

Palestras

IS COLONY SIZE OF ATTINI ANTS INFLUENCED BY THE LEVEL OF WORKER POLYMORPHISM?

Diego S. Assis* & Fabio S. Nascimento

Laboratório de Comportamento e Ecologia de Insetos Sociais, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. *diegoassis@usp.br

In ants (Hymenoptera: Formicidae) the difference among colony size (CS) can vary from five to millions of individuals. Workers in several species have morphological polymorphism (MP), which can have up to five morphotypes. Reports on morphotypes and colony size are rare in the literature, but it can provide interesting information on evolution of division of labor. Our objective was to verify whether MP of workers and the CS at Attini ants share common origin. We used Ward and colleagues (2014)' phylogeny, and selected the attini clade, with 58 species; we also mapped the literature to data of CS and MP. We run ancestral character estimative for both CS and MP. We also tested a phylogenetic regression using MCMCglmm. Changes analysis showed that polymorphism in this clade appeared on average 4.08 times (SD = 0.56). We found that small colonies showed a tendency to grow from medium to large size, and medium can become large and vice-versa, however never returned to a small condition. The phylogenetic regression showed that the CS was affected by workers polymorphism (pMCMC = 0.01). Our results showed that MP allowed the expansion of individuals. Caste polymorphism promoted higher specialization of task division within the colonies, which each caste is responsible by specific functions. Species that developed MP traits could expand significantly their population. For instance, *Atta* genera have species with colonies with up 10 millions individuals, and at least three morphological polymorphism. We concluded that, morphological specialization is related to the colony size in Attini ants.

Financial Support: FAPESP proc. N°. 2015/17358-0.

IMPORTÂNCIA DOS CARACTERES DE TUBO DIGESTÓRIO PARA DEFINIÇÃO DE TÁXONS DENTRO DE APICOTERMITINAE

J. CONSTANTINI & E. CANCELLO

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Avenida Nazaré, 481, Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil, CEP 04263-000, e-mail: joicepc@usp.br

A subfamília Apicotermitinae compreende cupins que na Região Neotropical não possuem soldados e é pouco estudada, apesar da sua relevância em diversidade e riqueza nos levantamentos de termitofauna. Neste trabalho foi adotado um recorte que compreende as fitofisionomias da Mata Atlântica Ombrófila Densa, a fim de abranger um grande número de táxons em diferentes gêneros dando uma ampla contribuição taxonômica ao grupo, de forma factível. Foi realizado o estudo do enrolamento do tubo digestório de operários de 461 amostras, o qual foi ilustrado. Desse material foram dissecadas 467 válvulas entéricas, nas quais foram estudadas as pregas e a ornamentação. Para o enrolamento do tubo digestório foram observados os seguintes padrões: presença ou ausência de segmento misto; porção final do mesêntero dilatada ou não dilatada; extensão do primeiro segmento proctodeal; assentamentos da válvula entérica simples, lobados ou não lobados. As válvulas entéricas foram definidas como armadas ou não armadas e nelas foram observadas diferenças importantes na disposição e na ornamentação das margens das escamas. A região central da prega pode apresentar invaginações, evaginações e espinhos. Foi observada a presença de glândulas na região anterior do abdômen em diferentes morfoespécies. Tais características representam um potencial para a definição dos gêneros na subfamília. Das 33 morfoespécies definidas, apenas 10 puderam ser nomeadas. O estudo em questão representa um avanço na descrição de caracteres do tubo digestório com valor taxonômico para a subfamília. Descrições de novos táxons irão possibilitar que estudos faunísticos sejam comparáveis, levando a um melhor entendimento desse grupo nos ecossistemas Neotropicais.

Auxílio Financeiro: FAPESP: 2014/11982-1; Capes.

O PAPEL DO CORPO GORDUROSO NAS DIFERENTES CASTAS DE CUPINS

Ana Maria Costa-Leonardo

Departamento de Biologia, IB, UNESP, Rio Claro, SP. *amcl@rc.unesp.br

O corpo gorduroso dos cupins é um órgão multifuncional responsável pela estocagem de lipídios e glicogênio (reserva de energia) e síntese de proteínas envolvidas em vários processos como morfogênese (síntese de hexamerinas), maturação dos ovos (síntese de vitelogeninas), transporte de lipídios (síntese de lipoforinas), desintoxicação e imunidade (síntese de peptídeos antimicrobianos). Com o objetivo de compreender melhor a função do corpo gorduroso nas diferentes castas de Isoptera foi realizado um estudo comparativo deste órgão do ponto de vista histológico, histoquímico e ultraestrutural. O papel do corpo gorduroso foi evidenciado principalmente durante o ciclo reprodutivo de rainhas e episódios de muda. Os adipócitos das “larvas” contêm pouco lipídios enquanto em ninfas há muita reserva lipídica e proteínas. Em *Mastotermes darwiniensis* o corpo gorduroso participa do metabolismo de nitrogênio, além de armazenar proteínas e uratos. Na diferenciação de soldados a partir de operários pode-se observar o desaparecimento das proteínas deste órgão após o ínstar de pré-soldado. Por sua vez, os adipócitos de imagos apresentam muito lipídio e glicogênio que serão utilizados durante a revoada e fundação da colônia. Rainhas fisogástricas dos Termitidae possuem corpo gorduroso real, tecido com pouco material estocado e grande atividade na síntese de proteínas. O corpo gorduroso das rainhas das outras famílias apresenta estocagem de lipídios, apesar da produção de proteínas. Além disso, operários do gênero *Ruptitermes* possuem um corpo adiposo especializado que atua na defesa da colônia produzindo uma cola constituída por proteínas de alto peso molecular.

