microorganismos, Hymenoptera



Investigação de padrões genéticos em populações de abelha sem ferrão *Melipona fasciculata* Smith 1854 (Apidae, Meliponini) em Biomas do Maranhão

Maria Luciana Leal Camilo¹, Marcelo Soares dos Santos¹

¹ Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Universidade Federal do Maranhão, Campus Bom Jesus. lucianamariae3@gmail.com

Quando se fala em abelhas é comum se fazer uma associação com algumas espécies do gênero *Apis*, sendo *A. mellifera* a espécie mais comum. Entretanto, existem as abelhas conhecidas popularmente como abelhas sem ferrão, com destaque para o gênero *Melipona* que apresenta espécies distribuídas na região Neotropical. No Brasil, a espécie *Melipona fasciculata* é encontrada nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí, Pará e Mato Grosso e, além de seu grande valor ecológico, também é bastante conhecida pela grande produção de mel e toda uma série de produtos naturais. Atualmente, as abelhas apresentam um preocupante decréscimo populacional, o que pode ter uma origem multifatorial, mas que apresenta uma relação positiva com a destruição e/ou ocupação de seu habitat natural e com o uso excessivo de agrotóxicos próximo a regiões de mata. Estudos genéticos e evolutivos vêm sendo desenvolvidos com o intuito de conhecer melhor estas espécies de abelhas sem ferrão e de se obter parâmetros populacionais, como por exemplo, a verificação de possíveis padrões filogeográficos, que possam conter informações relevantes para a conservação destas espécies. Este estudo visa investigar a possível existência de padrões genéticos e filogeográficos nas populações da espécie *Melipona fasciculata* encontradas nos biomas representados no estado do Maranhão, o qual apresenta uma vegetação que varia entre Cerrado na região sul, floresta tropical ao noroeste e florestas sazonais no centro e leste do estado. A amostragem foi obtida por método de busca ativa em meliponários presentes em regiões de mata localizados nos estados do Maranhão e Tocantins. As amostras de DNA foram submetidas a PCR e posterior sequenciamento de segmentos do DNA Mitocondrial, os quais se mostraram de grande aplicabilidade para estudos deste tipo em diversos táxons. As sequências obtidas a partir do gene 16s do DNA Mitocondrial foram alinhadas, editadas e submetidas a análises populacionais. Adicionalmente, as sequências obtidas serão comparadas com outras sequências do mesmo gene obtidas à partir de outras espécies do gênero *Melipona* depositadas no banco de dados genéticos GenBank. A ampla distribuição da espécie *M. fasciculata* no estado do Maranhão nos permite questionar se essas populações da espécie apresentam diferenças genéticas significativas ou padrões específicos associados ao ambiente explorado por elas, visto que o estado apresenta diversidade de biomas, além de zonas de transição entre eles.

Palavras-chave: *Melipona fasciculata*, padrão genético populacional, abelhas sem ferrão

Ocorrência e diversidade molecular de *Solenopsis saevissima* (Smith, 1855) em habitats de Mata Atlântica

Juliana M. C. Alves¹; Rodrigo F. De Souza¹; Débora Y. Kayano¹; Alexandre W. S. Hilsdorf²; Ricardo Harakava³; Otavio G. M. Da Silva⁴ & Maria Santina De C. Morini¹.

¹ Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, Departamento de Ciências Ambientais – Universidade de Mogi das Cruzes. juliana.maconves@gmail.com

² Laboratório de Genética de Organismos Aquáticos e Aquicultura, Núcleo Integrado de Biotecnologia - Universidade de Mogi das Cruzes,

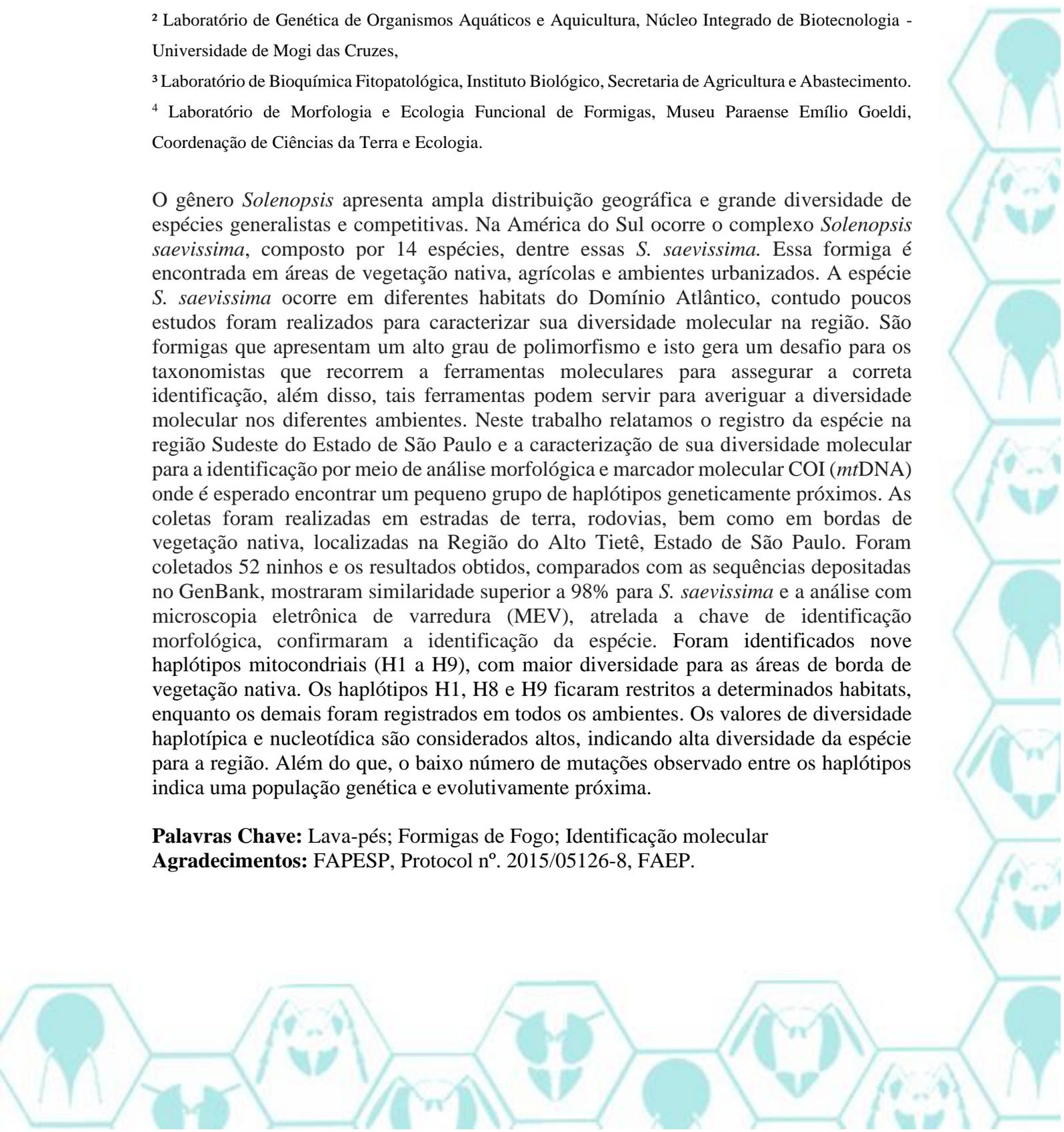
³ Laboratório de Bioquímica Fitopatológica, Instituto Biológico, Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

⁴ Laboratório de Morfologia e Ecologia Funcional de Formigas, Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia.

O gênero *Solenopsis* apresenta ampla distribuição geográfica e grande diversidade de espécies generalistas e competitivas. Na América do Sul ocorre o complexo *Solenopsis saevissima*, composto por 14 espécies, dentre essas *S. saevissima*. Essa formiga é encontrada em áreas de vegetação nativa, agrícolas e ambientes urbanizados. A espécie *S. saevissima* ocorre em diferentes habitats do Domínio Atlântico, contudo poucos estudos foram realizados para caracterizar sua diversidade molecular na região. São formigas que apresentam um alto grau de polimorfismo e isto gera um desafio para os taxonomistas que recorrem a ferramentas moleculares para assegurar a correta identificação, além disso, tais ferramentas podem servir para averiguar a diversidade molecular nos diferentes ambientes. Neste trabalho relatamos o registro da espécie na região Sudeste do Estado de São Paulo e a caracterização de sua diversidade molecular para a identificação por meio de análise morfológica e marcador molecular COI (*mtDNA*) onde é esperado encontrar um pequeno grupo de haplótipos geneticamente próximos. As coletas foram realizadas em estradas de terra, rodovias, bem como em bordas de vegetação nativa, localizadas na Região do Alto Tietê, Estado de São Paulo. Foram coletados 52 ninhos e os resultados obtidos, comparados com as sequências depositadas no GenBank, mostraram similaridade superior a 98% para *S. saevissima* e a análise com microscopia eletrônica de varredura (MEV), atrelada a chave de identificação morfológica, confirmaram a identificação da espécie. Foram identificados nove haplótipos mitocondriais (H1 a H9), com maior diversidade para as áreas de borda de vegetação nativa. Os haplótipos H1, H8 e H9 ficaram restritos a determinados habitats, enquanto os demais foram registrados em todos os ambientes. Os valores de diversidade haplotípica e nucleotídica são considerados altos, indicando alta diversidade da espécie para a região. Além do que, o baixo número de mutações observado entre os haplótipos indica uma população genética e evolutivamente próxima.

