
V SYMPOSIUM OF TERMITOLOGY



Universidade Federal do ABC

São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil

01st-05th September 2019

<http://eventos.ufabc.edu.br/symtermes/>

ORGANIZING COMMITTEE

ALBERTO JOSÉ ARAB OLAVARRIETA - UFABC

TIAGO F. CARRIJO – UFABC

IVES HAIFIG – UFABC

SCIENTIFIC COMMITTEE

ALBERTO JOSÉ ARAB OLAVARRIETA – UFABC

ANA MARIA COSTA-LEONARDO – UNESP – RIO CLARO

ELIANA M. CANCELLO – MZUSP

IVES HAIFIG – UFABC

OG F. F. DESOUZA – UFV

REGINALDO CONSTANTINO – UnB

TIAGO F. CARRIJO – UFABC

MEMBERS OF THE ORGANIZING AND SCIENTIFIC COMMITTEES ARE NOT RESPONSIBLE FOR THE DATA PRESENTED IN THIS BOOK, BEING THE AUTHORS ENTIRELY RESPONSIBLE BY THE CONTENT.

ACKNOWLEDGMENTS

The Organizing Committee thanks to all the participants of the *V Symtermes*, including speakers, short-course ministrants, oral and poster presenters.

Thanks for funding supports by National Council for Scientific and Technological Development (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq), Process ARC No. 401182/2019-3, by Higher Education Improvement Coordination (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES), Process PAEP No. 88887.358403/2019-00, and by Syngenta® Brasil.

Special thanks to IUSSI – Sec Bras, which supported this event in many aspects.

Additional thanks to Prof. André Rodrigues from UNESP Rio Claro, who donated samples of the fungi *Metarhizium* for the short-course “Fungal pathogens and their impact on social insects”; to Pró-reitoria de Extensão e Cultura da UFABC, which donated office material for the participants; to all the UFABC employers who dedicated some of their time to help the committee to organize the meeting and UFABC for the structure where the meeting happened.

APOIO:



LECTURES

The secret of a long, fecund life: why termite queens can live so long	6
Assinatura química dos cupins: variações intra e interespecíficas dos hidrocarbonetos cuticulares em <i>Cornitermes cumulans</i> e <i>Velocitermes heteropterus</i>	7
Termite queens capitalize on the king's assistance during colony foundation	8
Como contar para as pessoas o que faz um termitólogo? Análise do engajamento de público do projeto de extensão Wikitermes.....	9
O comportamento suicida em cupins Neotropicais	10
Transgenerational immune priming in termites	11
Curadores e coleções: espécies ameaçadas? Reflexões a partir da Coleção de Isoptera do Museu de Zoologia da USP (MZUSP)	12

ORAL PRESENTATIONS

Systematics of the neotropical termite group <i>Velocitermes</i> Holmgren (Termitidae: Nasutitermitinae).....	14
Genetic analysis of the breeding system in the Neotropical termite <i>Nasutitermes aquilinus</i>	15
Soldierless termites (Apicotermatinae) from the Colombian Amazon region	16
Use of social information during resource selection in <i>Nasutitermes corniger</i>	17
The effect of <i>Macrotermes</i> dispersal flights on chimpanzee termite-fishing behavior and foraging cognition in the Issa Valley of Western Tanzania	18
Storage of masticated wood fragments in tunnels of <i>Coptotermes formosanus</i> increases wood nitrogen content	19
Estratégias de defesa no cupim sem soldado <i>Anoplotermes pacificus</i> (Apicotermatinae).....	20
Prophylactic behavioral repertoire of <i>Coptotermes gestroi</i> on termite cadavers.....	21
Investigação do hábito alimentar de <i>Nasutitermes jaraguae</i> (Nasutitermitinae).....	22
<i>Microcerotermes arboreus</i> (Termitidae) especie de importancia económica asociada a cultivos de frutales en la Región Caribe colombiana	23
Rede de interações de metacomunidade submetida a estresse altitudinal	24
Termite taxonomy, challenges and prospects: West Africa, a case example	25
The Unexpected Synergism of CAZymes and a Cu/Zn Superoxide Dismutase From Termite <i>Coptotermes gestroi</i> Aiding Lignocellulose Bioconversion.....	26
Termitas indicadoras de servicios ecosistémicos del suelo en paisajes amazónicos transformados	27

Do intra- and interspecific cues attract or repel individuals of <i>Coptotermes</i> sp.?	28
On the benefits of black skin: pigment cuticle of termite open-air-foragers offers equal protection for short and long-wavelength lights	29
Térmitas do estado da Paraíba, Nordeste, Brasil	30
Effects of altitude and colony activity on temperature profiles of nests of <i>Nasutitermes ephratae</i>	31
Influência da densidade de árvores sobre a riqueza de cupins em diferentes coberturas do solo da Caatinga	32
Há relação entre o horário de revoada e a cor dos alados de térmitas?	33

POSTER PRESENTATIONS

Susceptibilidade de operários dimórficos de <i>Constrictotermes cyphergaster</i> expostos a <i>Aspergillus flavus</i>	35
Mass spectrometry-based proteomics reveals the abundance of mucin-like proteins in the defensive secretion of <i>Ruptitermes</i> spp. workers	36
Ocorrência de autótise envolvendo as glândulas salivares em operários de <i>Neocapritermes opacus</i>	37
<i>Constrictotermes cyphergaster</i> : operários dimórficos com volume de papo distinto	38
The ontogenic decay of walls' repair rate in <i>Cornitermes cumulans</i> nests	39
Diversidade microbiana do intestino e ninho em diferentes grupos tróficos de Termitidae	40
Modulações do comportamento defensivo em soldados de Syntermitinae	41
Ninhos de cupim (Isoptera:Termitidae) associados à <i>Cipocereus minensis</i> (Werderm.) F. Ritter (Cactaceae) em áreas de Campo Rupestre, Diamantina – MG	42
Termite swarms provide nutrient pulses in semiarid ecosystems in northeastern Brazil	43
Sobrevivência de <i>Cornitermes cumulans</i> em laboratório usando diferentes itens alimentares, inclusive nódulos do ninho	44
Mesmo sendo orgânicas, hortas não suportam comunidades de cupins na Região Metropolitana de São Paulo	45
Short time effects of environmental factors on termite swarming in the semiarid Caatinga	46
How the initial state of a panicked group of termites can improve the escape route	47
Survival of <i>Nasutitermes ephratae</i> subcolonies under laboratory conditions	48
Efeito da lixiviação na palatabilidade dos líquens consumidos por <i>Constrictotermes cyphergaster</i> (Termitidae, Nasutiterminae)	49
Termite inquilinism: mandibular patterns and inter-specific interactions	50

Resíduos sólidos favorecem ou não o habitat dos térmitas?.....	51
Microbiota intestinal dos segmentos P1 e P3 do cupim Neotropical <i>Constrictotermes cyphergaster</i> em ambiente semiárido de caatinga	52
Liquenivoria como um possível mitigador de entomopatógenos intestinais de <i>Constrictotermes cyphergaster</i>	53
Identificação e caracterização bioquímica de proteases e inibidores de proteases em <i>Cornitermes cumulans</i> (Insecta, Blattodea, Termitidae)	54
Um estranho no ninho: uma estimativa de glifosato em cupins em fragmentos de cerrado.....	55
Efeito da sazonalidade de queimadas sobre cupins de cerrado.....	56
Perda de biodiversidade em agroecossistemas no Cerrado: uma meta-análise sobre ocupação de cupins em pastagens.....	57
Composição populacional e distribuição espacial de ápteros e imaturos no interior de ninhos de <i>Microcerotermes strunckii</i> (Termitidae).....	58
Piscinas como armadilhas para coleta de alados de térmitas em áreas urbanas: uma análise preliminar da permeabilidade da matriz	59

WORKSHOP

Cupins da América Latina: apresentação, objetivos e proposta da obra.....	61
Termitas de Colombia: estado del conocimiento con énfasis en sistemas naturales e intervenidos de la Orinoquia.....	62
La termitofauna en la Argentina: avances y perspectivas futuras.....	63
Termite diversity in Venezuela and some aspects of its behavior	64
Termites of Chile: Diversity and endemism at the end of the world	65
Cupins da Caatinga	66

LECTURES

The secret of a long, fecund life: why termite queens can live so long

Judith Korb

judith.korb@biologie.uni-freiburg.de; Evolutionary Biology & Ecology, University of Freiburg, Germany.