PADRÕES DE DIVERSIDADE GENÉTICA E GRAU DE PARENTESCO EM UM SISTEMA TEMPORAL NA ABELHA DA ORQUÍDEA, *EUGLOSSA VIRIDISSIMA*

Anna Friedel¹, J. Javier G. Quezada-Euán² and Samuel Boff^{1,3*}

¹General Zoology, Institute of Biology, Martin Luther University, Halle-Wittenberg, Hoher Weg 8, 06120, Germany; ²Departamento de Apicultura Tropical, Campus Ciencias Biológicas y Agropecuarias- Universidad Autónoma de Yucatán, Km. 15 Mérida-Xmatkuil, Yucatán, México; ³Biologia Geral, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados-Itahum, Km 12. Dourados, MS. 79804-970, Brazil.
*samboff@gmail.com

Dentro das abelhas de orquídea (Apidae: Euglossini), diversos comportamentos sociais podem ser encontrados. Algumas espécies são solitárias, outras comunais e algumas exibem comportamentos primitivamente eussociais. O último grupo pode ajudar na compreensão dos caminhos evolutivos para a socialidade. *Euglossa viridissima* é uma espécie que exhibe polimorfismo social. Os ninhos começam com uma fêmea solitária, mas podem progredir falcutativamente para uma condição social devido à filopatria das filhas ao seu ninho natal. Os ninhos sociais geralmente consistem de algumas fêmeas relacionadas que compartilham a cavidade do ninho e interagem dentro de uma hierarquia de dominância e subordinação reprodutiva. No presente estudo utilizamos dados coletados durante um período de nove anos para examinar as diferenças no padrão de diversidade genética e a relação genética entre a prole de ninho em condição solitária e social usando marcadores microssatélites. Nós encontramos que ninhos solitários e sociais divergem em seus investimentos de razão sexual, e discutimos nossos resultados à luz dos custos, benefícios e conseqüências para socialidade. A partir dos nossos resultados sugerimos que o estudo do comportamento social, principalmente quando a socialidade é dependente da sazonalidade, é importante para desenvolver estratégias de conservação para as abelhas.

Auxílio: CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e Universidade de Martin Luther, Alemanha.

TRADE-OFF ENTRE LONGEVIDADE E FECUNDIDADE NOS EUGLOSSINI
(HYMENOPTERA: APIDAE)

Carlos Alberto Garófalo

Departamento de Biologia, FFCLRP-Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.
garofalo@ffclrp.usp.br

Nenhum organismo pode investir quantidades ilimitadas de energia em crescimento e reprodução. Assim, *trade-offs* (ou compensações) ocorrem quando organismos alocam sua energia limitada para uma estrutura ou função sob o custo de um outro. Em muitos organismos, alta produção de descendentes está associada com longevidade reduzida devido aos custos da reprodução e acasalamento. Insetos altamente eussociais com sociedades perenes e acentuado dimorfismo rainha/operária, são exceções à essa regra. Em *Apis mellifera*, a rainha, o indivíduo reprodutivo, possui alta capacidade de oviposição e é longeva enquanto as operárias não reprodutivas possuem um tempo de vida relativamente curto. Espécies com estruturas sociais variando de solitário a facultativamente social, proporcionam uma excelente oportunidade para investigar a reversão do *trade-off* longevidade/fecundidade observado nas espécies altamente sociais. Dados disponíveis para os Euglossini, de modo geral, ou para as espécies do gênero *Euglossa*, em particular, adicionarão informações importantes para o entendimento da evolução daquela reversão.

DISTRIBUTION PATTERN OF THE LEAFCUTTER ANT *ACROMYRMEX STRIATUS* (ROGER, 1863) (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Flávia Carolina Simões Gomes, Danon Cleme Cardoso, and Maykon Passos Cristiano*

Departamento de Biodiversidade Evolução e Meio Ambiente, Programa de Pós-graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil. *maykonpcristiano@gmail.com

Acromyrmex striatus is a leaf-cutter ant species found in open environments of dry climate in Southern Brazil, Argentina, Paraguay and Uruguay. This species distinguishes from its congeners by its morphology, chromosome number and phylogeny, however, little is known about the range of its current distribution. This study aimed to investigate the current distribution of *A. striatus* and modeling the potential niche for this species. To achieve this we gathered published (obtained from the scientific literature) and unpublished data (obtained from active collections in various locations). To determine the species potential distribution, we used five statistical models (BIOCLIM, DOMAIN, GLM, SVM, and BRT), having climate and altitude data as predictors, which were then summarized in a consensus model. Adding up published and unpublished data, 386 colonies were recorded, spread across the four countries where the species is known to occur. The consensus between the models analyzed pointed out the State of Rio Grande do Sul as the region with higher habitat suitability for the species and, consequently, higher probability of occurrence. Environmental factors as well as geological and historical climatic events that modified Earth's surface may have influenced the species distribution pattern. In the Neotropics, the environmental factors that most impacted that species distribution were the glaciation periods from the Quaternary, which led to a major migratory process. It is possible to conclude that the geographical occurrence of *A. striatus* is linked to a number of historical and ecological processes, which over time end up shaping its distribution patterns.