Palavras Chave: Lava-pés; Formigas de Fogo; Identificação molecular

Agradecimentos: FAPESP, Protocol nº. 2015/05126-8, FAEP.



Pôsteres

Genômica e outros Omics

3.5



Differential gene expression profile among fungus-farming and non-fungus-farming ant species using transcriptomic data

Milene Ferro¹, Sonia Tarazona², Ana Conesa³, Maurício Bacci¹

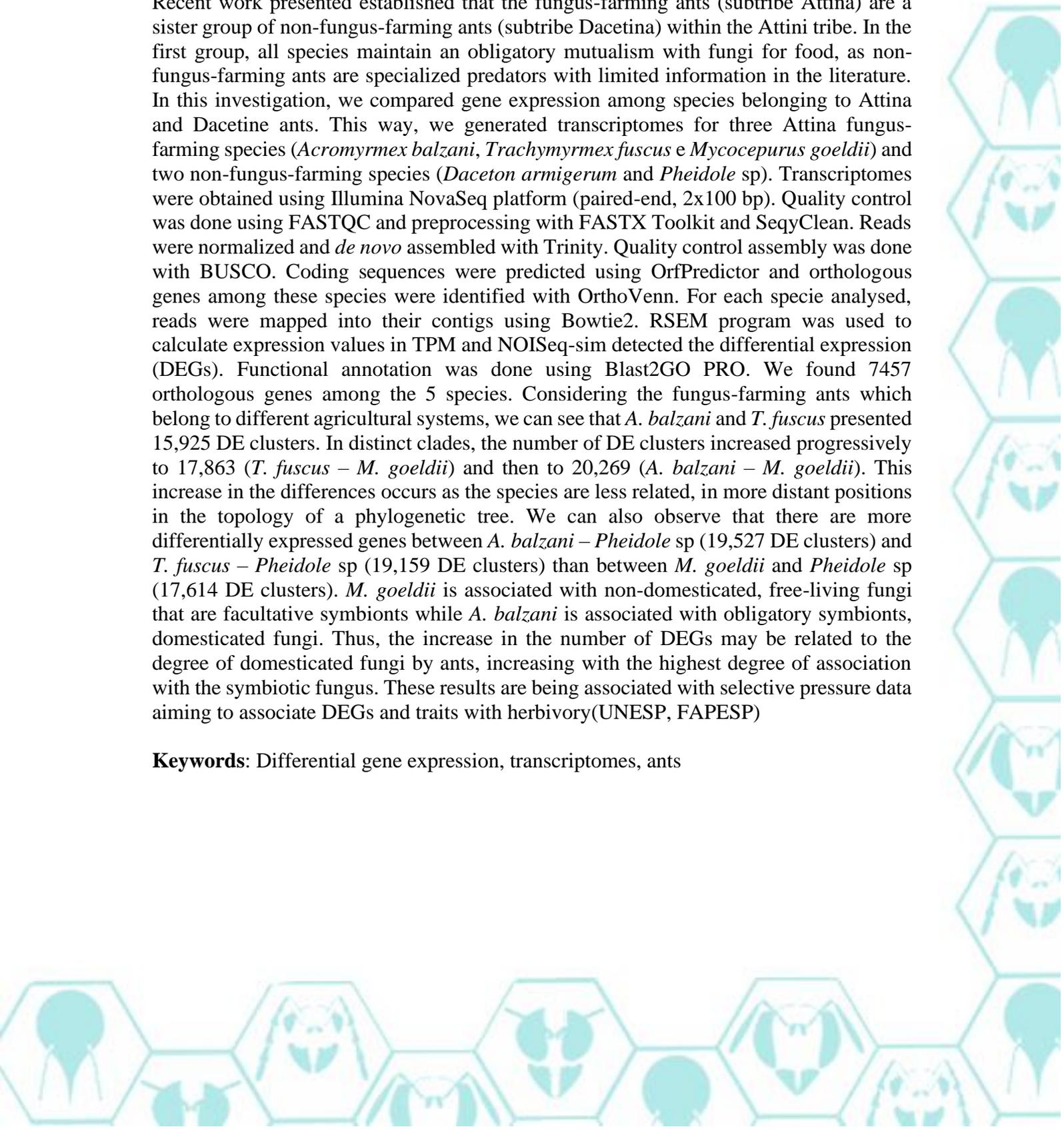
¹ Centro de Estudos de Insetos Sociais, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. milenef@gmail.com;

² Universitat Politècnica de València.

³ Microbiology and Cell Science Department, IFAS, University of Flórida

Recent work presented established that the fungus-farming ants (subtribe Attina) are a sister group of non-fungus-farming ants (subtribe Dacetina) within the Attini tribe. In the first group, all species maintain an obligatory mutualism with fungi for food, as non-fungus-farming ants are specialized predators with limited information in the literature. In this investigation, we compared gene expression among species belonging to Attina and Dacetine ants. This way, we generated transcriptomes for three Attina fungus-farming species (*Acromyrmex balzani*, *Trachymyrmex fuscus* e *Mycocepurus goeldii*) and two non-fungus-farming species (*Daceton armigerum* and *Pheidole* sp). Transcriptomes were obtained using Illumina NovaSeq platform (paired-end, 2x100 bp). Quality control was done using FASTQC and preprocessing with FASTX Toolkit and SeqyClean. Reads were normalized and *de novo* assembled with Trinity. Quality control assembly was done with BUSCO. Coding sequences were predicted using OrfPredictor and orthologous genes among these species were identified with OrthoVenn. For each specie analysed, reads were mapped into their contigs using Bowtie2. RSEM program was used to calculate expression values in TPM and NOISeq-sim detected the differential expression (DEGs). Functional annotation was done using Blast2GO PRO. We found 7457 orthologous genes among the 5 species. Considering the fungus-farming ants which belong to different agricultural systems, we can see that *A. balzani* and *T. fuscus* presented 15,925 DE clusters. In distinct clades, the number of DE clusters increased progressively to 17,863 (*T. fuscus* – *M. goeldii*) and then to 20,269 (*A. balzani* – *M. goeldii*). This increase in the differences occurs as the species are less related, in more distant positions in the topology of a phylogenetic tree. We can also observe that there are more differentially expressed genes between *A. balzani* – *Pheidole* sp (19,527 DE clusters) and *T. fuscus* – *Pheidole* sp (19,159 DE clusters) than between *M. goeldii* and *Pheidole* sp (17,614 DE clusters). *M. goeldii* is associated with non-domesticated, free-living fungi that are facultative symbionts while *A. balzani* is associated with obligatory symbionts, domesticated fungi. Thus, the increase in the number of DEGs may be related to the degree of domesticated fungi by ants, increasing with the highest degree of association with the symbiotic fungus. These results are being associated with selective pressure data aiming to associate DEGs and traits with herbivory(UNESP, FAPESP)