Reproduction almost universally shortens lifespan. Why is this the case, if boosting both would increase evolutionary fitness? Social insects seem to have overcome this fundamental life history trade-off between fecundity and longevity. In colonies of honeybees, ants and termites, queens are highly fecund and have extraordinary long lifespans. Why this is the case, is still unclear. We investigated ultimate causes and proximate mechanisms of the reversal of the fecundity/longevity trade-off in a lower and a higher termite. Increasing the fecundity of *Cryptotermes secundus* queens (Kalotermitidae) did not affect the queens' survival nor their subsequent fecundity. However, the workers' suffered from reduced survival. This suggests that workers take over the queens' burden and hence buffer the queens from adverse effects. Mechanistically, the lifespan of termites seem to be linked with the activity of transposable elements (TEs). These 'jumping genes' were highly active in old, short-lived workers of the fungus-growing termite *Macrotermes bellicosus* (Termitidae), while queens and kings seem to be protected against TE activity by a molecular pathway that protects the germline from ageing in solitary organisms. Our studies provide support for a superorganismic view of termite colonies where workers function as 'disposable soma' and queens and kings as germlines.

Assinatura química dos cupins: variações intra e interespecíficas dos hidrocarbonetos cuticulares em *Cornitermes cumulans* e *Velocitermes heteropterus*

Juliana Toledo Lima

juliana.toledo.lima@gmail.com; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Dourados, MS, Brasil.

Os compostos cuticulares dos insetos são constituídos por uma mistura de lipídios, tendo como funções compor uma barreira contra a dessecação e o estabelecimento de patógenos. Por outro lado, estes compostos também podem sinalizar a função que o indivíduo desempenha na colônia, atuando como feromônios superficiais. Existem, na literatura, algumas poucas pesquisas analisando a variação dos hidrocarbonetos cuticulares (CHCs) presentes nas diferentes castas de uma colônia ou entre indivíduos provenientes de colônias distintas, fato que justifica a necessidade de novos estudos na área. *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832) e *Velocitermes heteropterus* (Silvestri, 1901) são espécies de cupins nativas do Cerrado brasileiro, sendo que, atualmente, são muito comuns e bem-sucedidas em pastagens e culturas do Brasil, Paraguai e Argentina. Diante do exposto, esta palestra tem por objetivos ressaltar a importância dos estudos acerca da composição química cuticular de diferentes espécies de cupins, uma vez que os CHCs revelam a assinatura química das colônias de térmitas, além de apresentar alguns resultados referentes às comparações intra e interespecíficas dos perfis químicos das espécies *C. cumulans* e *V. heteropterus*. Os compostos cuticulares identificados apresentaram uma variação de 15 a 37 átomos de carbono na sua constituição, e foram classificados como alcanos lineares, alcanos ramificados, alcenos ou alcadienos. Comparando-se os perfis químicos dos grupos de indivíduos coletados, verifica-se que os diferentes CHCs variaram qualitativa e quantitativamente, de acordo com cada casta e/ou colônia estudada. Adicionalmente, observam-se diferenças bastante relevantes a partir das comparações entre ambas as espécies, sugerindo que os hidrocarbonetos cuticulares podem constituir uma importante ferramenta para a compreensão das relações intra e interespecíficas em cupins.

Financiamento: FUNDECT, CNPq.

Termite queens capitalize on the king's assistance during colony foundation

Cole, E.L.^{1,2}, Rosengaus, R.B.²

⁽¹⁾cole.eri@husky.neu.edu; ⁽²⁾Department of Marine and Environmental Sciences, Northeastern University, Boston, Massachusetts, USA.

As an ecologically dominant taxon, termites appear to be resilient in the face of environmental stressors. However, swarming alates encounter a myriad of environmental pressures that drastically reduce their probability of successfully founding a colony. During swarming and colony foundation alates face high rates of predation, desiccation and risks of infection, among others. We propose that termites evolved monogamy, mate assistance and biparental care to overcome these challenges. Given that pathogens can negatively impact newly founded termite colonies, we subjected virgin queens (*Zootermopsis angusticollis*) to one of four treatments: naïve (untreated), injections with either sterile saline, heat-killed *Serratia marcescens* (ecologically relevant, gram-negative facultative termite pathogen), or live *S. marcescens*. These queens were then paired with a naïve virgin king and the new incipient colonies were observed every four days for 80 days. Data was collected on survival rates, onset of oviposition and hatching, total egg count and larval count by day 80. Based on our results, we identified several factors that, under pathogenic stress, influence these important fitness-related milestones. We also developed a model of colony foundation, featuring two “checkpoints” and an early colony growth phase. Pathogenic stress significantly reduced the number of colonies that reached the early colony growth phase. The presence of a king and his mass significantly impacted the queen's survival, onset of oviposition, overall fecundity, and the successful hatching of larvae. We conclude that the king's presence and his direct and/or indirect contributions to both his queen and his brood reinforced monogamy and paternal brood care, ultimately increasing the probability of successfully establishing a colony.

Como contar para as pessoas o que faz um termitólogo? Análise do engajamento de público do projeto de extensão Wikitermes.

Constantini, J.^(1,2); Nappi, G.D.T.⁽³⁾; Virgens, G.S.⁽³⁾; Silva, I.B.⁽⁴⁾; Mattos, J.C.⁽³⁾; Uehara, N.⁽³⁾; Carrijo, T.F.⁽³⁾

⁽¹⁾joicepc@usp.br; ⁽²⁾Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil;

⁽³⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil; ⁽⁴⁾Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

Os cupins estão entre os insetos mais odiados do público. Apesar do rótulo, apenas 4% das espécies são pragas importantes, e esses insetos participam de relevantes processos ecossistêmicos. Wikitermes é um projeto de extensão cujo anseio é ampliar o repertório científico tendo como ponto de partida a biologia dos cupins. O objetivo deste trabalho foi mostrar o engajamento do público no período entre 12 de janeiro de 2018 e 13 de julho de 2019 usando para isso parte das métricas das ferramentas de análise do Facebook e do Google Analytics além da análise qualitativa de 59 comentários realizados por usuários do Facebook em três dos textos publicados. Um total de 1542 pessoas seguem a página no Facebook e 10416 usuários acessaram o site desde janeiro de 2018. Os usuários no site são de 76 países além do Brasil e no Facebook há seguidores de 44 países além do Brasil. Não há diferença significativa na quantidade de usuários em relação ao sexo. A faixa de idade da maior parte dos usuários está entre 25 e 44 anos. Foram analisados 1266 perfis de seguidores com dados públicos no Facebook, dos quais 694 têm formação relacionada à área de Ciências Biológicas, e 44 trabalham com controle de pragas. O tempo médio de permanência nas páginas no site é de 2 minutos e 9 segundos, tempo suficiente para a leitura da maior parte dos textos publicados. O texto mais acessado no site foi sobre a mudança de ranqueamento de ordem dos cupins, com 3.750 visitas. Os comentários foram divididos em três categorias: 18 comentários expressaram interesse positivo pelos cupins; 11 comentários expressaram aversão ou ressaltaram aspectos negativos e 30 comentários expressaram dúvidas ou levantaram outros temas. O desconhecimento da história natural dos cupins induz o público leigo a uma visão negativa do grupo, e os dados de engajamento do Wikitermes mostram que existe interesse em conhecer mais sobre biodiversidade e que é possível mudar a fama desses insetos.

Financiamento: ProEC-UFABC

O comportamento suicida em cupins Neotropicais

Ana Maria Costa-Leonardo

ana.costa-leonardo@unesp.br; Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

Predação e competição são os processos responsáveis pela evolução dos mecanismos defensivos dos cupins. Embora os soldados constituam a linha de frente das colônias e sejam conhecidos como a casta defensiva especializada, os operários de cupins têm uma participação efetiva na defesa dos ninhos. O comportamento de defesa suicida constitui uma forma extrema de altruísmo, uma vez que um indivíduo sacrifica sua vida em benefício da colônia, e esse processo está ligado a castas estéreis, como soldados e operários. O comportamento suicida de operários pode ocorrer tanto em espécies que possuem soldados como naquelas que perderam essa casta durante a evolução. Esse tipo de defesa ocorre em espécies com poucos soldados na colônia ou até em áreas de forrageamento, mas esses “camicares” também sofrem alta predação por formigas. Para o indivíduo morrer em defesa da colônia é necessário que o mesmo tenha uma adaptação morfológica apropriada, a qual proporciona o comportamento suicida. Aceita-se que a defesa suicida ocorre por meio de deiscência abdominal ou autótise, a última envolvendo uma glândula exócrina. Contudo, muitas vezes, a aparente deiscência é autótise. Soldados apresentam autótise da glândula frontal na família Serritermitidae, mas também existem relatos de ruptura dessa casta na subfamília Termitinae. Operários de *Neocapritermes opacus*, *N. braziliensis* e *N. taracua* apresentam comportamento suicida devido a autótise, sendo comprovada a participação das glândulas salivares nesse processo, além da glândula cristal em *N. taracua*. A secreção viscosa liberada por *N. braziliensis* contém toxinas, inclusive neurotoxinas que também estão presentes em aranhas e escorpiões. Muitos operários de Apicotermitinae possuem órgãos de defesa especiais, os órgãos deiscentes que são responsáveis pelo comportamento defensivo suicida. Em *Ruptitermes reconditus* e *R. pitan* a cola liberada contém proteínas similares a mucina, responsáveis pela viscosidade que imobiliza os inimigos.