Funding: FAPEMIG PPM-00126-15, CAPES, CNPq.

BLOOD, SWEAT & TEARS - HORMÔNIOS, HIDROCARBONETOS CUTICULARES E ATOS DE AGRESSÃO NO ESTABELECIMENTO DE HIERARQUIA DE DOMINÂNCIA EM VESPAS

Klaus Hartfelder^{1*}, Hans Kelstrup², Fabio Santos do Nascimento³, Lynn Riddiford⁴, Theresa Wossler²

¹Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil. ²Department of Botany and Zoology, Stellenbosch University, Matieland, África do Sul. ³Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil. ⁴Howard Hughes Medical Institute, Janelia Farms, Ashburn, VA, EUA. *klaus@fmrp.usp.br

Vespas são um microcosmo para estudos em evolução social pois representam todos os níveis de socialidade, desde espécies não sociais até as altamente eussociais que reproduzem por enxameagem das colônias. Entretanto, o pouco que se sabe sobre mecanismos comportamentais, fisiológicos e moleculares se baseia, com poucas exceções, em espécies de clima temperada do gênero *Polistes*. Tais estudos enfatizaram o papel do reconhecimento individual no estabelecimento da hierarquia de dominância, baseada na capacidade reprodutiva das fêmeas, e do hormônio juvenil (HJ) como regulador da fecundidade. Tal limitação a um grupo pequeno de vespas como modelos, e o fato que a origem da socialidade nas vespas se deu mais provavelmente nos domínios tropicais e não em climas temperadas, nos levou a realizar estudos comparadas em espécies de diversos gêneros e locais tropicais e subtropicais. Guiados sob a hipótese do Plano Básico Ovariano (Ovarian Groundplan, OGP), estudamos sete espécies por meio de observação de comportamento, análise do estatus ovárico, análise do título de HJ e do perfil de hidrocarbonetos cuticulares: *Synagris cornuta*, uma vespa da subfamília Eumeninae de estilo de vida não social da África do Sul; *Zethus miniatus* (Eumeninae), uma espécie neotropical emblemática que tem um padrão de nidificação comunal, mas sem divisão de trabalho; três espécies de estilo de vida primitivamente eussociais da subfamília Polistinae, *Belonogaster longitarsus*, e *Polistes smithii*, junto com *P. dominula* da África do Sul; e duas espécies de Epiponini do Brasil, *Synoeca surinama* e *Polybia micans* (Epiponini), altamente eussociais e que funde colônias por meio de enxameagem. Especialmente nas espécies de estilo de vida primitivamente eussociais, onde as fêmeas iniciam colônias individualmente ou em pequenos grupos, estudamos a organização da hierarquia de dominância por progressiva remoção de fêmeas dominantes. Em *S. cornuta*, onde as fêmeas apresentam um ciclo reprodutivo, observamos que a presença da larva, mas não HJ, aparentemente regula a progressão da ovogênese. Para *Z. miniatus* observamos que a razão número de fêmeas por células de cria disponíveis no ninho compartilhado e um fator crítico, correlacionado com o grau de agressividade interindividual e com o título de HJ. Para as três vespas da subfamília Polistinae (*P. dominula*, *P. smithii* e *B. longitarsus*) observamos uma considerável variação no que diz respeito à associação do título de HJ e perfil de hidrocarbonetos cuticulares com o estatus ovariano, o que foi especialmente revelador considerando que as duas espécies de *Polistes* viveram em simpatia. Já nas duas espécies de Epiponini, *S. surinama* apresentou uma clara correlação entre os títulos de HJ, o estatus ovariano e o perfil CHC. Já em *Polybia micans*

os títulos de HJ na hemolinfa estavam elevados em rainhas jovens em fase de competição e em rainhas de ninhos monogínicos, mas não em poligênicos. Os perfis de CHCs eram variáveis entre rainhas e operárias de *P. micans*, mas não apresentaram correlação com os níveis hormonais. Tais análises comparadas indicaram que não existem relações fixas entre o estatus reprodutivo, hormônios e perfis de hidrocarbonetos cuticulares, mas uma ampla variabilidade e possível plasticidade dependente do estilo de vida.

STINGLESS BEES AS BIOMONITORS OF ENVIRONMENTAL STRESS

Michael Hrnčíř*, Antonio Gustavo Medeiros da Silva, Jaciara da Silva Pereira, Camila Maia-Silva

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil. *michael@ufersa.edu.br

Owing to their elevated connectivity, species with many connections within interaction networks, such as generalist pollinators, are among the first to reveal potential failures or ruptures in the integrity of an ecological network. In tropical regions, particularly in the neotropics, stingless bees (Apidae, Meliponini) have been gaining scientific attention as biomonitors of environmental stress. As is the honey bee, *Apis mellifera*, most of the 500 known meliponine species are considered opportunistic food-generalists. In strict contrast to the honey bee, however, the occurrence of many stingless bee species is limited to rather narrow geographic ranges, which has led to a strong dependence on and very specific adaptations to a particular habitat. Thus, even the slightest disturbance of the ecological balance or environmental stress is likely to cause an evident negative impact on the life history of the meliponine species that naturally occur in a specific habitat. In the present talk, the pros and cons of different approaches for the use of stingless bees as biomonitors of a variety of environmental stressors will be discussed: (1) long-term assessment of the foraging activity of meliponine colonies, (2) long-term assessment of the resources collected by meliponine colonies, (3) long-term assessment of the quality of meliponine food-storage (honey, pollen) for the detection of contamination by toxins, and (4) neuroanatomical and neurochemical investigations of stress-induced changes of the bees' brain and biogenic amine levels. A combination of different approaches may provide a powerful tool for detecting both anthropogenic and climatic stress in tropical habitats.