Keywords: Differential gene expression, transcriptomes, ants



Transcriptome analysis of a cleptoparasite bee and their host

Paulo Cseri Ricardo¹; Natália de Souza Araujo²; Maria Cristina Arias¹

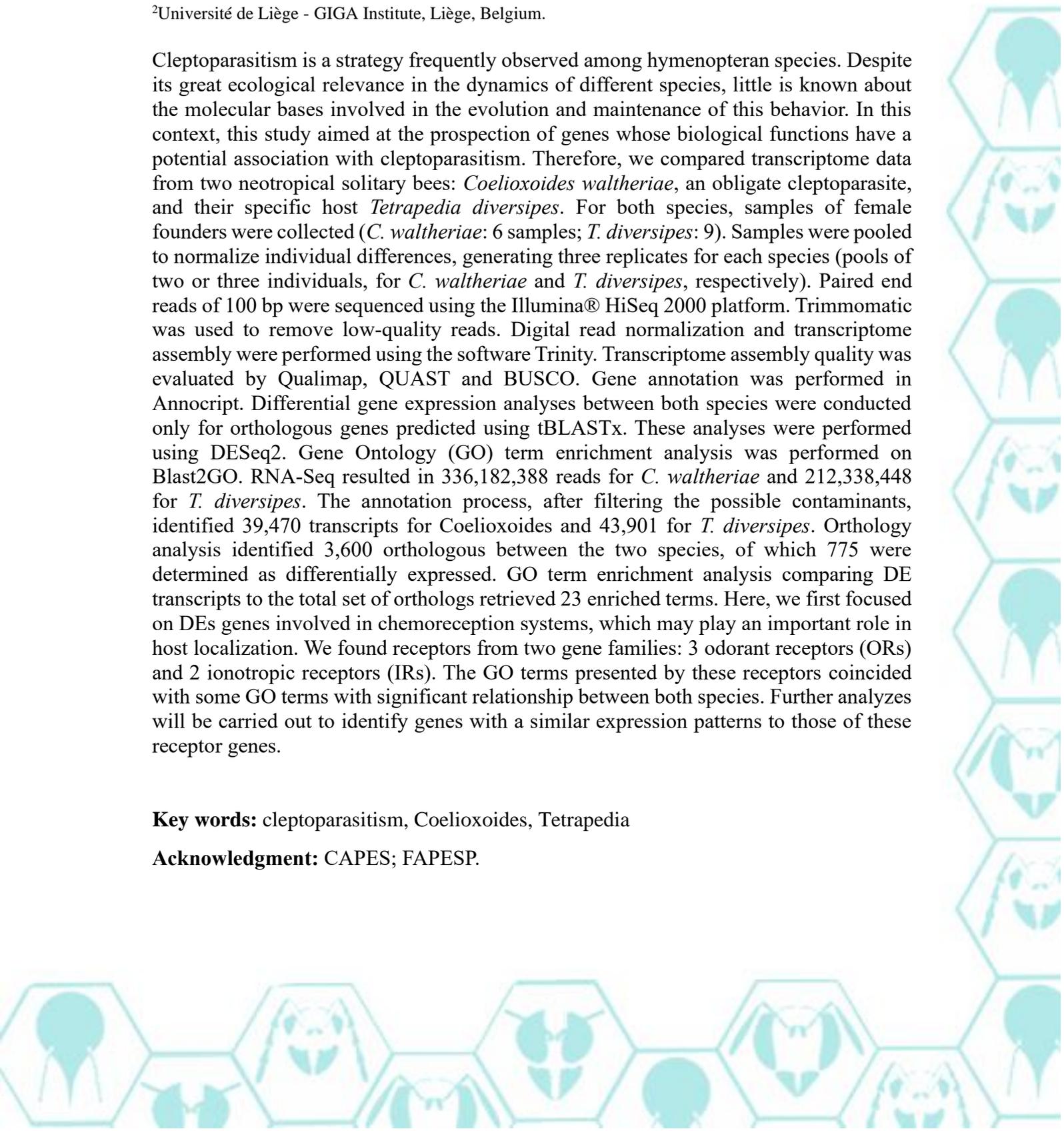
¹Departamento de Genética e Biologia Evolutiva, Universidade de São Paulo – Instituto de Biociências. cseri.bio@gmail.com

²Université de Liège - GIGA Institute, Liège, Belgium.

Cleptoparasitism is a strategy frequently observed among hymenopteran species. Despite its great ecological relevance in the dynamics of different species, little is known about the molecular bases involved in the evolution and maintenance of this behavior. In this context, this study aimed at the prospection of genes whose biological functions have a potential association with cleptoparasitism. Therefore, we compared transcriptome data from two neotropical solitary bees: *Coelioxoides waltheriae*, an obligate cleptoparasite, and their specific host *Tetrapedia diversipes*. For both species, samples of female founders were collected (*C. waltheriae*: 6 samples; *T. diversipes*: 9). Samples were pooled to normalize individual differences, generating three replicates for each species (pools of two or three individuals, for *C. waltheriae* and *T. diversipes*, respectively). Paired end reads of 100 bp were sequenced using the Illumina® HiSeq 2000 platform. Trimmomatic was used to remove low-quality reads. Digital read normalization and transcriptome assembly were performed using the software Trinity. Transcriptome assembly quality was evaluated by Qualimap, QUAST and BUSCO. Gene annotation was performed in Annocript. Differential gene expression analyses between both species were conducted only for orthologous genes predicted using tBLASTx. These analyses were performed using DESeq2. Gene Ontology (GO) term enrichment analysis was performed on Blast2GO. RNA-Seq resulted in 336,182,388 reads for *C. waltheriae* and 212,338,448 for *T. diversipes*. The annotation process, after filtering the possible contaminants, identified 39,470 transcripts for *Coelioxoides* and 43,901 for *T. diversipes*. Orthology analysis identified 3,600 orthologous between the two species, of which 775 were determined as differentially expressed. GO term enrichment analysis comparing DE transcripts to the total set of orthologs retrieved 23 enriched terms. Here, we first focused on DEs genes involved in chemoreception systems, which may play an important role in host localization. We found receptors from two gene families: 3 odorant receptors (ORs) and 2 ionotropic receptors (IRs). The GO terms presented by these receptors coincided with some GO terms with significant relationship between both species. Further analyzes will be carried out to identify genes with a similar expression patterns to those of these receptor genes.

Key words: cleptoparasitism, *Coelioxoides*, *Tetrapedia*

Acknowledgment: CAPES; FAPESP.



Pôsteres

Morfologia e Sistemática

3.6



Qual a contribuição das células parietais das glândulas salivares para a saliva dos cupins?

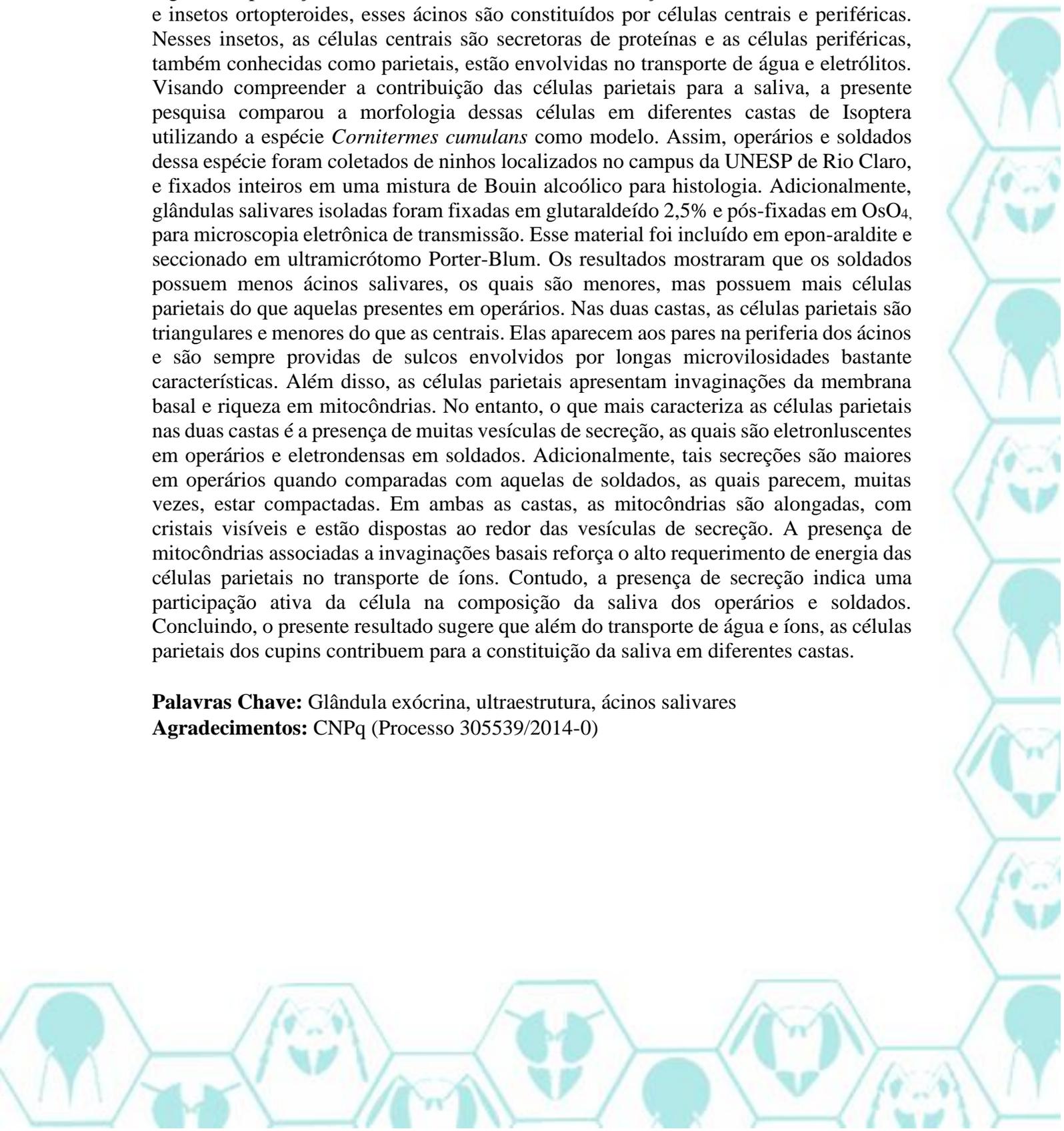
Ana Maria Costa Leonardo¹, Vanelize Janei¹ e Iago Bueno da Silva¹