Financiamento: CNPq

Transgenerational immune priming in termites

Rebeca B. Rosengaus; Erin L. Cole

r.rosengaus@northeastern.edu; Department of Marine and Environmental Sciences, Northeastern University, Boston, Massachusetts, USA.

Natural selection should favor the evolution of transgenerational immune priming (TGIP), a non-genetic context-dependent form of inheritance that results in more immune-competent progeny, when pathogenic exposure to individuals of one generation is a reliable indicator of pathogenic risk to the next generation. We hypothesized that termite parents, who experience significant pathogenic pressures during colony foundation, would exhibit TGIP. This eusocial insect taxon fulfills several of the theoretical criteria promoting this adaptive strategy, particularly early during colony foundation. TGIP could arise from either transfer of epigenetic signals and/or prefabricated parental compounds across generations that would render the offspring less susceptible to future pathogenic encounters. Virgin parents of the dampwood termite, *Zootermopsis angusticollis*, were left untreated (naïve), or were injected with either saline (controls), heat-killed or live *Serratia marcescens* solutions. Following treatment, pairing and mating, 48-hour-old eggs were collected. We first quantified embryonic transcription of two immune-related genes (*IMD* and *Relish*) by digital droplet PCR. We then estimated embryonic antibacterial properties. Our results indicate that embryos of live-*Serratia* injected mothers significantly increased expression of *Relish* relative to all other maternal treatments. *IMD* was also upregulated, although differences were not statistically significant. Contrary to expectation based on the upregulation of immune genes, the antibacterial properties of these embryos were not influenced by parental treatment. Taken together, these results indicate that while immune-related gene expression of termite progeny is influenced by parental pathogenic history, the translation of those transcripts into effector molecules occurs in embryos older than 48-hours. Using a non-model social insect in molecular immunological studies can accelerate our understanding of the evolution, ecology and physiological mechanisms underlying the ontogeny and function of innate immune systems.

Curadores e coleções: espécies ameaçadas? Reflexões a partir da Coleção de Isoptera do Museu de Zoologia da USP (MZUSP)

Eliana Marques Cancelli; Maurício Martins da Rocha; Isabel Sibrenna Mösch

ecancell@usp.br; Museu de Zoologia da USP, São Paulo, SP, Brasil.

Apesar de alguns artigos científicos na literatura recente reafirmarem de maneira muito positiva a importância de coleções para estudos de biodiversidade, a diminuição do número de curadores pelo mundo é uma tendência muito preocupante. Discutimos o papel do curador especialista na curadoria adequada de coleções zoológicas a partir dos dados concretos da coleção de cupins do MZUSP, que já tem aproximadamente 80 anos. As primeiras amostras incorporadas à coleção foram resultado de expedições de seu primeiro curador, Renato Lion Araujo, que também recebeu material importante, incluindo tipos, como doação de seus colegas contemporâneos, como por exemplo, A. E. Emerson. A partir de 1986, a primeira autora (EMC) passou a ser a curadora responsável e a coleção cresceu muito desde então, principalmente por projetos desenvolvidos pela curadora, seus alunos e colaboradores. Assim, a maior parte das amostras foram identificadas no âmbito destes projetos, por especialistas, pesquisadores associados e/ou alunos como parte de suas teses. Nos últimos dois anos, um banco de dados vem sendo desenvolvido, e praticamente todas as amostras já estão incluídas. A coleção abriga cerca de 27500 amostras em álcool 80% e mais cerca de 4500 em álcool 96%, mantidas em condições para extração de DNA. Em termos de cobertura geográfica pode-se afirmar que a coleção cobre praticamente todo o Brasil (95% dos registros), e o restante corresponde a outros países da Região Neotropical, da Região Paleártica, Africana e Australiana. Exceto pela família Stylotermitidae, as outras oito famílias estão representadas, compreendendo 169 gêneros e 651 espécies. Em torno de 80% das amostras estão georeferenciadas, somando 10500 localidades. Termitidae é de longe a melhor representada, inclusive porque as pesquisas do laboratório concentraram-se principalmente em táxons desta família. Apresentamos mapas de localidades e de esforço de coleta (número de amostras /localidade), como base de discussão da distribuição de cupins na América do Sul, bem como base para possíveis novas questões de biogeografia, filogeografia e modelagem ecológica usando estes insetos como objeto de investigação. Pesquisas conduzidas com o suporte de coleções curadas adequadamente por especialistas tem um potencial muito amplo e abrangente, como é o caso da coleção em foco.

ORAL PRESENTATIONS

Systematics of the neotropical termite group *Velocitermes* Holmgren (Termitidae: Nasutitermitinae)

Oliveira, D. E.^(1,2); Martins, A. C.⁽³⁾; Constantino, R.⁽³⁾

⁽¹⁾deoliveira@unifesspa.edu.br; ⁽²⁾Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, PA, Brasil; ⁽³⁾Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

The *Velocitermes*-group is one of the most enigmatic lineages of Neotropical termites. All species of this group are litter-feeders with polymorphic soldiers, and some are surface foragers which harvest grass and store inside their nests. Here we present a systematic revision of *Velocitermes*-group, comprising the Neotropical genera *Diversitermes*, *Muelleritermes*, *Ngauratermes*, and *Velocitermes*. We examined about 2,000 samples, including types of all species. We analyzed the phylogenetic relationships within this group and its position within Nasutitermitinae using molecular sequences. DNA was extracted from specimens preserved in ethanol, keeping other individuals from the same colony as vouchers. PCR reactions amplified sequences from three genes: mitochondrial COII (750 base pairs) and ribosomal 12S (450 bp) and 28S (605 bp). Bayesian analysis were conducted on the combined dataset of 83 taxa and 1803 nucleotides. The results support the monophyly of the *Velocitermes*-group and its inclusion in the *Nasutitermes*-branch. It is not related to *Subulitermes* as indicated by some previous studies. The whole group currently includes 15 valid species, one of them fossil. Combining the revisions already published of *Diversitermes* and *Muelleritermes* and new data, we propose the description of a new genus and seven new species; three new combinations and seven new synonyms. We also present an identification key, distribution maps and biological informations for all species and measurements and illustrations for all castes and subcastes.

Financiamento: CAPES, CNPq, FAPDF.

Genetic analysis of the breeding system in the Neotropical termite *Nasutitermes aquilinus*

Silva, I.B.^(1,2); Haifig, I.⁽³⁾; Vargo, E.L.⁽⁴⁾; Lima, J.T.⁽²⁾; Costa-Leonardo, A.M.⁽²⁾

⁽¹⁾iago.bueno@unesp.br; ⁽²⁾Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil; ⁽³⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil; ⁽⁴⁾ Texas A&M University, College Station, TX, USA.

Termite colonies are usually headed by a pair of primary reproductives that establish nests during the swarming season. Secondary reproductives may develop in some species and become supplementary or replacement breeders, influencing colony lifespan. Although ergatoids are less fertile than nymphoid neotenics among secondary reproductives, they often occur in some species such as *Nasutitermes aquilinus* (Holmgren, 1910). The present study investigated the colony genetic structure of *N. aquilinus* by analyzing genotypes of 264 individuals from 11 nests (workers, soldiers, nymphs, and ergatoids when present) at five microsatellite loci. In addition, the COI gene from 43 ergatoid females (N2, N6 and N11) was sequenced to identify maternal haplotypes. The genetic diversity and relatedness index were calculated using FSTAT software. Microsatellite genotyping showed that 73% of the colonies were simple families, headed by a monogamous pair, and 27% were extended families (N2, N3 and N6), headed by multiple related reproductives. Ergatoid females from a single colony always shared the same COI haplotype, suggesting that they were closely related. Overall, sampled colonies experienced low inbreeding rate ($F_{it} = -0.312$), with moderate genetic diversity among them ($F_{st} = 0.166$). Within colonies, nestmates exhibited notable genetic diversity ($F_{is} = -0.573$) with relatively high levels of relatedness ($r = 0.482$). According to their genotypes, ergatoids from N6 and N11 were probably the first generation of secondary reproductives in their colonies, especially N11, which showed the breeding structure of a simple family, suggesting a recent differentiation of these reproductives. In contrast, ergatoids from N2 descended from multiple reproductives, indicating that they were either the second generation of neotenics or more within this colony, or came from a colony founded pleometrotically by siblings.