Financial support: CNPq 309914/2013-2, 404156/2013-4, 484329/2013-8, 406102/2013-9; CAPES Pró-Integração, AUXPE 3168/2013.

QUANTITATIVE CONSERVATION GENETICS OF WILD AND MANAGED BEES

Sheina Koffler^{1*}, Astrid de Matos Peixoto Kleinert¹, Rodolfo Jaffé^{1,2}

¹Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil; ²Instituto Tecnológico Vale – Desenvolvimento Sustentável, Belém, PA, Brazil.
*sheina.koffler@usp.br

Quantitative genetic estimates assess the inheritance pattern of polygenic traits and provide a direct assessment of the evolutionary potential of populations. Heritability estimates measure a population's ability to respond to global changes, thus being important for breeding and conservation programs. Although wild and managed bees are increasingly threatened by the degradation of natural habitats and climate change, risking plant biodiversity and agriculture production, no study has yet performed a systematic review of heritability estimates across the group. Here we reviewed heritability estimates for ants, bees, and wasps, evaluating which factors affect these estimates and assessing the reported genetic correlations between honeybee traits. More than 800 heritability estimates were gathered, with bees being the most represented group (78%). Using a model selection approach, we found that heritability is only influenced by trait type. Morphological traits exhibited the highest heritability estimates, while fitness-related traits as defense and metabolism traits showed the lowest estimates. Study system, sociality degree, experimental design, estimation type (narrow or broad-sense heritability), and sample size were not found to affect heritability estimates. Results remained unaltered when correcting for phylogenetic inertia, and when analyzing social bees separately. Genetic correlations between honeybee traits revealed both positive coefficients, usually for traits in the same category, and negative coefficients, suggesting trade-offs among other traits. We discuss these findings considering sustainable breeding approaches and conservation strategies, and highlight the importance of maintaining genetic variance in fitness-related traits.

Auxílio financeiro: CAPES; CNPq (478982/2013-5).

HOST MANIPULATION BY PARASITE: THE CASE OF THE ZOMBIE-ANTS

Raquel Gontijo de Loreto

Center for Infectious Diseases Dynamics, Dept. of Entomology, Penn State University, USA.

raquelgloreto@gmail.com

The selective force for parasites to manipulate host behavior operates in a complex arena. To accomplish the manipulation, the parasite must succeed in a series of multilayered events. In this talk, I explored both the functional and the ecological bottleneck for parasitic manipulation of ants by a specialized fungal parasite, addressing some of the layers in which this interaction happens. Additionally, I compared the manipulative fungal parasite to a generalist non-manipulative fungal parasite, which is capable of infecting and killing a common ant host. The manipulation of ants by the fungus *Ophiocordyceps unilateralis sensu lato*, I suggest, is a strategy of the parasite to avoid the collective defenses of the host. It exposes the parasite to the environmental conditions, which I also show have been an important selective force on the manipulated biting behavior. At the sub-organismal level my work shows that many changes are observed in the host metabolic and gene expression profiles at the moment of the manipulation. To establish the direct link between metabolic and gene activity changes to the manipulative behavior, I show how positive controls need to be applied. My research lays the foundation for future studies in evolutionary ecology of infectious diseases in ants, as well as in molecular mechanisms of behavioral manipulation of hosts by parasites.

NUTRIÇÃO POLÍNICA EM ABELHAS SOCIAIS E SOLITÁRIAS

Anete P. Lourenço

Departamento de Ciências Biológicas-Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde –
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. anetelourenco@gmail.com

As abelhas são os principais polinizadores tanto em ambientes naturais quanto em agroecossistemas. Uma grande preocupação atual é o declínio mundial das populações de polinizadores. Dentre diversos fatores que possam contribuir com este declínio está a má nutrição associada com o estresse provocado por pesticidas e as doenças causadas por patógenos e parasitas. Alterações no ambiente, como perda de diversidade de plantas e monoculturas, podem afetar a nutrição de abelhas. A nutrição tem um papel fundamental na fisiologia e no fitness dos indivíduos. O pólen é a principal fonte proteica das abelhas, essencial para o desenvolvimento, o comportamento, a reprodução e a saúde das abelhas. Na abelha social *Apis mellifera*, o pólen é consumido principalmente pelas abelhas nutrizas que produzem um alimento proteico pelas glândulas hipofaríngeas para alimentação das larvas. Assim, as larvas recebem um alimento produzido por abelhas adultas, e uma quantidade muito pequena de pólen. Por outro lado, as larvas das abelhas solitárias recebem majoritariamente pólen como alimento, acrescido de um pouco de néctar e, algumas vezes, óleo. Estudos sobre a qualidade do pólen na alimentação de abelhas tem revelado que a diversidade polínica, assim como qualidade proteica e digestibilidade do pólen, contribuem para o melhor fitness tanto individual como da colônia. Em abelhas solitárias, indivíduos maiores tem maior sucesso reprodutivo. Pouco se sabe, no entanto, sobre o papel da qualidade do pólen no desenvolvimento de abelhas solitárias. Além da quantidade de alimento, observamos que a qualidade deste, tanto em termos proteicos quanto de diversidade polínica, parece influenciar no tamanho dos indivíduos. Nesta apresentação irei sumarizar estudos recentes sobre nutrição polínica em abelhas sociais, além dos resultados e perspectivas dos estudos que estamos desenvolvendo sobre a influência da diversidade e qualidade do pólen em abelhas solitárias.