¹Laboratório de Cupins, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Univ Estadual Paulista, UNESP. ana.costa-leonardo@unesp.br

As glândulas salivares dos cupins são acinares e multifuncionais, atuando nos processos digestivos, produção de feromônios, atividades de construção e defesa. Como nas baratas e insetos ortopteroides, esses ácinos são constituídos por células centrais e periféricas. Nesses insetos, as células centrais são secretoras de proteínas e as células periféricas, também conhecidas como parietais, estão envolvidas no transporte de água e eletrólitos. Visando compreender a contribuição das células parietais para a saliva, a presente pesquisa comparou a morfologia dessas células em diferentes castas de Isoptera utilizando a espécie *Cornitermes cumulans* como modelo. Assim, operários e soldados dessa espécie foram coletados de ninhos localizados no campus da UNESP de Rio Claro, e fixados inteiros em uma mistura de Bouin alcoólico para histologia. Adicionalmente, glândulas salivares isoladas foram fixadas em glutaraldeído 2,5% e pós-fixadas em OsO₄, para microscopia eletrônica de transmissão. Esse material foi incluído em epon-araldite e seccionado em ultramicrótomo Porter-Blum. Os resultados mostraram que os soldados possuem menos ácinos salivares, os quais são menores, mas possuem mais células parietais do que aquelas presentes em operários. Nas duas castas, as células parietais são triangulares e menores do que as centrais. Elas aparecem aos pares na periferia dos ácinos e são sempre providas de sulcos envolvidos por longas microvilosidades bastante características. Além disso, as células parietais apresentam invaginações da membrana basal e riqueza em mitocôndrias. No entanto, o que mais caracteriza as células parietais nas duas castas é a presença de muitas vesículas de secreção, as quais são eletronlucidas em operários e eletronlucidas em soldados. Adicionalmente, tais secreções são maiores em operários quando comparadas com aquelas de soldados, as quais parecem, muitas vezes, estar compactadas. Em ambas as castas, as mitocôndrias são alongadas, com cristais visíveis e estão dispostas ao redor das vesículas de secreção. A presença de mitocôndrias associadas a invaginações basais reforça o alto requerimento de energia das células parietais no transporte de íons. Contudo, a presença de secreção indica uma participação ativa da célula na composição da saliva dos operários e soldados. Concluindo, o presente resultado sugere que além do transporte de água e íons, as células parietais dos cupins contribuem para a constituição da saliva em diferentes castas.

Palavras Chave: Glândula exócrina, ultraestrutura, ácinos salivares

Agradecimentos: CNPq (Processo 305539/2014-0)



Atualizações sobre o conhecimento taxonômico e morfológico das rainhas das espécies de formigas do gênero *Stegomyrmex* Emery, 1912 (Hymenoptera: Formicidae)

Sávio Belém dos Santos^{1,2}, Livia Pires do Prado^{2,3}

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia.. saviobellem3@gmail.com

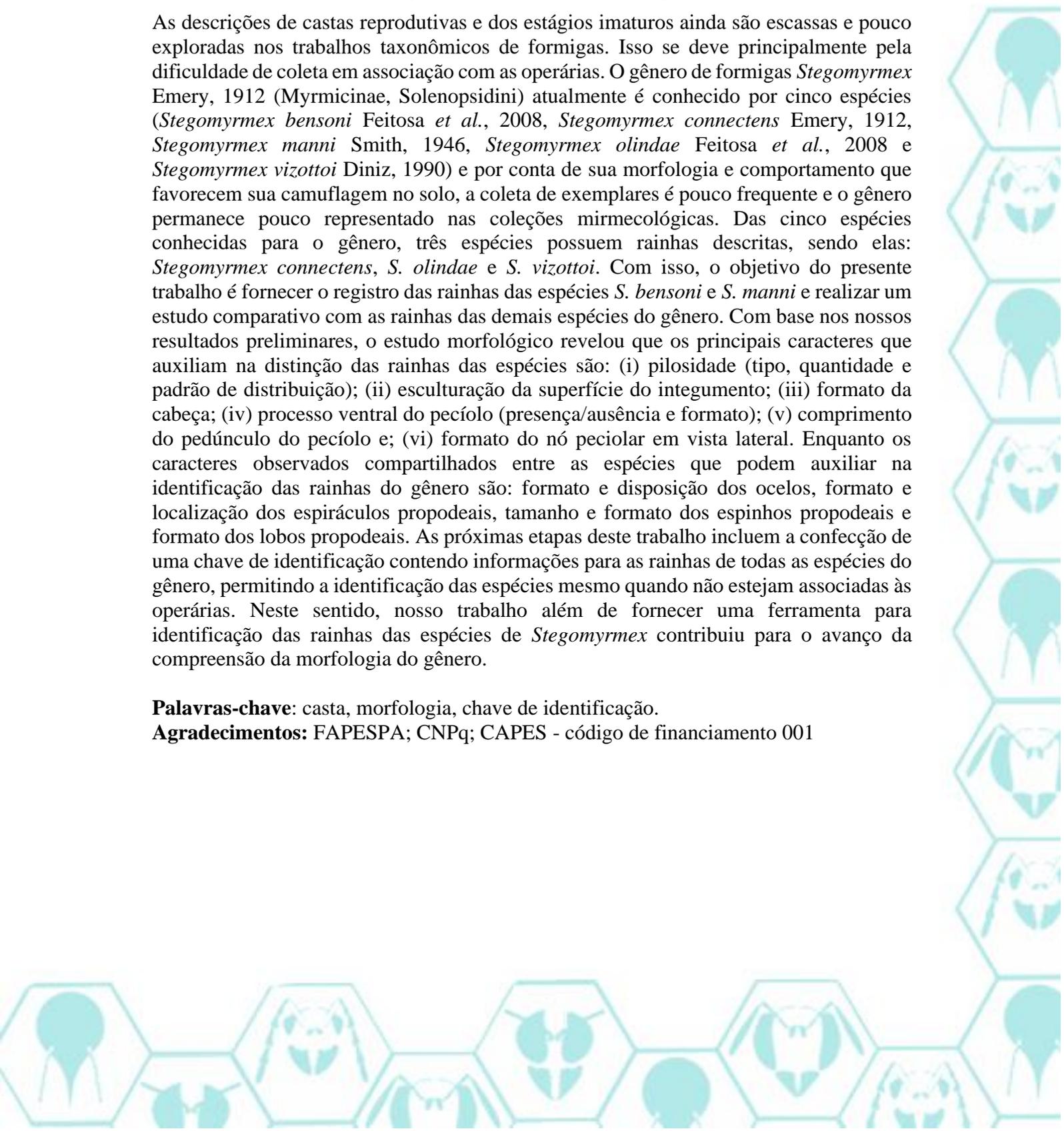
² Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

³ Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Zoologia

As descrições de castas reprodutivas e dos estágios imaturos ainda são escassas e pouco exploradas nos trabalhos taxonômicos de formigas. Isso se deve principalmente pela dificuldade de coleta em associação com as operárias. O gênero de formigas *Stegomyrmex* Emery, 1912 (Myrmicinae, Solenopsidini) atualmente é conhecido por cinco espécies (*Stegomyrmex bensoni* Feitosa *et al.*, 2008, *Stegomyrmex connectens* Emery, 1912, *Stegomyrmex manni* Smith, 1946, *Stegomyrmex olindae* Feitosa *et al.*, 2008 e *Stegomyrmex vizottoi* Diniz, 1990) e por conta de sua morfologia e comportamento que favorecem sua camuflagem no solo, a coleta de exemplares é pouco frequente e o gênero permanece pouco representado nas coleções mirmecológicas. Das cinco espécies conhecidas para o gênero, três espécies possuem rainhas descritas, sendo elas: *Stegomyrmex connectens*, *S. olindae* e *S. vizottoi*. Com isso, o objetivo do presente trabalho é fornecer o registro das rainhas das espécies *S. bensoni* e *S. manni* e realizar um estudo comparativo com as rainhas das demais espécies do gênero. Com base nos nossos resultados preliminares, o estudo morfológico revelou que os principais caracteres que auxiliam na distinção das rainhas das espécies são: (i) pilosidade (tipo, quantidade e padrão de distribuição); (ii) esculturação da superfície do integumento; (iii) formato da cabeça; (iv) processo ventral do pecíolo (presença/ausência e formato); (v) comprimento do pedúnculo do pecíolo e; (vi) formato do nó peciolar em vista lateral. Enquanto os caracteres observados compartilhados entre as espécies que podem auxiliar na identificação das rainhas do gênero são: formato e disposição dos ocelos, formato e localização dos espiráculos propodeais, tamanho e formato dos espinhos propodeais e formato dos lobos propodeais. As próximas etapas deste trabalho incluem a confecção de uma chave de identificação contendo informações para as rainhas de todas as espécies do gênero, permitindo a identificação das espécies mesmo quando não estejam associadas às operárias. Neste sentido, nosso trabalho além de fornecer uma ferramenta para identificação das rainhas das espécies de *Stegomyrmex* contribuiu para o avanço da compreensão da morfologia do gênero.

Palavras-chave: casta, morfologia, chave de identificação.

Agradecimentos: FAPESPA; CNPq; CAPES - código de financiamento 001



Pôsteres

Nutrição

3.7



Consumo de dieta sem proteínas afeta vias de transformação de energia em cérebros de abelhas operárias (*Apis mellifera*)

Luciano Zane¹, Célia Regina Câmara¹, Silvia Ferreira¹, Luana Bataglia², Marcela Aparecida Framartino Bezerra Laure², Carolina Kisaki³, Leo Kei Iwai³, Maria Teresa Marques Novo-Mansur¹, Francis Morais Franco Nunes¹.

¹Departamento de Genética e Evolução, CCBS-UFSCar. lucianozf94@gmail.com

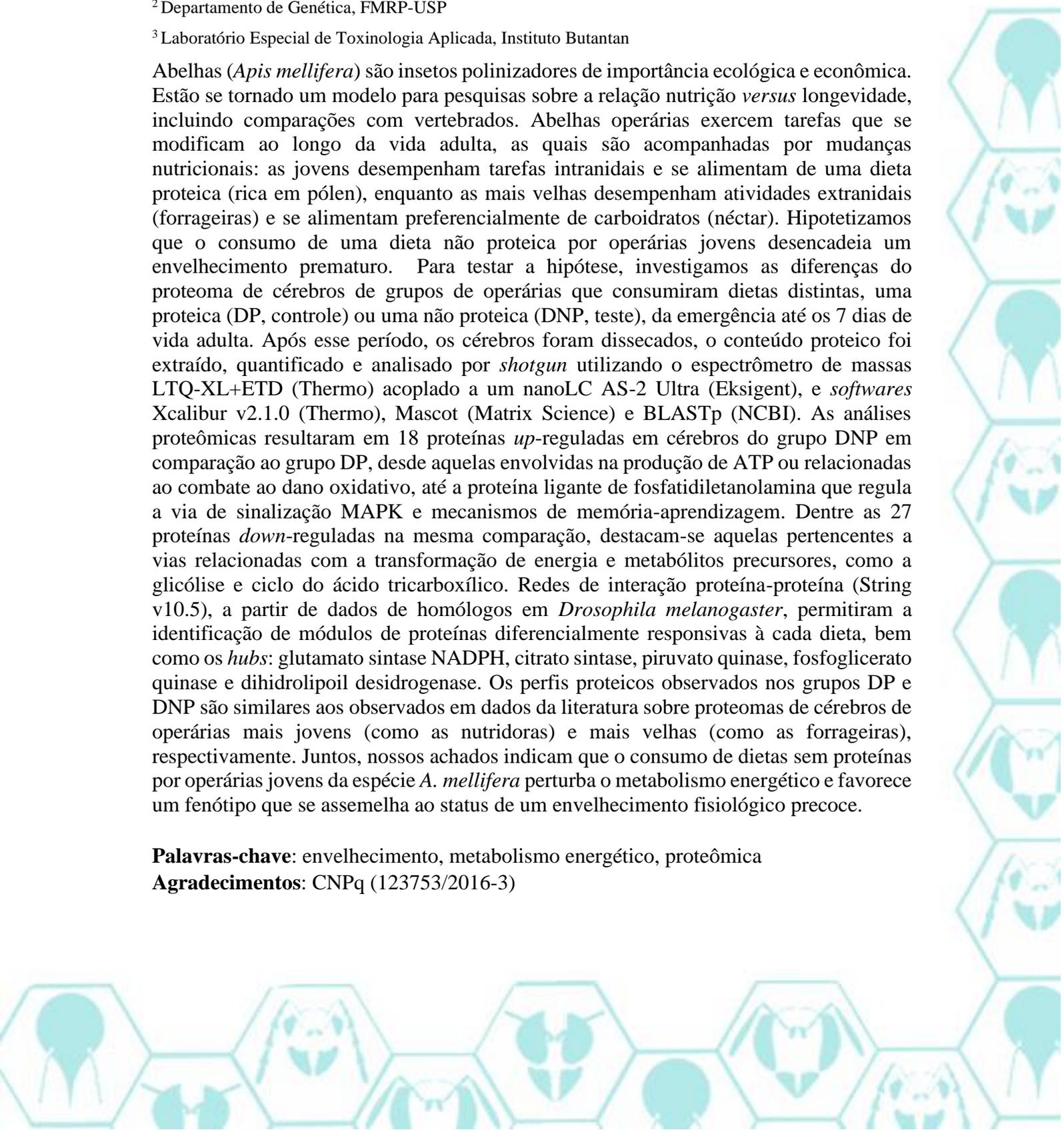
²Departamento de Genética, FMRP-USP

³Laboratório Especial de Toxinologia Aplicada, Instituto Butantan

Abelhas (*Apis mellifera*) são insetos polinizadores de importância ecológica e econômica. Estão se tornando um modelo para pesquisas sobre a relação nutrição *versus* longevidade, incluindo comparações com vertebrados. Abelhas operárias exercem tarefas que se modificam ao longo da vida adulta, as quais são acompanhadas por mudanças nutricionais: as jovens desempenham tarefas intranidais e se alimentam de uma dieta proteica (rica em pólen), enquanto as mais velhas desempenham atividades extranidais (forrageiras) e se alimentam preferencialmente de carboidratos (néctar). Hipotetizamos que o consumo de uma dieta não proteica por operárias jovens desencadeia um envelhecimento prematuro. Para testar a hipótese, investigamos as diferenças do proteoma de cérebros de grupos de operárias que consumiram dietas distintas, uma proteica (DP, controle) ou uma não proteica (DNP, teste), da emergência até os 7 dias de vida adulta. Após esse período, os cérebros foram dissecados, o conteúdo proteico foi extraído, quantificado e analisado por *shotgun* utilizando o espectrômetro de massas LTQ-XL+ETD (Thermo) acoplado a um nanoLC AS-2 Ultra (Eksigent), e *softwares* Xcalibur v2.1.0 (Thermo), Mascot (Matrix Science) e BLASTp (NCBI). As análises proteômicas resultaram em 18 proteínas *up*-reguladas em cérebros do grupo DNP em comparação ao grupo DP, desde aquelas envolvidas na produção de ATP ou relacionadas ao combate ao dano oxidativo, até a proteína ligante de fosfatidiletanolamina que regula a via de sinalização MAPK e mecanismos de memória-aprendizagem. Dentre as 27 proteínas *down*-reguladas na mesma comparação, destacam-se aquelas pertencentes a vias relacionadas com a transformação de energia e metabólitos precursores, como a glicólise e ciclo do ácido tricarboxílico. Redes de interação proteína-proteína (String v10.5), a partir de dados de homólogos em *Drosophila melanogaster*, permitiram a identificação de módulos de proteínas diferencialmente responsivas à cada dieta, bem como os *hubs*: glutamato sintase NADPH, citrato sintase, piruvato quinase, fosfoglicerato quinase e dihidrolipoil desidrogenase. Os perfis proteicos observados nos grupos DP e DNP são similares aos observados em dados da literatura sobre proteomas de cérebros de operárias mais jovens (como as nutridoras) e mais velhas (como as forrageiras), respectivamente. Juntos, nossos achados indicam que o consumo de dietas sem proteínas por operárias jovens da espécie *A. mellifera* perturba o metabolismo energético e favorece um fenótipo que se assemelha ao status de um envelhecimento fisiológico precoce.