Financial support: FAPESP, CNPq, CAPES

Soldierless termites (Apicotermittinae) from the Colombian Amazon region

Castro, D.^(1,2,3); Scheffrahn, R.H.⁽⁴⁾; Peña-Venegas, C.P.⁽²⁾

⁽¹⁾danielkas80@gmail.com; ⁽²⁾Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Leticia, Amazonas, Colombia; ⁽³⁾Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia; ⁽⁴⁾University of Florida, Davie, Florida, USA.

In tropical soils, termites represent one of the most abundant belowground animal group with a significant biomass contribution. In Neotropics, termites from Apicotermittinae subfamily (*Anoplotermes*-group) are characterized by the lack of the soldier, which has historically hampered their taxonomic work. This study describes the abundance and diversity of soldierless termites in the Colombian Amazon region based on the collection and analysis of termite samples from 128 localities by two collection methods: TSBF monoliths and transect protocol. Additional data were obtained by termite field surveys. A total of 2852 termite samples were collected. From these 702 samples were soldierless Apicotermittinae termites. The taxonomic identification of soldierless termites was carried out by gut morphology, especially the enteric valve armature, and measurement of the head. A total of 46 species of 28 genera of termites were identified. From these 12 genera and 21 species were known while 16 genera and 25 species are new and await description. TSBF monolith was the method which yielded most relative abundance of soldierless termites (49%), followed by the transect protocol (26%), and the field survey (9.8%). The richness of the species followed the same pattern: 37 species in TSBF monoliths, 17 in transect protocol and 13 in field survey. The Apicotermittinae subfamily represented 27% of the Amazonian species richness of the Termitidae, it was only surpassed by Nasutitermittinae (36%). Results indicate that TSBF monoliths are suitable method for soldierless termite collection as most of them are soil-feeding termites (72.9%). Our results indicate that there is high diversity and abundance of soldierless termites in the Colombian Amazon soils. Additionally, the use of TSBF monoliths and the morphology of the enteric valve are important tools for the study of Neotropical soldierless termites.

Funding: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, James A. Chase.

Use of social information during resource selection in *Nasutitermes corniger*

Silva, A.N.F.⁽²⁾; Silva, C.R.^(1,2); Santos, R.E.C.⁽²⁾; Moreira, G.M.⁽²⁾; Araújo, A.P.A.⁽³⁾; Cristaldo, P.F.⁽²⁾

⁽¹⁾catilaregina@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil; ⁽³⁾Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

During foraging, termites need to assess the costs and benefits involved in using a resource in order to make an appropriate choice for exploitation and the use of that resource. An energy-efficient way of locating the resource to be exploited is to use cues left by other organisms in the environment (*i.e.* use of social information). In the present study, we evaluated the role of intra- and interspecific chemical cues in the selection of food resources by *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1855) (Termitidae: Nasutitermitinae). For this, we test the hypothesis that individuals of *N. corniger* can perceive and avoid resources already used by different colonies of the same species (intraspecific cues) and from colonies of different species (interspecific cues). Linear trail bioassays were conducted in order to check the perception of intra- and interspecific cues by workers of *N. corniger*. Resource selection bioassays with a chance of choice were carried out in order to evaluate the choice of individuals of *N. corniger* for resources (sugar cane baits) with intra- and interspecific chemical cues. Data were analyzed using generalized linear models in the R statistical software. Our results showed that *N. corniger* followed a more distance in trails with control and intraspecific cues compared to trails with intercolonial cues ($P = 0.02$). In the selection resource bioassays, *N. corniger* did not avoid sugar cane baits with intra- and interspecific cues (intraspecific cues: $P = 0.21$; interspecific cues: $P = 0.51$). In general, our results showed that intra- and interspecific chemical cues seem to modulate the resource selection in *N. corniger*. The comprehension of the mechanisms responsible for resource selection plays a key role in the distribution of termites in natural environments, as well as the coexistence of termite species at a local scale.

Fundings: CNPq, FACEPE.

The effect of *Macrotermes* dispersal flights on chimpanzee termite-fishing behavior and foraging cognition in the Issa Valley of Western Tanzania

Phillips, S.^(1,2); Piel, A.⁽³⁾; Stewart, F.⁽³⁾; Oelze, V.⁽²⁾

⁽¹⁾secphill@ucsc.edu; ⁽²⁾Anthropology Department, University of California Santa Cruz, 1156 High Street, CA 95064 Santa Cruz, USA; ⁽³⁾School of Natural Sciences and Psychology, Liverpool John Moores University, James Parsons Building, Byrom Street, Liverpool L3 3AF, UK.

Termite-fishing is the process by which chimpanzees use tools made of vegetation by inserting them into mounds to extract termites, predominantly of the soldier cast, for consumption. The initial observation of termite-fishing in 1960 represented the first evidence of non-human tool-use and has thus inspired much research into this behavior and its individual- as well as population-level variation. However, relatively few studies have considered the specific role of termite ecology in this dynamic, and presumably ancestral, predator-prey interaction. At the chimpanzee field site of Issa Valley in Tanzania, we sought to clarify the effect of *Macrotermes subhyalinus* dispersal flights on the ability of chimpanzees to successfully termite-fish. We utilized motion triggered cameras to monitor twelve individual termite colonies as well as the chimpanzees that visit them to fish. Video footage was subsequently analyzed to document alate swarming behavior, the duration of termite-fishing activity at mounds, and to estimate overall termite-fishing yields. Further, we discuss how chimpanzees within this community may predict termite accessibility based on weather (e.g. precipitation) and sensory cues of epigeal mound activity to effectively exploit colonies. Preliminary analysis suggests that Issa Valley chimpanzees' capacity to termite-fish is indeed restricted to the period of epigeal mound activity associated with dispersal flights of *Macrotermes subhyalinus*. Further investigations will investigate whether chimpanzees are able to anticipate the timing of alate dispersal flights by increasing their mound visitation and investigation rates during the onset of the rainy season.

Funding: Hellman Foundation; University of California, Santa Cruz

Storage of masticated wood fragments in tunnels of *Coptotermes formosanus* increases wood nitrogen content

Aguilera-Olivares, D.^(1,2); Mullins, A.⁽²⁾; Lee, S.B.⁽²⁾; Su, N.-Y.⁽²⁾

⁽¹⁾daguilera@ufl.edu; ⁽²⁾Fort Lauderdale Research and Education Center, Department of Entomology and Nematology, IFAS, University of Florida, USA.

Nitrogen is one of the most important elements for living organisms. In termites, the nitrogen content is high (~10% N) in comparison with their wood diet (0.03-0.15%N); thus, nitrogen procurement may be supplemented through endosymbiotic association with nitrogen-fixing bacteria or through ectosymbiotic association with fungi. The Formosan subterranean termite, *Coptotermes formosanus* (Shiraki, 1909) is one of the most economically important termite species due to their damaging potential to wooden structures and worldwide distribution. Previous observations showed that *C. formosanus* stored masticated wood fragments in tunnels. A diet based on wood alone is not enough to explain the high nitrogen content in *C. formosanus*, and, in the present study, we hypothesized that this storage behavior allows for nitrogen enrichment of masticated wood, which is subsequently consumed. We used planar arenas filled with sand, two pieces of wood, and one thousand individuals of *C. formosanus* (100 soldiers + 900 workers) to observe storage and consumption of masticated wood fragments in tunnels for three months. Arenas with sawdust but without termites were used as controls. Our results showed the consumption of masticated fragments of wood in tunnels after two months and that the nitrogen content of masticated wood is significantly higher than controls. Additionally, carbon and nitrogen content are negatively correlated in masticated wood fragments. However, non-significant correlation was found in controls. Thus, the storage behavior of masticated fragments of wood improved their nitrogen enrichment and we propose that this may be attributed to nitrogen-fixing ectosymbionts.

Funding: BECAS-CHILE (CONICYT) postdoctoral fellowship 2016 Folio N°74170103, Government of Chile.

Estratégias de defesa no cupim sem soldado *Anoplotermes pacificus* (Apicotermittinae)

Augusto, A.S.^(1,2); Casarin, F.E.⁽²⁾

⁽¹⁾alexiasatie@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP, Brasil.