Auxílio financeiro: FAPEMIG.

SINALIZAÇÃO QUÍMICA E DOMINÂNCIA REPRODUTIVA EM VESPAS SOCIAIS ENXAMEANTES (VESPIDAE, EPIPONINI)

Fabio Nascimento*, Sidnei Mateus, Maria Claudia Guidetti-Campos, Rafael Carvalho, Amanda Prato, Diego Santana de Assis

Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. *fsnascim@usp.br

Vespas sociais são importantes organismos para o entendimento da evolução do comportamento social pois expressam graus variados de socialidade, desde tratos solitários aos considerados eussociais avançados. Além disso, a ocorrência de variação relacionada à fisiologia e morfologia pode refletir em seus sistemas de castas. Insetos sociais utilizam mecanismos distintos na comunicação entre os indivíduos, outrossim sinais visuais e pistas olfatórias têm sido considerados de grande importância em formigas, cupins e abelhas sociais, sendo que em vespas os sinais de fertilidade e de reconhecimento inter-individual são os mais proeminentes. É reconhecido que os hidrocarbonetos cuticulares (CHCs) atuam como feromônios de reprodução em várias linhagens de insetos sociais. Contudo, o papel funcional dos hidrocarbonetos cuticulares mediando a reprodução tem sido amplamente estudada em espécies temperadas, formigas e abelhas melíferas. As vespas neotropicais de fundação por enxameamento (Tribo Epiponini) são organismos interessantes devido sua síndrome de castas. Neste táxon existem espécies com sistema flexível de castas a espécies em que rainhas e operárias apresentam uma distinção conspícua em termos morfológicos. Neste estudo apresentamos a relação entre o sistema de castas em Epiponini e a variação dos perfis químicos cuticulares entre rainhas e operárias.

ANÁLISE CLADÍSTICA DAS VESPAS ENXAMEADORAS NEOTROPICAIS BASEADA EM EVIDÊNCIA TOTAL

Fernando Barbosa Noll – Unesp, Rio Preto, São Paulo, Brasil. fernandobnoll@gmail.com.

Os epiponíneos correspondem a uma tribo de vespas sociais neotropicais. Entre as características sociais mais importantes podemos destacar a poliginia (presença de várias rainhas), enxameio (migração da colônia de forma conjunta e coordenada) e complexa variação na arquitetura de seus ninhos. A última hipótese filogenética para essa tribo foi realizada há mais de 20 anos e não envolvia tanto dados moleculares, assim como novos protocolos de análises para as árvores. Apresentaremos a árvore resultante de nossos dados que combinam arquitetura de ninhos, morfologia de adultos e dados moleculares. Com base dessa hipótese filogenética, apresentaremos discussões referentes à origem de evolução de certos caracteres comportamentais.

HYDROCARBON SIGNATURES OF SEX AND CASTE-MEMBERSHIP IN THE GERMAN WASP *VESPULA GERMANICA*

Cintia Akemi Oi*, Ricardo Caliari Oliveira & Tom Wenseleers

Laboratory of Socioecology and Social Evolution, KU Leuven, Naamsestraat 59, 3000 Leuven, Belgium. *cintiaakemioi@gmail.com

Cuticular hydrocarbons in insects have a primary function to protect against desiccation but also have acquired important signalling functions. In social insects, for example, they can function in the recognition of species or nestmates, act as contact sex pheromones, or signal fertility and act as sterility-inducing queen pheromones. Here, our aim was to study the level of conservation of sex and caste chemical differences in the cuticular hydrocarbons (CHCs) profiles of the German wasp, *Vespula germanica*, in comparison to other vespine wasps. In addition, we tested if specific CHCs that were more abundant on queens act as queen pheromones and suppress reproduction on the offspring workers. Chemical analyses revealed that each group clearly exhibited quantitative differences in some hydrocarbons present. In queens, linear hydrocarbons were the most abundant compounds, followed by methyl alkanes and dimethyl alkanes. By contrast, in workers, males and virgin queens, methyl alkanes were the most abundant, followed by linear alkanes and dimethyl alkanes. To test if hydrocarbons, that were characteristic for mated egg-laying queens, were also used as queen pheromones and inhibit worker reproduction, as had earlier been shown in related wasp species, we also carried out bioassays with synthetic compounds. Against expectation, the queen-characteristic linear alkanes $n\text{-C}_{27}$ or $n\text{-C}_{29}$, and the blend of the queen-characteristic hydrocarbons $n\text{-C}_{26}$, $n\text{-C}_{27}$, 3-MeC₂₇, $n\text{-C}_{28}$ and $n\text{-C}_{29}$, did not consistently inhibit the reproduction of the offspring workers. A large effect of colony size on the proportion of workers that developed their ovaries, however, could have confounded our results.

CNPq (201959-2012/7) and FWO.