Palavras-chave: envelhecimento, metabolismo energético, proteômica

Agradecimentos: CNPq (123753/2016-3)



Influência da suplementação artificial proteica sobre as características produtivas em colônias de abelhas *Melipona quadrifasciata*

Patrícia Miranda Pinto¹, Laís Calpacci Araújo¹, Celso Barbiéri Júnior², Tiago Maurício Franco², Michelle Manfrini Morais¹.

¹Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema. patriciamp1406@gmail.com

²Universidade de São Paulo – Campus USP Leste

As abelhas apresentam um importante papel para a vida no planeta, pois são os principais agentes polinizadores da natureza. A maioria das espécies de abelhas, incluindo as sem ferrão, têm no néctar e no pólen das flores a sua principal fonte, respectivamente, de energia e proteína. Porém, durante alguns períodos do ano, ocorre uma escassez de recursos alimentares devido a diversos fatores ambientais, limitando as atividades da colônia. Portanto, a disponibilidade de alimento interfere diretamente na sobrevivência e crescimento das colônias. Como solução para essa problemática, muitos estudos vêm sendo realizados para criar suplementações alimentares para as diversas espécies de abelhas, visando o fortalecimento de colônias durante tais períodos de escassez. Com isso, o objetivo desta pesquisa foi testar se o fornecimento de uma dieta artificial proteica fermentada, previamente desenvolvida e testada em colônias de *Apis mellifera*, pode ser utilizada como suplementação proteica para colônias de *M. quadrifasciata*, a fim de suprir suas necessidades nos períodos de escassez de pólen e comparar o desenvolvimento com colônias que receberam o alimento natural. A dieta artificial proteica testada tinha os seguintes ingredientes: ovo em pó, fubá de canjica, levedura de cana, farelo de soja, açúcar e aditivos vitamínicos e minerais (Premix®). Para que ocorresse o processo de fermentação, foi usado um inoculante comercial (Kerasil®) consórcio de bactérias para fermentar a ração com base proteica descrita acima. Para realizar os testes, 10 colônias de *M. quadrifasciata* foram usadas, sendo cinco colônias tratamento que receberam a suplementação e cinco colônias controle, que receberam a alimentação natural disponível no ambiente. Como parâmetros analisados, foram feitas medidas de consumo da suplementação da ração fornecida e para medir a produtividade das colônias, foram realizados mapeamento das áreas de cria e contagem de potes de alimento. Para tal, foram realizados censos semanais durante 35 dias, entre o período de julho e agosto de 2019 (períodos de escassez de recursos). Durante os censos, quantificamos os potes de alimento (pólen e mel) e as novas células de cria foram contadas e marcadas com uma caneta marcador uni posca®. Por fim, os resultados finais desta pesquisa, mostraram que as colônias que receberam a suplementação obtiveram uma produtividade maior que as colônias que somente se alimentaram dos recursos disponíveis na natureza em período de escassez. O mapeamento das áreas de cria, indicou que as colônias tratamento produziram em média $21,3 \pm 4,4$ novas células de cria, enquanto que as colônias controle produziram em média $18,6 \pm 6,8$ novas células de cria. As diferenças entre as taxas diárias iniciais e finais de oviposição por parte das rainhas de cada um dos grupos, quando comparadas, apresentaram diferenças estatisticamente significantes ($P = 0,044$). Além disso, os dados obtidos com esta pesquisa podem aprimorar o desenvolvimento de suplementações proteicas para abelhas sem ferrão.

Palavras-chave: Abelhas sem ferrão. Suplementação artificial. Rações proteicas fermentadas. *Melipona quadrifasciata*.

Pôsteres

Parasitismo Social

3.8



Vivendo em mim: Primeiro registro de gregarinas em *Polistes*

Samuel Júlio Lima dos Santos¹; Mateus Detoni²; Bruno Corrêa Barbosa¹; Roberto Junio Pedroso Dias³, Fábio Prezoto¹

¹ Laboratório de Ecologia Comportamental e Bioacústica (LABEC), Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, Universidade Federal de Juiz de Fora. samuel.lima@icb.ufjf.br

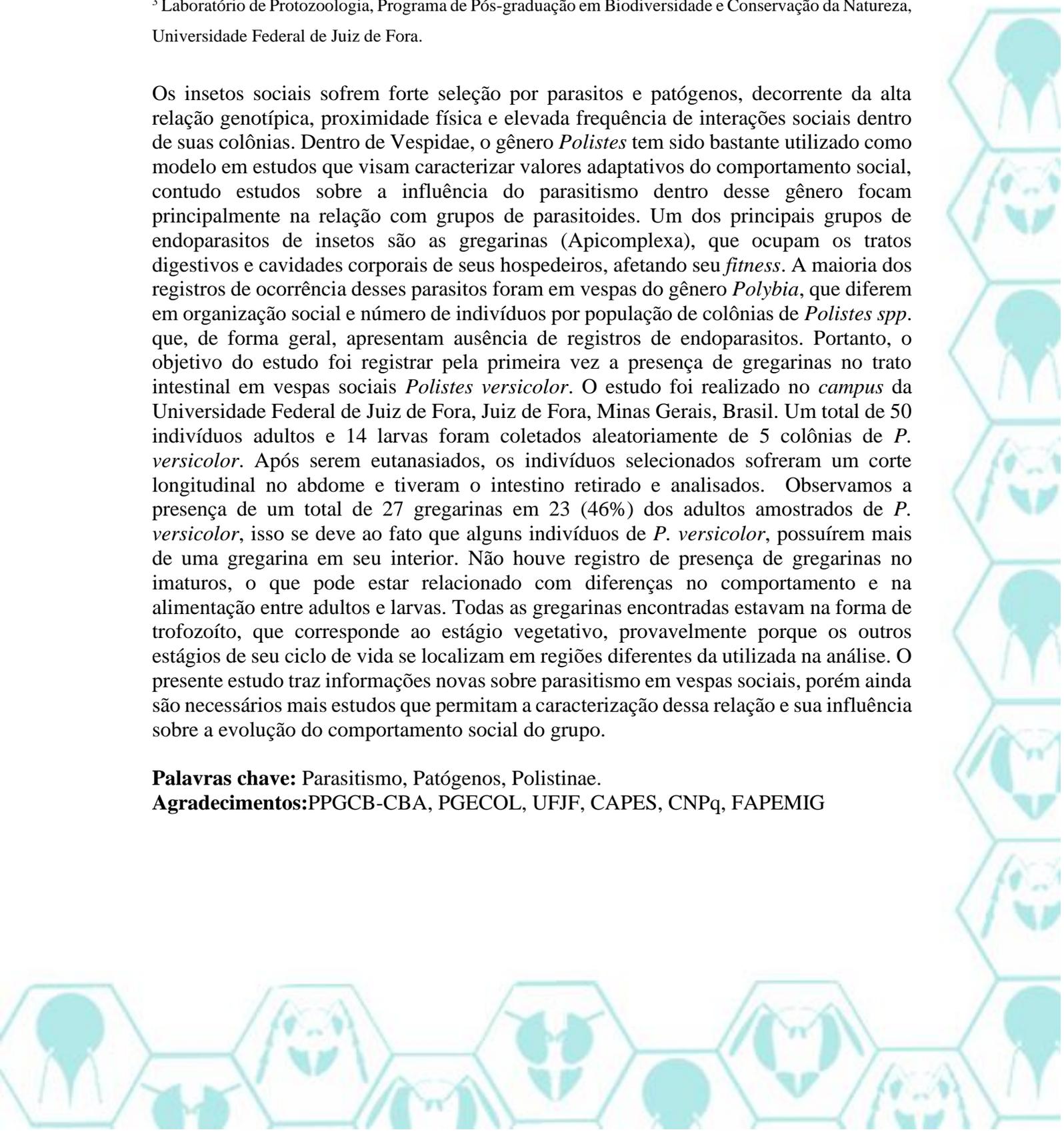
² Department of Zoology, University of Otago.