Nas espécies sem soldados, os operários apresentam diferentes mecanismos de defesa, como defecar no invasor, excreção de líquidos via glândulas salivares e autólise do corpo. Em *Anoplotermes pacificus*, o comportamento de defesa ainda não foi descrito. Sendo assim, a hipótese deste trabalho foi investigar se na espécie *A. pacificus*, há um mecanismo especializado de defesa dos operários. Assim, este trabalho teve como objetivo descrever o mecanismo de defesa em *A. pacificus* quando exposto a uma espécie invasora. Os bioensaios foram realizados com 15 repetições em placas de Petri, com 50 operários de *A. pacificus*, e após a aclimatização, três operários e dois soldados de *Cornitermes cumulans*. Os comportamentos foram categorizados em (1) aproximação ao invasor, recuo e retorno ao grupo, (2) alarme intraespecífico, (3) ataque e (4) injúrias. Os comportamentos foram analisados pelo teste Kruskal-Wallis e o *a posteriori* de Dunn. (1) *A. pacificus* apresentou este comportamento 9,9 vezes, sendo estatisticamente diferente de *C. cumulans* ($Z: 5.7184; P < 0,05$). Em seguida, *A. pacificus* retornavam para perto dos integrantes de sua colônia, desencadeando um alarme (categoria 2), 9,4 vezes, enquanto *C. cumulans* 2,4 vezes ($Z: 3.2043, P < 0,05$). O padrão de alarme intraespecífico de *A. pacificus* consistiu em uma vibração do corpo todo, onde os operários passavam a estremecer, e desencadeou uma onda de alarme para todo o restante dos indivíduos. *C. cumulans* realizou “headbanging”, movimento bem descrito na literatura. Em (3), *A. pacificus* atacou a espécie rival, 5,5 vezes durante cada repetição e, *C. cumulans* atacou 18,3 vezes, o que demonstra estatisticamente a maior agressividade de *C. cumulans* ($Z: 3,5035, P < 0,05$) quando comparado a *A. pacificus*. Na (4), *A. pacificus* foi constante nas injúrias deixadas, quando comparado a *C. cumulans*, não havendo diferença estatística entre eles ($Z: 0,7742, P > 0,05$). Contudo as injúrias realizadas por *C. cumulans* eram efetivas e mortais.

Prophylactic behavioral repertoire of *Coptotermes gestroi* on termite cadavers

Da Silva, L.H.B.^(1,2); Haifig, I.⁽³⁾; Costa-Leonardo, A.M.⁽²⁾

⁽¹⁾bueno.luizah@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil;

⁽³⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

Dead individuals in nests of social insects represent a risk, and to prevent prolonged contact with cadavers, these insects developed prophylactic behaviors for managing corpses. In order to evaluate these behaviors in *Coptotermes gestroi*, tests using corpses of different origins (intra- and intercolonial, and interspecific using *Nasutitermes aquilinus*), postmortem times (freshly dead or deceased for 24h) and castes (worker or soldier) were performed. Test units were composed of containers with workers and soldiers of *C. gestroi* connected to the experimental arenas, where the corpses were placed. Behavioral data on the interactions with corpses were recorded and analyzed by mixed-effect models. The repertoire of *C. gestroi* included antennation, grooming, retreat, alarm, soil deposition, cannibalism and agonistic behaviors. *C. gestroi* was able to discriminate the origin, postmortem time and caste of cadavers. Corpses of worker nestmates were preferentially cannibalized while those of alien workers were buried. Old soldier cadavers were buried while freshly dead soldiers were buried, consumed or ignored. Retreatment was exclusively performed by workers and significantly varied, being twice as many for interspecific ($F_{1,96} = 22$, $P < 0.001$) and for freshly dead corpses ($F_{1,96} = 7.53$, $P = 0.007$). Soldier corpses were avoided 30% more often than workers ($F_{2,96} = 5.61$, $P = 0.019$). Agonism was exclusively a soldier task and was significantly higher for intercolonial and interspecific cadavers ($F_{2,102} = 12.03$, $P < 0.001$) and for soldier corpses ($F_{1,102} = 8.98$, $P = 0.003$), which were attacked 25% more often than workers. Corpse consumption and physical isolation through burial after grooming are strategies to prevent colony members from having contact with potential pathogens. Overall, *C. gestroi* displayed differential behavioral responses towards corpses according to their characteristics, which can mitigate the risks and costs associated with the management of cadavers.

Funding: CAPES

Investigação do hábito alimentar de *Nasutitermes jaraguae* (Nasutitermitinae)

Nista, J.⁽¹⁾; Rocha, M.M.⁽²⁾, Casarin, F.E.^(1;3)

⁽¹⁾Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP, Brasil. ⁽²⁾Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil; ⁽³⁾fabiana.casarin@unifesp.br

Cupins da família Termitidae obtêm alimento de diversas fontes de recursos ligno-celulósicos, em um gradiente de degradação que vai desde a madeira íntegra até húmus/solo, entretanto ainda não existe um método prático e preciso para inferir a dieta específica das espécies. Neste trabalho investigamos o hábito alimentar de *Nasutitermes jaraguae* pelo exame do conteúdo dos papos dos operários. Os espécimens foram coletados no Jardim Botânico de Diadema/SP, uma faixa de 2,6 hm² de Mata Atlântica em regeneração e para cada lâmina, o conteúdo do papo de 5 indivíduos foi esvaziado, corado com azul de alcian e safranina e montados em glicerina, no total analisamos 8 lâminas. Adicionalmente, para comparação, foram montadas lâminas com macerados de súber (2 lâminas) e do xilema (2) de galhos. As lâminas foram analisadas com microscópio (aumento de 100x), com câmera digital acoplada. A comparação do conteúdo dos papos com os macerados de tecido vegetal mostrou que as células e partículas vegetais permanecem claramente reconhecíveis após a ingestão, e fornecem condições para diversas inferências sobre a alimentação dos indivíduos, com partículas entre 20–100+ micrômetros e em proporções semelhantes aos controles. No conteúdo dos papos foram reconhecidos também filamentos de fungos e porções de tecido parenquimático, tecidos condutores e fibras de tecido de sustentação, provindas de folhas da serapilheira. Foram observados grânulos de cristais (acumulados no parênquima de algumas angiospermas), o que abre a possibilidade de identificação da planta ingerida, uma vez que estas estruturas podem ser espécie-específicas. Os resultados obtidos mostram a viabilidade da técnica para investigação com outras espécies, a fim de estabelecer um protocolo amplo para classificação de guildas alimentares de Isoptera.

***Microcerotermes arboreus* (Termitidae) especie de importancia económica asociada a cultivos de frutales en la Región Caribe colombiana**

Arcila, A.M.^(1,2); Carrascal, F.⁽²⁾, Pulgarín, J.A.⁽³⁾

⁽¹⁾aarcila@agrosavia.co; ⁽²⁾Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Centro de Investigación Caribia, Zona Bananera, Magdalena, Colombia; ⁽³⁾AGROSAVIA, Centro de Investigación El Nus, San Roque, Antioquia, Colombia.

Se realizó un inventario de las especies de termitas asociadas a cultivos de frutales (aguacate, mango y cítricos) en la región Caribe colombiana. La mayoría de estos cultivos se caracterizan por tener árboles viejos (>20 años) y baja tecnificación, estos factores, sumados a las altas temperaturas y alta humedad relativa de la región los hacen susceptibles al ataque por termitas. Se muestrearon 64 fincas productoras de cítricos (2031 árboles), 80 de aguacate (306 árboles) y 23 fincas productoras de mango (280 árboles). El muestreo fue realizado manualmente, los árboles se seleccionaron al azar, realizando búsqueda detallada de nidos y galerías de termitas, registrando presencia y tipo de daño. Se identificaron 23 especies de Termitidae, 4 de Rhinotermitidae y 1 Kalotermitidae. Seis especies en común, *Amitermes foreli*, *Heterotermes tenuis*, *Microcerotermes arboreus*, *Nasutitermes nigriceps*, *N. guyanae* y *Termes* sp. Se hallaron 7 especies solo en cítricos (17 en total), 3 solo en mango (13 total) y 4 solo en aguacate (18 total). La incidencia de termitas fue del 42,5% en mango, 36% en cítricos y 29,7% en aguacate, con daños que variaron desde el descortezamiento hasta el ahuecamiento del tronco principal y consumo de raíces. *Microcerotermes arboreus* Emerson, 1925 fue la más frecuente en todos los cultivos (28% en cítricos, 25,4% en mango, 10,5% en aguacate). Por ser consideradas como plagas en varios cultivos en Sur América *M. arboreus*, *Heterotermes tenuis* (Hagen, 1858), *Coptotermes crassus* Snyder, 1922 y *Amitermes foreli* Wasmann 1902 constituyeron los hallazgos más importantes.

Financiamiento: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Colombia.