DIVERSIDADE MICROBIANA NO ALIMENTO ESTOCADO POR *CORNITERMES CUMULANS* (TERMITIDAE)

Alberto José Arab Olavarrieta

Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH), Universidade Federal do ABC, SP, Brasil.
albertoarab@gmail.com

Devido à sua capacidade de digerir a lignocelulose, os cupins são considerados organismos chaves na manutenção da estrutura e da integridade dos ecossistemas já que são capazes de manter o balanço de carbono e incorporar matéria orgânica no solo. A evolução dos cupins superiores (Termitidae) foi marcada pela mudança na composição dos simbiontes do trato digestivo e aquisição de estratégias mais eficientes para a digestão da lignocelulose resultando na diversificação da dieta. Entre as estratégias, a estocagem de alimento no ninho é a menos conhecida. Alguns estudos sugerem que o provisionamento do alimento pode ser vantajoso em ambientes com recursos alimentares escassos. Entretanto, o interior dos ninhos de cupins favorece a presença de microrganismos com funções desconhecidas. *Cornitermes cumulans* (Syntermitinae) é um cupim neotropical ceifador que tem preferência por raízes e folhas mortas de gramíneas. O alimento é coletado e reduzido a pequenos fragmentos mesclados com solo e lacrado por um material fecal escuro antes de ser armazenados nas paredes do ninho. Neste contexto, sugerimos que *C. cumulans* armazena o alimento para facilitar a degradação da lignocelulose antes da ingestão. O objetivo geral deste estudo foi avaliar a estrutura da comunidade de microrganismos no alimento estocado por *C. cumulans* e seu papel na digestão da lignocelulose, através de análises enzimáticas e sequenciamento dos genes 16S e ITS2.

Auxílio Financeiro: Fapesp Proc. 2015/21497-6.

SIMBIOSE DIGESTIVA: INTEGRAÇÃO VIA TROFOLAXIA

Pedro A P Rodrigues^{1,7*}, Piotr Łukasik^{2,3}, Yi Hu², Jacob Russell², Michele Lanan⁴, Jeffrey Oliver⁵, Diana Wheeler⁶

¹Graduate Interdisciplinary Program in Entomology and Insect Science, University of Arizona, Tucson, AZ, USA. ²Department of Biology, Drexel University, Philadelphia, PA, EUA. ³Division of Biological Sciences, University of Montana, Missoula, MT, EUA. ⁴Chair of the Natural Sciences, Deep Springs College, Big Pine, CA, EUA. ⁵Health Sciences Library, University of Arizona, Tucson, AZ, EUA. ⁶Department of Entomology, University of Arizona, Tucson, AZ, EUA. ⁷Endereço atual: Departamento de Entomologia e Acarologia, ESALQ (USP), Piracicaba, SP, Brasil. *rodrigues.pap@gmail.com

Bactérias do trato digestivo representam uma das associações simbióticas mais pervasivas no mundo animal. Nas sociedades de insetos, adultos e imaturos tipicamente compartilham a mesma dieta mas nem sempre os mesmos microorganismos. Em casos em que insetos dependem de sua flora bacteriana para adquirir nutrientes, como que os estágios larvais se beneficiam dessa associação simbiótica? Usando formigas do gênero *Cephalotes*, testamos a hipótese de que a localização das comunidades bacterianas, associada ao comportamento de trofolaxia, podem explicar o fluxo de nutrientes de operárias para larvas. Foram amostradas as bactérias intestinais da formiga *Cephalotes varians* e comparamos nossos resultados com dados publicados na congênera, *C. rohweri*. Descobrimos que as comunidades bacterianas tendem a ser estruturadas em três partições: (1) uma no intestino anterior (papo e proventrículo); (2) uma divisão média (intestino médio); e (3) uma divisão no intestino inferior (íleo e reto). A diversidade bacteriana aumenta no sentido anterior-posterior, e encontramos especificidade entre grupos de bactérias e os órgãos onde estão localizados. Além disso, nossos resultados sugerem que as bactérias no bolso infrabucal podem desempenhar um papel fundamental na digestão de alimentos sólidos. Usando essas informações e o perfil funcional bacteriano nós sugerimos um novo modelo para explicar a interação entre microbiota, nutrição e crescimento de colônias de insetos sociais.

Auxílio financeiro: The Center for Insect Sciences (EUA) e Drexel University (EUA).

COMPARATIVE PHYSIOLOGY, ETHOLOGY AND ECOLOGY IN EUSOCIAL BEES:
WHEN THE MODEL ORGANISM *APIS MELLIFERA* FAILS TO MAKE CORRECT
PREDICTIONS FOR THE DIVERSE GROUP OF MELIPONINE BEES

Dirk Louis P. Schorkopf. Swedish University of Agricultural Sciences, SLU.
Dirk.Louis.Research@outlook.com

Meliponine bees are a strikingly diverse group with more than 500 described species worldwide. The amount of literature from even the best described species or genera among the Meliponini ("stingless bees") does not even come close to a quarter to what is known and published for the honey bee (*Apis mellifera*). Historically, "knowledge holes" in meliponines have been widely filled in by evidence coming from *A. mellifera*. Unfortunately, this has often been done without the necessary care leading to confusion and to misleading conclusions, perhaps hampering progress in specific meliponine research areas by decades. If performed with the necessary care and self-critical precaution, comparative physiology and ecology are highly useful tools, allowing inferences and conclusions even at the most highly complex levels. Here I will focus on a selected few cases which serve to exemplify how predictions from the honey bee model fail to adequately predict the correct outcomes in meliponine bees. One of these cases will consider the expected foraging dynamics associated with different food reserve levels in eusocial bee colonies. I will show compelling evidence for discrepancies between the temperate *A. mellifera* and two tropical *Melipona* species with respect to honey and pollen stores. I will explain why differences can or rather must be expected and provide guidelines helping to avoid repeating historical errors.