³ Laboratório de Protozoologia, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Os insetos sociais sofrem forte seleção por parasitos e patógenos, decorrente da alta relação genotípica, proximidade física e elevada frequência de interações sociais dentro de suas colônias. Dentro de Vespidae, o gênero *Polistes* tem sido bastante utilizado como modelo em estudos que visam caracterizar valores adaptativos do comportamento social, contudo estudos sobre a influência do parasitismo dentro desse gênero focam principalmente na relação com grupos de parasitoides. Um dos principais grupos de endoparasitos de insetos são as gregarinas (Apicomplexa), que ocupam os tratos digestivos e cavidades corporais de seus hospedeiros, afetando seu *fitness*. A maioria dos registros de ocorrência desses parasitos foram em vespas do gênero *Polybia*, que diferem em organização social e número de indivíduos por população de colônias de *Polistes spp.* que, de forma geral, apresentam ausência de registros de endoparasitos. Portanto, o objetivo do estudo foi registrar pela primeira vez a presença de gregarinas no trato intestinal em vespas sociais *Polistes versicolor*. O estudo foi realizado no campus da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Um total de 50 indivíduos adultos e 14 larvas foram coletados aleatoriamente de 5 colônias de *P. versicolor*. Após serem eutanasiados, os indivíduos selecionados sofreram um corte longitudinal no abdome e tiveram o intestino retirado e analisados. Observamos a presença de um total de 27 gregarinas em 23 (46%) dos adultos amostrados de *P. versicolor*, isso se deve ao fato que alguns indivíduos de *P. versicolor*, possuem mais de uma gregarina em seu interior. Não houve registro de presença de gregarinas no imaturos, o que pode estar relacionado com diferenças no comportamento e na alimentação entre adultos e larvas. Todas as gregarinas encontradas estavam na forma de trofozoíto, que corresponde ao estágio vegetativo, provavelmente porque os outros estágios de seu ciclo de vida se localizam em regiões diferentes da utilizada na análise. O presente estudo traz informações novas sobre parasitismo em vespas sociais, porém ainda são necessários mais estudos que permitam a caracterização dessa relação e sua influência sobre a evolução do comportamento social do grupo.

Palavras chave: Parasitismo, Patógenos, Polistinae.

Agradecimentos: PPGCB-CBA, PGEVOL, UFJF, CAPES, CNPq, FAPEMIG



Pôsteres

Reprodução

3.9



**Morfometria e produção de ovos em fêmeas pareadas do cupim neotropical
Nasutitermes aff. ehrhadi (Blattaria, Isoptera, Termitidae).**

Andrei Lopes Ferreira¹, Iago Bueno da Silva¹, Vanelize Janei¹,

Ana Maria Costa-Leonardo¹

¹Laboratório de Cupins, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Univ Estadual Paulista, UNESP, Campus Rio Claro. andrei.ferreira@unesp.br

A revoada dos cupins não é considerada um voo nupcial e sim um voo de dispersão. Nesse processo os reprodutores alados, machos e fêmeas, se encontram para fundar o ninho, e só depois ocorre a cópula, com posterior início do processo de oviposição. A ocorrência de partenogênese em Isoptera e o fato de fêmeas pareadas botarem em condições laboratoriais fornecem um modelo de estudo apropriado para o entendimento da viabilidade de ovos e dinâmica reprodutiva nesses insetos. Assim, o objetivo da presente pesquisa foi comparar o volume, a quantidade, o estágio de desenvolvimento e a viabilidade de ovos obtidos a partir de pareamento de fêmeas e de casais formados com alados coletados em dois ninhos (N1 e N2) de *Nasutitermes aff. ehrhadi* no Campus da UNESP, Rio Claro/SP. Após a sexagem dos reprodutores alados, foram estabelecidos 30 pareamentos de fêmea-macho e 30 de fêmea-fêmea, sendo as fêmeas provenientes do N1 e os machos do N2. Após quatro semanas, ovos de três amostras, de cada pareamento, foram escolhidas aleatoriamente, fixados em FAA (álcool absoluto, ácido acético glacial, formaldeído 40%, 3:1:1) e fotografados utilizando um estereomicroscópio Zeiss Stemi SV6 conectado a uma câmera Motic-CAN. Posteriormente, foram mensurados o comprimento e largura de cada ovo com auxílio do software MoticImages Plus 2.0 e utilizados para calcular o volume. O estágio de desenvolvimento dos ovos (I a V) foi avaliado seguindo a classificação de Matsuura e Kobayashi (2007). Os 60 pareamentos foram monitorados e os ovos contabilizados após 1, 4, 7 e 8 semanas. O monitoramento mostrou que a quantidade de ovos de pareamentos fêmea-fêmea foi diminuindo durante o período de observação. Após 4 e 7 semanas do início do pareamento, o número de ovos em pareamentos de fêmeas foi significativamente maior do que aquele de fêmea-macho ($P = 0,003$; $H = 88,213$; $gl = 1$ e $P = 0,0214$; $H = 52,916$; $gl = 1$, respectivamente). Os volumes dos ovos dos pareamentos fêmea-fêmea variaram de 0,060 a 0,154 mm³, enquanto aqueles provenientes de pareamentos fêmea-macho variaram de 0,041 a 0,108 mm³. Os resultados mostraram que nos pareamentos de fêmea-macho, 66% dos ovos encontravam-se em estágios finais de desenvolvimento (IV e V), enquanto naqueles de fêmea-fêmea não foram encontrados estágio finais, mas 34% estavam nos estágios iniciais (I e II). A eclosão das larvas só ocorreu em pareamentos fêmea-macho, contudo, o desaparecimento dos ovos no pareamento de fêmeas precisa ser melhor compreendido.

Palavras chave: Desenvolvimento embrionário, cupim neotropical, Nasutitermitinae.

Pôsteres

Sociobiologia
e Diferenciação de Castas

3.10



Diferenças entre castas sociais além da morfologia externa: estudo de caso com a vespa eussocial *Mischocyttarus cassununga* von Ihering (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae)

Luiz Roberto de Oliveira¹; Wellington Donizet Ferreira¹; Marcel Gustavo Hermes¹

¹Laboratório de Sistemática e Biologia de Insetos, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras. wellingtondonizet@hotmail.com

A presença de castas sociais com divisão reprodutiva do trabalho é um dos pré-requisitos da eussocialidade. Em alguns grupos de insetos sociais, como formigas e cupins, as castas são distinguíveis a partir de traços morfológicos. Todavia, em outros grupos, como é o caso das vespas sociais Polistinae, a distinção morfológica pode não ser tão evidente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade de três critérios (desenvolvimento ovariano; idade relativa; desgaste alar devido a forrageamento) para a distinção das castas sociais (operárias/rainha) utilizando como modelo de estudo a espécie *Mischocyttarus cassununga* (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). Foram amostrados por busca ativa 27 ninhos, totalizando 102 indivíduos, em duas áreas de coleta: zona rural do município de Campo do Meio e campus da Universidade Federal de Lavras, ambas no sul do Estado de Minas Gerais. Para as análises foram considerados apenas espécimes fêmeas, sendo individualizados, identificados e armazenados em álcool 70% após a coleta. Foi realizada a retirada dos ovários de cada indivíduo para a determinação e categorização do estágio do desenvolvimento ovariano (DO), sendo classificados como rainhas indivíduos com maior DO. A idade relativa (IR) dos indivíduos foi acessada através do exame do padrão de pigmentação do esterno metassomal III, sendo classificados como rainhas os indivíduos com IR mais avançada (esterno mais pigmentado). Por último foi analisado o padrão de desgaste alar (DA) das asas anterior e posterior direitas, sendo considerados rainhas os espécimes com menor DA. A IR, considerando rainhas como os indivíduos em idade mais avançada (esterno mais pigmentado), se mostrou o critério mais interessante para a distinção das castas, dado sua eficiência em 85% dos ninhos, sua facilidade de observação e correlação com a biologia da espécie (indivíduos dominantes tendem a ser os mais velhos no ninho). O DA só foi determinante para quatro ninhos, uma vez que nos outros ninhos não existiu diferença do desgaste alar entre os indivíduos (todos os indivíduos apresentavam asas sem sinais de desgaste alar). Apesar do DO ter se mostrado um critério relativamente eficiente (de fácil verificação), sugerimos que ele deve ser utilizado em conjunto com outro critério, uma vez que é relatado para vários grupos de vespas sociais a existência de situações em que operárias podem apresentar desenvolvimento ovariano assim como rainhas. Registros do comportamento dos indivíduos *in situ* serão importantes para futuros estudos esclarecendo os padrões de dominância e subordinação em ninhos de *M. cassununga*, comparando com os resultados obtidos no presente trabalho.

Palavras-chave: desenvolvimento ovariano; idade relativa; diferenças fisiológicas.

Instituições de fomento: CNPq.