Rede de interações de metacomunidade submetida a estresse altitudinal

Pinho-Tavares, I.^(1,2); Barbosa, M.⁽²⁾; Neves, F.S.⁽³⁾; Monteiro, I.⁽²⁾; Viana-Junior, A.B.^(2,3); Solar, R.R.C.⁽²⁾

⁽¹⁾isabelapinhhot@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil; ⁽³⁾Museu Paraense Emílio Goeldi, PA, Brasil.

Metacomunidades são definidas como um conjunto de comunidades biológicas locais, onde as espécies dispersam entre as manchas e potencialmente interagem entre si. Esta estrutura traz estabilidade para a comunidade. Um modelo interessante para estudo de metacomunidades são os sistemas cupim-coabitante. Os cupins são engenheiros de ecossistemas que, ao construir seus ninhos, criam ambientes tamponados, com condições distintas do ambiente entorno. Os coabitantes tendem a ocupar mais os cupinzeiros quanto maior a instabilidade no ambiente, por exemplo, apresentando maior abundância em altitudes elevadas, que são locais com menor disponibilidade de recurso e condições mais estressantes. Neste sentido, a nossa hipótese é que a rede de interações da metacomunidade de coabitantes de altitude elevada se organiza de maneira mais modular, e que as presas evitam interagir com os predadores e, portanto, interagem mais entre si. Também hipotetizamos que as espécies centrais são as que ligam os módulos (Pontes) em vez das que interagem com mais espécies (Hubs). Para isso, coletamos termiteiros e identificamos os coabitantes no topo (1205-1411 m) e base (800 m) da Serra do Cipó e analisamos modularidade, betweenness, grau e homofilia das redes de interações formadas. Corroboramos a hipótese que a organização é mais modular na rede topo, e identificamos homofilia na rede da base com as presas interagindo mais entre si ($\chi^2=4,4$, GL= 1, P=0,03). Embora a rede do topo não seguiu esta estratégia de organização, ela possui 18% menos predadores. Já as espécies Hubs e Pontes coincidem em ambas as redes e fazem parte de grupos tipicamente de funções ecossistêmicas amplas e com grande importância para cupinzeiros. É razoável pensar que um dos motivos que o topo, mesmo com menos suporte, tenha mais abundância e tantas espécies quanto na base, é que ter uma frequência de predadores maior dificulta a estabilização do sistema, já que é uma interação desproporcional e negativa para um dos lados.

Financiamento: Fapemig, CNPq, CAPES.

Termite taxonomy, challenges and prospects: West Africa, a case example

Korb, J.^(1,2)

⁽¹⁾judith.korb@biologie.uni-freiburg.de; ⁽²⁾Evolutionary Biology & Ecology, University of Freiburg, Germany.

Termites are important ecosystem engineers. Yet they are often difficult to identify due to the lack of reliable species-specific morphological traits for many species which hampers ecological research. Recently, termitologists working with West African termites (West African Termite Taxonomy Initiative) convened for a workshop with the aim to begin to address this problem. Repeated determination of the same termite samples by the most renowned taxonomists for West African termites identified the huge scale of the problem, as less than 10% of all species could be unambiguously determined to the species level. Intensive discussions and comparisons increased the identification success to around 25% at the end of the workshop. Yet many groups remained problematic and molecular markers and barcoding techniques combined with species delimitation approaches will be needed to help resolve these existing taxonomic problems. Based on the outcome of this workshop, we propose concerted initiatives to address termite taxonomy on a global scale. We are convinced that dedicated workshops on regional taxonomy that follow a similar structured approach, with repeated determination of the same sample, will help overcome the difficulties that termite taxonomy faces. This initiative can also serve as a blueprint for other taxonomical groups that are difficult to identify.

The Unexpected Synergism of CAZymes and a Cu/Zn Superoxide Dismutase From Termite *Coptotermes gestroi* Aiding Lignocellulose Bioconversion

Franco Cairo, J.P.L.^(1,2,3,4); Mandelli, F.⁽⁵⁾; Cannella, D.⁽⁶⁾; Tramontina, R.⁽²⁾; Paradisi, A.⁽⁴⁾; Ferreira, M.R.⁽⁷⁾; Ciano, L.⁽⁴⁾; Liberato, M.⁽⁵⁾; Brenelli, L.B.⁽⁵⁾; Gonçalves, T.H.⁽²⁾; Rodrigues, G.N.⁽⁵⁾; Alvarez, T.M.⁽⁸⁾; Mofatto, L.S.⁽²⁾; Carazzolle, M.F.⁽²⁾; Damásio, A.R.L.⁽²⁾; Pradella, J.G.C.⁽⁵⁾; Leme, A.F.P.⁽⁵⁾; Costa-Leonardo, A.M.⁽⁹⁾; Oliveira Neto, M.⁽⁷⁾; Davies, G.J.⁽⁴⁾; Felby, C.⁽³⁾; Walton, P.H.⁽⁴⁾; Squina, F.M.⁽¹⁰⁾

⁽¹⁾jpcairo@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil; ⁽³⁾Department of Geosciences and Natural Resource Management, Faculty of Science, University of Copenhagen, Frederiksberg C, Denmark; ⁽⁴⁾Department of Chemistry, University of York, York, United Kingdom; ⁽⁵⁾Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, Campinas, SP, Brasil; ⁽⁶⁾Université Libre de Bruxelles, Brussels, Belgium; ⁽⁷⁾Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, Brasil; ⁽⁸⁾Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil; ⁽⁹⁾Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil; ⁽¹⁰⁾Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, Brasil.

Despite the ability of the host organism to convert recalcitrant biomass, isolated cellulases and hemicellulases (endogenous and symbiotic enzymes) from termites exhibit low effectiveness on lignocellulose degradation. In this regard, the specific enzymes present in termite gut digestomes but not present in the isolated mixtures of cellulases are of critical importance in furthering humankind's ability to utilize recalcitrant biomass as a feedstock. Herein we demonstrate that CgSOD-1, a Cu/Zn enzymes classified as a superoxide dismutase from lower termite *Coptotermes gestroi*, is also an oxidative Cu-containing enzyme, which synergistically and effectively boosts the action of classical carbohydrate-active enzymes (CAZymes) in plant biomass breakdown. During feeding experiments, we show that CgSOD-1 transcripts and peptides are up-regulated in response to increased level of lignocellulose recalcitrance. We further demonstrate that, together with other cellulase, CgSOD-1 localizes in the fore- and mid-guts of *C. gestroi*. In a proposed mechanism of action, we show that the CgSOD-1 generates reactive oxygen species, which consequently oxidize the polysaccharide, thereby boosting the action of CAZymes mixtures on the biomass breakdown. The SOD-type enzymes thus constitute a new addition to the growing family of oxidative enzymes that are used by Nature for the breakdown of biomass.

Fundings: FAPESP, CNPq, CAPES

Termitas indicadoras de servicios ecosistémicos del suelo en paisajes amazónicos transformados

Durán-Bautista, E.H.^(1,2,5); Acioli, A.⁽³⁾; Armbrecht, I.⁽²⁾; Lavelle, P.⁽⁴⁾

⁽¹⁾ervinduranb@gmail.com; ⁽²⁾Departamento de Biología Universidad del Valle Cali – Colombia; ⁽³⁾Universidade Federal do Amazonas, AM, Brasil; ⁽⁴⁾Centro de Agricultura Tropical Cali – Colombia; ⁽⁵⁾Maestría en Agroforestería, Universidad de la Amazonia, Florencia - Caquetá, Colombia

Las comunidades de termitas reflejan las condiciones del suelo y el estado de los servicios ecosistémicos que ellas proveen. Se evaluó la relación entre las comunidades de termitas y el estado del suelo en una amplia gama de sistemas de uso de la Amazonia deforestada de Perú y Colombia. Se buscaron especies indicadoras de los niveles de los servicios ecosistémicos prestados. Las termitas fueron colectadas en los dos países, en 42 fincas (26 en Perú y 16 en Colombia) y 210 puntos de muestreo (cinco por finca). Se evaluaron ocho tipos de uso del suelo, bosques, barbechos, sistemas agroforestales, silvopastoriles, cultivos perennes y transitorios, pastos arbolados y degradados. En cada punto se midieron variables representativas de la fertilidad química, las funciones hídricas del suelo, la macro agregación y las comunidades de macroinvertebrados. Con estos datos se diseñaron cuatro indicadores sintéticos de los servicios ecosistémicos. Se buscaron especies de termitas indicadoras de los valores de estos indicadores usando el método índice valor indicador IndVal. En total, se identificaron 11 especies indicadoras de las 46 encontradas (44 en Perú y 12 en Colombia, 10 en común). En Perú nueve especies son indicadoras, cuatro de la fertilidad química, una de la macro agregación, seis de la biodiversidad de la comunidad de macroinvertebrados, dos para las funciones hídricas del suelo y cuatro especies que son indicadoras para más de un servicio. En Colombia dos especies fueron indicadoras, una de la fertilidad química y una de la biodiversidad de la comunidad de macroinvertebrados, no se registraron especies para las funciones hídricas del suelo y la biodiversidad de la comunidad de macroinvertebrados. La capacidad de indicación mostrada por las especies de termitas las convierte en una valiosa herramienta de monitoreo. Su presencia o ausencia puede indicar a tiempo los efectos negativos de ciertas prácticas de manejo sobre los servicios ecosistémicos del suelo.