A MORFOLOGIA DE ABELHAS E FORMIGAS NA ERA PÓS-GENÔMICA

José Eduardo Serrão

Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

jeserrao@ufv.br

As duas primeiras décadas do século XXI estão sendo marcadas nas Ciências Biológicas por grandes avanços científicos propiciados pela publicação do sequenciamento quase completo do genoma de diversos organismos, desde vírus até os seres humanos. Além da genômica, novas tecnologias em espectrometria de massas tem permitido a identificação de proteínas e peptídeos presentes nos organismos. Entretanto, tanto genes quanto proteínas estão restritos ao nível molecular e algumas possíveis interações, que em última instância são manifestadas no organismo como um todo. A questão a ser discutida nesta palestra é por que manter um programa de estudos em morfologia de insetos na era pós-genômica? Como resposta, estes programas não tem interesse na morfologia *per se*, mas compreender como os organismos evoluem, adaptam-se ao ambiente e como isto reflete na sua ecologia, fisiologia, comportamento e filogenia. Esta palestra abordará dos principais órgãos e sistemas de insetos sociais. Os órgãos internos dos insetos exibem frequentemente grande variação entre táxons, mas alguns dos sistemas são mais propensos a variações do que outros. Estas variações estão associadas geralmente com o desenvolvimento, a fisiologia e o comportamento do inseto. Considerando a complexidade fisiológica e comportamental dos Hymenoptera sociais, os principais órgãos internos que podem ter alguma relação com essas características são os sistemas reprodutores feminino e masculino, aparelho digestório, sistema nervoso e glândulas exócrinas. Estes são os órgãos internos considerados nesta palestra em um contexto pós-genômico.

DISTRIBUIÇÃO E RIQUEZA DE VESPAS SOCIAIS EM DIFERENTES ECOSSISTEMAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS, SUDESTE DO BRASIL

Marcos M. Souza^{1*}, Ângela G. Brunismann¹, Epifânio P. Pires², Matheus P. Clemente³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, IFSULDEMINAS, Campus Inconfidentes, ²Universidade Federal de Lavras, UFLA,

³Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro. *marcos.souza@ifsuldeminas.edu.br

Hoje o estado de Minas Gerais possui 109 espécies de vespas sociais, considerado o mais bem amostrado do Brasil, contudo não se tem um estudo que traz informações sobre a distribuição das espécies desses insetos sociais por ecossistema. Portanto, o objetivo desse trabalho é conhecer melhor a riqueza de vespas sociais por ecossistema. Foram avaliados artigos, teses e dissertações relacionados ao tema publicados até o ano 2016, totalizando 20 trabalhos, analisando sete ecossistemas, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual (Mata Seca), Floresta Ombrófila, Floresta Mista, todos sobre o domínio da Mata Atlântica; Cerrado; Campo Rupestre; e Campo de Altitude. Os ecossistemas de maiores endemismos foram a Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Decidual, ambos com apenas um estudo realizado, e o ecossistema mais amostrado, 55 %, foi a Floresta Estacional Semidecidual. Mesmo frente ao crescente esforço de amostragem, ainda há carência de trabalhos em diferentes ecossistemas do estado de Minas Gerais, como o Cerrado, e alguns sem dados como a Caatinga, e que portanto o número de espécies de vespídeos possa ser ainda maior.

CONSERVAÇÃO DA CAATINGA: UMA NOVA PROPOSTA UTILIZANDO OS TÉRMITAS COMO MODELO

Alexandre Vasconcellos

Laboratório de Termitologia, CCEN, UFPB, 58059-900, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
avasconcellos@dse.ufpb.br

Os térmitas estão entre os artrópodes com maior biomassa nos ecossistemas tropicais, influenciando direta e indireta as populações de muitos outros organismos via interações tróficas, atividades de decomposição da matéria orgânica vegetal e alterações da estrutura física e composição química dos solos. Os efeitos das variáveis ambientais e espaciais sobre a riqueza de espécies, abundância e composição das taxocenoses de térmitas foram determinados na região semiárida do Nordeste brasileiro, área dominada predominantemente pela vegetação de Caatinga. Além disso, baseado nos resultados encontrados objetivou-se propor um novo modelo de escolha de áreas para a conservação da biodiversidade. Os térmitas foram coletados ativamente, utilizando um protocolo padronizado, em 23 áreas distribuídas em todas as ecorregiões da Caatinga. Para avaliar os efeitos das variáveis espaciais (latitude, longitude e altitude) e ambientais (precipitação e temperatura médias anuais) foram usadas técnicas de particionamento da variação dos efeitos destas variáveis sobre os térmitas. Noventa e cinco espécies de térmitas foram encontradas, com seis a 43 espécies por localidade. Os consumidores de madeira e os consumidores de húmus foram os grupos alimentares dominantes. A riqueza de espécies, abundância e composição das taxocenoses foram explicadas principalmente pela variação da altitude. A precipitação e temperatura também exerceram influência sobre a composição das espécies. A distância entre as áreas amostradas influenciou significativamente as taxocenoses, demonstrando uma heterogeneidade de habitat em escala regional na Caatinga. As amenidades causadas pelo aumento da altitude na Caatinga, excluindo as áreas de “brejo de altitude” (florestas úmidas de altitude), com os seus efeitos sobre a estrutura e dinâmica dos ecossistemas, sugerem que outros táxons também possam estar relacionados com essa variável, o que auxiliaria a escolha de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga.