Índice por Autor

A

Adolfo Paulo de Mattos Júnior, 32
 Adriane Jamily Ferreira Hora, 28, 37
 Alex Fernando Carciragui, 74
 Alexandre W. S. Hilsdorf, 97
 Aline N. F. Silva, 70, 76, 79
 Amanda Carlos, 24
 Amanda Marcelino Ribeiro dos Santos, 57
 Amanda Prato da Silva, 30
 Ana Carolina Alves Neundorf, 51
 Ana Conesa, 99
 Ana Maria Costa Leonardo, 57, 58, 102, 110
 Ana Maria Viana-Bailez, 80
 Ana Paula A. Araújo, 70, 76, 79
 Anália Arêdes, 80
 André Frazão Helene, 31, 73, 89
 André Luiz Gaglioti, 75
 André Rodrigues, 25, 27
 Andrei Lopes Ferreira, 110
 Angel Roberto Barchuk, 32
 Anny Kelly Cantanhede Fernandes, 66
 Antônio Marcos Oliveira Toledo, 78
 Antonio Mauro Saraiva, 60
 Aryel C. Goes, 27
 Astrid de Matos Peixoto Kleinert, 48
 Augusto Moraes Arruda, 39

B

Bianca Nogueira, 24
 Bianca V. C. Oliveira, 68
 Breno M. Freitas, 38
 Bruna Rezende Malta de Sá, 73
 Bruno Albertini, 60
 Bruno Corrêa Barbosa, 82, 108
 BRUNO GUSMÃO VIEIRA, 81

C

Camila Maia-Silva, 38
 Carla Mayumi Oliveira, 72
 Carla R. Ribas, 14
 Carlos Alberto Garófalo, 65
 Carlos André Conceição Guimarães, 87
 Carlos Eduardo Signorini, 74
 Carolina Kasaki, 105
 Cátia R. Silva, 70, 76, 79
 Cauê Nagatani, 29
 Cecília Ferruffino, 94
 Célia Regina Câmara, 105
 Celso Barbiéri Júnior, 60, 106

Ch

Charles Darwin Ferreira Cruz, 66
 Christian Rabeling, 46

C

Cintia Akemi Oi, 12, 30
 Ciro Líbio Caldas Dos Santos, 35
 Ciro Líbio Caldas Santos, 69
 Cláudia Inês da Silva, 40
 Claudia Tiemi Wazema, 88
 Cléa dos Santos Ferreira Mariano, 66
 Corina Anahí Barrera, 46

D

Débora Rodrigues de Souza-Campana, 77, 88
 Débora Y. Kayano, 97
 Denise de Araujo Alves, 19
 Dionísio Fares da Silva, 49

E

Elaine Cristina Mathias da Silva Zacarin, 40, 85
 Eliane Nascimento Morgado Xavier, 85
 Elmo. B. A. Koch, 71
 Emilia Zoppas Albuquerque, 13, 75
 Esperidião A. Santos Neto, 71

F

Fábio Prezoto, 82, 108
 FABIO SANTOS DO NASCIMENTO, 30, 81, 84
 Fabricio Magalhães, 68
 Fabrício Severo Magalhães, 88
 Fernanda de Angeli Dalarmi, 93
 Fernanda Noemi Gonzalez, 94
 Fernanda Tiemi Nakashima Ferreira, 89
 Flavio Ayrosa, 42
 Francis Moraes Franco Nunes, 105
 Francisco Raticelli, 94

G

Gabriel Oliveira Saldanha, 34
 Gabriela Mayumi do Vale Sakum, 49, 90
 Gabriela Procópio Camacho, 17, 53
 Gisele Akemi Oda, 31
 Graciela Rodriguez, 94
 Guaraci Duran Cordeiro, 29
 Gustavo de Sousa Agostino, 86
 Guy Bloch, 18

H

Henrique Moraes Menezes, 35, 69
 Hilário Póvoas de Lima, 28, 34, 37

I

Iago Bueno da Silva, 58, 102, 110



Isabel Alves-dos-Santos, 39
 Ivone de Jesus Sena Moreira, 66
 Izabel Cristina Casanova Turatti, 30

J

Jacques Hubert Charles Delabie, 66, 71
 Jaqueline A. M. Paes, 52
 JÉFERSON PEDROSA DOS SANTOS, 81
 Jeffrey Sosa-Calvo, 46
 Jennifer Guevara, 16
 João Batista Freire Souza-Junior, 36
 Jonathan Rodríguez, 80
 José Henrique Pezzonia, 74
 Josimere Conceição de Assis, 85
 Julia Rocha de Azevedo, 35
 Juliana M. C. Alves, 68, 97
 Juliana Ramos Martins, 32
 Juliane Lopes, 78

K

Kassya de Araújo Silva, 35
 Kelli dos Santos Ramos, 29

L

Laís Calpacci Araujo, 55, 106
 Laís Fernanda Pires, 91
 Lalesca Pinheiro Pires, 91
 Larissa Nunes do Prado, 44
 Laurence Culot, 27
 Leo Kei Iwai, 105
 Lívia Maria R Moda, 32
 Lívia Pires do Prado, 49, 69, 87, 90, 103
 Luana Bataglia, 105
 Luciano Zane, 105
 Luiz Roberto de Oliveira, 112

M

Marcel Gustavo Hermes, 112
 Marcela Aparecida Framartino Bezerra Laure, 105
 Marcelo Arruda Fiuza de Toledo, 31
 Marcelo Soares dos Santos, 96
 Marcio R. Pie, 26
 Maria Cristina Arias, 44, 100
 Maria Jose Dus Santos, 94
 Maria Luciana Leal Camilo, 69, 96
 Maria Santina de Castro Morini, 29, 68, 72, 75, 77, 88, 97
 Maria Teresa Marques Novo-Mansur, 105
 Mariana Victorino Nicolosi Arena, 40
 Marlina Ribeiro Santos Abonizio, 88
 Marly Unello Rosinha, 88
 Mateus Detoni, 108
 Matheus Laureano, 33
 Maurício Bacci Jr, 46, 95, 99
 Michael Hrcir, 36, 38
 Michael Thomas Poulsen, 21
 Michelle Manfrini Morais Vátimo, 55, 106
 Mila Maria Pamplona Barbosa, 31, 73

Milena da Silva Milanis, 29
 Milene Ferro, 95, 99

N

Natália de Souza Araujo, 20, 100
 Natalia Pirani Ghilardi-Lopes, 60
 Nathalia Sampaio da Silva, 75, 77
 Nicolas Châline, 28, 33, 34, 37, 42, 86, 91

O

Odair Correa Bueno, 24, 27, 74
 Otávio Guilherme Morais da Silva, 72, 77, 97

P

Patrícia Miranda Pinto, 55, 106
 Paulo Cseri Ricardo, 44, 100
 Paulo de Souza, 40
 Paulo Felliipe Cristaldo, 15, 70, 76, 79
 Pepijn W. Kooij, 25
 Peter Marendy, 40

R

Rafael Carvalho da Silva, 30, 81
 Rafaela Tadei, 85
 Raquel Divieso, 26
 Raquel Leite Castro de Lima, 28, 34, 37
 Reinanda Lima, 65
 Renan E. C. dos Santos, 70, 76, 79
 Renata de Oliveira Aquino Zani, 95
 Ricardo Harakava, 97
 Roberto Junio Pedroso Dias, 108
 Rodolfo Bizarria Jr¹, 25
 Rodrigo dos Santos Machado Feitosa, 51, 52, 53
 Rodrigo F. De Souza, 97
 Rogério Hartung Toppa, 40
 Romain Honorio, 42
 Ronara de Souza Ferreira Châline, 28, 33, 34, 37, 86
 Rosa Gabriela Castaño-Meneses, 66
 Roxana Josens, 11, 94

S

Salomé Urrea-Valencia, 25
 Samantha Marx de Castro, 29
 Samuel Júlio Lima dos Santos, 108
 Samuel Miño, 94
 Sávio Belém dos Santos, 103
 Sérgio Ide, 72
 Sheina Koffler, 39, 48, 60
 Sidnei Mateus, 67
 Silvia Ferreira, 105
 Sofia Tozzo Bueno, 26
 Sonia Tarazona, 99
 Stéphane Chameron, 42

T

Tae Tanaami Fernandes, 72
Tatiane Aparecida Domingues da Silva, 74
Tatiane Tagliatti Maciel, 82
Thalles Platiny Lavinsky Pereira, 50
Thiago S. R. Silva, 63
Tiago Franco, 60
Tiago Maurício Franco, 55, 106

V

Valdeci Geraldo Coelho Júnior, 32
Vanelize Janei, 57, 102, 110
Victor Hideki Nagatani, 68, 75

Víctor Hugo Monzón Godoy, 44

W

Wellington Donizet Ferreira, 112
Weslly Franco, 53
Wilson França, 84

Y

Yara Sbrolin Roldão-Sbordoni, 67

Z

Zilá Luz Paulino Simões, 93



Parceiros