Financiamiento: The International Climate Initiative (IKI) del Ministerio de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania (BMUB).

Do intra- and interspecific cues attract or repel individuals of *Coptotermes* sp.?

Silva, C.R.^(1,2); Silva, A.N.F.⁽²⁾; Santos, R.E.C.⁽²⁾; Araújo, A.P.A.⁽³⁾; Cristaldo, P.F.⁽²⁾

⁽¹⁾catilaregina@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil;

⁽³⁾Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

Termites use chemical cues present in the environment to find their food resources. Chemical cues left by individuals from other colonies from same and different species can influence the choice of resources by foragers. In the present study, we evaluated the effect of intra- and interspecific cues on *Coptotermes* sp. Specifically, we tested the hypothesis that intra- and interspecific cues repel individuals from *Coptotermes* sp. Chemical cues from workers of different colonies of *Coptotermes* sp. (intraspecific cues) and *Nasutitermes corniger* (Motschulsky, 1855) (interspecific cues) were extracted with hexane. The effects of intra- and interspecific cues were evaluated in bioassays with choice test in arenas with Petri dishes covered with filter papers. For this, filter paper was separated into two halves (treated and untreated area) and fixed the bottom of the arena. In the treated area, 0.5 µL of the solution of the treatments were applied (intra- or interspecific cues) and in the untreated area was applied 0.5 µL of the hexane. A treatment with 0.5 µL of the solution of the intraspecific cues and 0.5 µL of interspecific cues was also performed in order to check the most repellent treatment. In the center of each arena, a group of ten individuals of *Coptotermes* sp. was inserted and the position of individuals in each side of the arena (treated and untreated area) was evaluated at 15 min, one hour, and 24 h after the beginning of the experiment. Data were analyzed using generalized linear models under binomial distribution in the R statistical software. Our results showed that individuals of *Coptotermes* sp. were attracted to both intra- and interspecific cues ($P < 0.01$). However, a higher proportion of individuals was attracted to interspecific cues compared to intraspecific cues ($P < 0.001$). The mechanism found here may influence the coexistence patterns of termite species at local scale.

Fundings: CNPq, FACEPE.

On the benefits of black skin: pigment cuticle of termite open-air-foragers offers equal protection for short and long-wavelength lights

Bueno, R.L.C.^(1,2); Castiblanco, G.J.Q.⁽²⁾; Nunes, L.F.⁽²⁾; Clemente, L.O.⁽²⁾; DeSouza, O.F.F.⁽²⁾

⁽¹⁾buenoreinaldo92@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brazil.

Pigmented animals are thought to have protection against the harmful effects of light, especially to short-wavelength lights such as UV. The pigmented skin would function as a filter, preserving the internal metabolism. Insects that usually don't face the light, such as termites, are not pigmented. However, some termites that face daylight are well pigmented, such as the alates and open foragers species. We tested the hypothesis that the pigmented cuticle of open forager termites *Constrictotermes cyphergaster* serves as a protective layer against the toxic effects of light exposure. We measured the survival of termites kept under white light and those kept under darkness. In order to know the effect of light wavelengths on pigmented termites, we measured the survival of *C. cyphergaster* termites under red, green and blue light: long, medium and short wavelength lights, respectively. Here, we show that termites kept under darkness live longer than termites exposed to white light ($p=1.01 \cdot 10^{-8}$, $X^2=59.8$, $df=88$). Contrary to expected, termites' survival is affected equally by red, green and blue lights ($p=0.15$, $F=2.74$, $df=8$). The lethal effect of lights observed can be explained by (i) termites were exposed to their respective light regime until the last individual died (five consecutive days on average) in contrast to natural conditions where they are exposed to light for a maximum of two hours per day. (ii) Short-wavelength lights also present in white light cause DNA damage in eukaryotic cells and lethal effects in insects. It is known that short-wavelength lights react with phototoxic compounds present in the hemolymph, causing high mortality. Our results suggest that the pigmented cuticle protects the termites equally from different wavelength lights. For open foragers as *C. cyphergaster*, such property seems key, since in the first hours of the day - when termites returning to their nests - the natural light is composed mainly of blue light. In brief, pigmented skin of open forager termites suits as a protective coating against the toxic effects of light.

Funding: CAPES, CNPq, FAPEMIG.

Térmitas do estado da Paraíba, Nordeste, Brasil

Ernesto, M.V.^(1,2); Chaves, R.E.C.R.F.⁽²⁾; Vasconcellos, A.⁽²⁾

⁽¹⁾matildeernesto@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

O estado da Paraíba (PB) apresenta dois grandes domínios morfoclimáticos, um composto pelos ecossistemas da Caatinga e outro pelo Complexo Floresta Atlântica, incluindo Floresta Atlântica *stricto sensu*, restingas e manguezais. O território da Paraíba, coberto por 90% de Caatinga, engloba 42 áreas prioritárias para a conservação, a maioria classificada como de importância muito ou extremamente alta. O conhecimento acerca da termitofauna paraibana é relativamente recente, com estudos publicados somente a partir do final da década de 90, com a chegada na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) do Dr. Ademar Gomes Bandeira. Objetivou-se realizar um levantamento das espécies de térmitas com *status* específico determinado, além de evidenciar possíveis lacunas carentes de mais esforços para investigação da termitofauna. Foram utilizados dados da coleção de Isoptera da UFPB. Foram verificadas 54 espécies de térmitas, distribuídas em 28 gêneros e três famílias. A riqueza acumulada para a Floresta Atlântica foi de 46 espécies (18 spp. exclusivas). A Mata do Buraquinho, localizada em matriz urbana de João Pessoa, é considerada a área com maior número de espécies de térmitas para a PB e para o Brasil. Foram verificadas 36 espécies para a Caatinga (8 spp. exclusivas), com a área de Serra de Santa Catarina, localizada no sertão do estado, possuindo a maior riqueza de espécies para a PB e para outras áreas de Caatinga do Brasil. Vinte e oito espécies ocorreram em ambos os Domínios. *Nasutitermes corniger*, *Amitermes amifer* e *Heterotermes longiceps* foram as espécies mais frequentes. Em pelo menos 25 das áreas prioritárias de conservação no estado, não há registro da fauna de térmitas. Foi evidenciado que o estado possui uma termitofauna relativamente diversa, além de se destacar por deter as áreas de Floresta Atlântica e Caatinga com maiores números de espécies de térmitas por fragmento, dentre os já inventariados no país. Somando com o número de morfoespécies depositadas na Coleção da UFPB, estima-se que o número real de espécies para o estado seja de aproximadamente 150 spp.

Financiamento: CAPES.

Effects of altitude and colony activity on temperature profiles of nests of *Nasutitermes ephratae*

Montenegro, P.F.G.P.^(1,2); Morais, J.P.⁽²⁾; Cabral, V.S.N.⁽²⁾; Vasconcellos, A.⁽²⁾

⁽¹⁾pmonte@dse.ufpb.br; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

Temperature is an important issue for social insects since it may affect many aspects of colony life. Hence, these insects may use different thermoregulatory mechanisms to achieve a suitable temperature inside the nests, irrespective of the environment. In this study we hypothesized that colony activity will act as a thermoregulatory mechanism with heat generation, while a higher site altitude (as a proxy for lower environmental temperatures) will force a temperature drop in nests of *Nasutitermes ephratae* (Holmgren, 1910). Data were collected in two Atlantic Forest fragments in Paraíba: one at João Pessoa (37 m altitude; 25.2 °C mean annual temperature) and another at Areia (623 m altitude; 21.7 °C mean annual temperature). Using thermocouple sensors attached to a datalogger, we recorded air and internal temperatures in two active nests at each site every minute during three consecutive days; after that, nests were poisoned with cypermethrin delivered by a thermal fogger, and temperatures recorded in the same way after a 30-day interval, when colonies were dead. Mean active nest temperatures were higher than air temperatures at both study areas; inactive nests and air temperatures were similar at João Pessoa, while this pattern was observed in only one of the nests at Areia (Wilcoxon test; $P < 0.05$); the other inactive nest at this site had fallen down to the soil, which may be related to its higher recorded temperature. Results from 2-way ANOVA revealed that nest temperature is affected by colony activity, altitude, and the interaction of these factors (83.2%, 2.9%, and 6.3% of the explained differences, respectively). Active nests showed higher temperatures than inactive ones for both study sites, whereas the difference was higher at Areia (approx. 8 °C) than at João Pessoa (approx. 5 °C). We conclude that colony activity act as a thermoregulatory mechanism in nests of *Nasutitermes ephratae*, and a higher altitude is related to a drop in nest temperature.