FORMIGAS DO CERRADO BRASILEIRO: ECOLOGIA, CONSERVAÇÃO E BIOGEOGRAFIA

Heraldo L. Vasconcelos

Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia. heraldo@umarama.ufu.br

O Cerrado é considerado um “*hotspot*” mundial de biodiversidade, mas apesar disto nosso conhecimento sobre a biodiversidade deste bioma ainda é deficiente, notadamente quando se considera os insetos. No intuito de diminuir esta lacuna nosso grupo de pesquisas vem desenvolvendo estudos sobre a ecologia, a conservação e sobre os padrões biogeográficos de formigas no Cerrado brasileiro. Estes estudos mostram que a diversidade de Formicidae no Cerrado é alta, sendo comparável aquela encontrada em outros biomas florestais. Parte desta elevada diversidade deve-se em parte a grande heterogeneidade de habitats encontrados no Cerrado os quais incluem não apenas savanas, mas também fisionomias campestres e florestais. Uma análise de partição aditiva de diversidade mostrou que o componente de diversidade que mais contribui com a diversidade regional de Formicidae é aquele relacionado à diferença entre habitats (= tipos vegetacionais). Entretanto, mesmo dentro dos habitats mais típicos do Cerrado, que são os de savana, a diversidade também é elevada. Uma comparação entre as savanas do Brasil e da Austrália mostrou que as savanas brasileiras são mais ricas em espécies e parte desta diferença é atribuída à existência no Brasil de um número bem maior de espécies com hábitos arborícolas. Esta fauna nidifica em galerias formadas por besouros brocadores de madeira e nossos experimentos sugerem que a disponibilidade de locais de nidificação é mais importante do que a disponibilidade de recursos alimentares (néctar) na estruturação da comunidade de formigas arborícolas. Há uma forte diferenciação na composição de espécies entre as comunidades de formigas arborícolas e do solo, além de uma grande diferenciação na demanda de açúcar versus sódio entre as espécies destas duas comunidades. Considerando o Cerrado como um todo, observamos que tanto a comunidade arborícola quanto a de solo mostram um padrão latitudinal de diversidade invertido. Em geral há menor diversidade de espécies na região norte do que na região sul do Cerrado, sendo que esta última é a região onde a maior parte da área de vegetação nativa foi convertida para outros usos, especialmente pastagens e monocultura de soja. Nossos estudos mostram que os plantios de soja apresentam uma fauna de formigas do solo especialmente pobre em espécies quando comparada àquela encontrada em fragmentos de vegetação savânica. Já pastagens são capazes de manter uma maior biodiversidade, particularmente pastagens onde árvores isoladas são mantidas, já que nestas e abaixo destas várias espécies são capazes de nidificar.

DETERMINANTES MOLECULARES DA NEUROGÊNESE DIFERENCIAL INICIAL EM CASTAS DE ABELHAS *APIS MELLIFERA*

Joseana Vieira¹, Lívia M. R. Moda¹, Ana D. Bomtorin², Flávia C. P. Freitas², Daniel G. Pinheiro³, Márcia Maria G. Bitondi⁴, Zilá L. Simões⁴, Angel R. Barchuk¹

¹Departamento Biologia Celular e do Desenvolvimento, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Alfenas, MG, Brasil. ²Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil. ³Departamento de Tecnologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP, Brasil. ⁴Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil. *joseanavieira@yahoo.com.br

As larvas de rainhas *Apis mellifera*, que são alimentadas com grandes quantidades de geleia real, experimentam maior e mais rápido desenvolvimento do cérebro do que as de operárias (MODA et al. 2013 Plos One). Esta morfogênese diferencial é evidente a partir do 4º estágio larval e molecularmente, a diferença já está presente no 3º estágio larval (L3). Utilizando RNA-Seq para comparar os cérebros de rainhas e operárias L3 identificamos 60 genes diferencialmente expressos, sendo 31 genes mais expressos em operárias e 29 em rainhas. Os padrões de transcrição dos genes *AADC*, *Forked*, *Circadian clock*, *SPH41*, *Amci* foram validados por RT-qPCR. Estes genes foram selecionados por codificarem proteínas envolvidas no maior desenvolvimento cerebral em rainhas L3. Foram também validados os padrões de transcrição dos genes codificadores de hexamerinas (*Hex70b*, *Hex70c* e *Hex110*), mais expressos em cérebro de operárias. As hexamerinas, cuja função conhecida é de estocagem, parecem exercer função adicional na formação dos cérebros de abelhas. Ensaio de imunohistoquímica para hex110 confirmaram a expressão desta proteína no cérebro, particularmente nos núcleos de neuroblastos. Ensaio *in silico* mostraram que o gene *hex110* é o único do grupo das hexamerinas passível de ser regulado por metilação decorrente da alimentação diferencial recebida pelas larvas. Estes resultados sugerem que *hex110* seja alvo de metilação diferencial induzida por diferenciais nutricionais. Além disso, este gene parece compor um grupo gênico envolvido na regulação da morfogênese diferencial inicial do cérebro larval em castas de abelhas *A. mellifera*.

Auxílio financeiro: FAPEMIG (Proc. APQ-02134-14); FINEP/PROINFRA 01/2008; CNPq (Proc. 307426/2014-9).