Influência da densidade de árvores sobre a riqueza de cupins em diferentes coberturas do solo da Caatinga

Souza, M.P.S.S.^(1,2); Xaxá, S.H.A.F.⁽²⁾; Nazareno, P.I.P.⁽²⁾; Leitão, E.T.⁽²⁾; Ferreira, E.A.⁽²⁾; Florencio, D.F.⁽²⁾

⁽¹⁾michaelpratini@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

Nas últimas décadas, a Caatinga tem sofrido diversas alterações na cobertura do solo, como a retirada de árvores e expansão de áreas agrícolas e de solo exposto sujeito ao pastejo. Entretanto, pouco se conhece sobre as influências dessas modificações sobre a comunidade de cupins. Nesse contexto, testamos a hipótese de que a riqueza de cupins está associada positivamente com a densidade de árvores. O estudo foi realizado entre setembro e dezembro de 2018, durante a estação seca, em 20 áreas situadas no Parque Nacional da Fuma Feia, Rio Grande do Norte. Nestas foram avaliados cinco tipos de cobertura do solo: Caatinga preservada, Caatinga não preservada, agricultura de ciclo longo, agricultura de ciclo curto e solo exposto sujeito ao pastejo. Em cada área, foram traçados dois transectos (65 x 2 m), divididos em cinco parcelas (5 x 2 m), onde foram obtidos dados de riqueza de cupins (1h/parcela/coletor) e densidade/m² de indivíduos arbóreos, com altura ≥ 1 metro e diâmetro à altura do solo ≥ 3 cm. Para testar a hipótese, utilizamos modelo linear generalizado (GLM), com distribuição de erros Poisson, com correções para sobredispersão quando foi necessário, além da análise de Tukey HSD. No total, foram encontrados 11 morfoespécies de cupins em 54 ocorrências. A riqueza de cupins variou significativamente entre as áreas ($F_{4,15}=3,655$; $P=0,029$), com expressivas diferenças entre as áreas de Caatinga preservada e as áreas de solo exposto sujeito ao pastejo ($P=0,035$) e similaridades entre as outras áreas. Por sua vez, houve uma relação positiva da densidade de árvores com a riqueza de cupins ($P=0,002$). A hipótese, portanto, foi corroborada. A densidade de árvores provavelmente auxilia na formação de diferentes microhabitat, arranjos para nidificação, proteção, fuga de predadores e fonte de recursos alimentares, o que possivelmente refletiu numa maior riqueza de cupins. Tal qual reforça a manutenção de árvores como cobertura do solo, para sobrevivência deste grupo.

Financiamento: CAPES, PICI/UFERSA.

Há relação entre o horário de revoada e a cor dos alados de térmitas?

Monteiro, S.R.P.(2); Silva, I.S.(1,2); Lucena, E.F.(2); Moura, F.M.S.(3); Vasconcellos, A.(2)

⁽¹⁾israel.soares.sb@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil;

⁽³⁾Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.

Os alados dos térmitas são responsáveis pela dispersão e formação de novas colônias, cuja produção e saída dos ninhos podem ser influenciadas por diversos fatores ambientais e intrínsecos da colônia. Alguns estudos apontaram uma relação entre o horário da revoada e a coloração dos alados, com os mais escuros revoando de dia e os mais claros à noite. Diante disso, objetivou-se avaliar a existência dessa relação em um ecossistema semiárido do Nordeste brasileiro. Os espécimes utilizados foram coletados entre dezembro de 2017 e dezembro de 2018 na Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas, Paraíba, utilizando armadilhas do tipo bandeja (coletas durante noite e dia) e luminosa (coletas à noite). As cores da cabeça e do pronoto foram utilizadas na análise e a classificação de claro ou escuro foi realizada a partir da reflexão da luz de cada cor, variando em uma escala de 0% (escuro) a 100% (claro). Para determinar a relação dessa variável com o período de revoada dos alados foram realizadas regressões logísticas. *Heterotermes longiceps* (Snyder, 1924) foi a espécie mais clara, cabeça (49%) e pronoto (52%), e *Orthognathotermes* sp. a mais escura, cabeça (9%) e pronoto (12%). Não houve efeito significativo do período (noite/dia) de revoada sobre a coloração dos alados, sugerindo que a variação na coloração dos alados pode ser uma resposta a fatores ambientais ou até históricos, não inseridos no modelo construído.

Financiamento: CNPq, CAPES.

POSTER PRESENTATIONS

Susceptibilidade de operários dimórficos de *Constrictotermes cyphergaster* expostos a *Aspergillus flavus*

Andrade, M.R.L.^(1,2); Moreira, I.E.⁽²⁾; Rolim, M.S.L.⁽²⁾; Bezerra-Gusmão, M.A.⁽²⁾

⁽¹⁾marllonlima16@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil.

Constrictotermes cyphergaster apresenta operários dimórficos (maior= Ma, menor= Me) que estão em constante contato com agentes patogênicos dentro dos ninhos, como o fungo *Aspergillus flavus*. Sabendo-se que a longevidade e a manutenção das colônias dependem da sociabilidade, polietismo e tempo de sobrevivência dos indivíduos, esse estudo objetivou verificar qual morfotipo tem maior suscetibilidade quando exposto a *A. flavus*. Diferentes concentrações fúngicas (10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8}) foram utilizadas em bioensaios contendo cinco indivíduos de cada morfotipo por placas de Petri (d=150), forradas com papel filtro e realizados em quatro réplicas. Foram construídos modelos de sobrevivência censurada com distribuição de Weibull para comparar o tempo de vida entre os dois morfos. Os modelos (alfa > 1) registraram que operários Me sobreviveram mais tempo em todas as concentrações (Média = 255h±15.6), havendo diferença estatística tanto entre os morfos quanto entre as concentrações testadas (MeLogLikelihood=94; MaLogLikelihood=106; com $P<0.001$). A menor mortalidade observada para Me pode estar associada ao fato de esses estarem em maior frequência nas trilhas de forrageio, sendo naturalmente expostos a diferentes patógenos, o que proporciona-lhes maior resposta imunitária. Todavia, ambos os morfotipos tiveram maior taxa de mortalidade quando tratados com a concentração 10^{-2} , indicando que apesar de o fungo estar presente nos ninhos, existe maior susceptibilidade quando expostos a altas concentrações. Os resultados sugerem também que há uma menor resistência de Ma quando exposto ao patógeno, permitindo hipotetizar que não atuam na limpeza do ninho; ou realizem menos atividades de reforço social como allogrooming, o que aumenta a imunidade da colônia por meio da remoção de patógenos epicuticulares, característica essencial para a resistência, uma vez que a concentração destes é influente ($P<0.001$).

Financiamento: CAPES

Mass spectrometry-based proteomics reveals the abundance of mucin-like proteins in the defensive secretion of *Ruptitermes* spp. workers

Costa-Leonardo, A.M.^(1,2); Silva, I.B.⁽²⁾; Poiani, S.B.⁽²⁾; dos Santos-Pinto, J.R.A.⁽²⁾; Esteves, F.G.⁽²⁾; Palma, M.S.⁽²⁾

⁽¹⁾ana.costa-leonardo@unesp.br; ⁽²⁾Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brazil.

During the evolution of termite defensive mechanisms, a rich set of morphological and physiological adaptations has been developed. Soldiers constitute a specialized defensive caste, but workers also participate actively and passively of the defense. All Neotropical Apicotermitinae are soldierless, and the workers are fully responsible for nest defense, by biting enemies and using chemical weapons. In the genus *Ruptitermes* Mathews, 1977, such task involves a self-sacrifice behavior, which consists of body rupture and release of a defensive secretion, which becomes viscous in contact with the air and entangles enemies. Thus, in the current investigation, a proteomic approach was developed to report the biochemical profile of this secretion in *Ruptitermes reconditus* (Silvestri, 1901) and *Ruptitermes pitan* Acioli & Constantino, 2015. For this purpose, 20 defensive organs from *R. reconditus* and 17 from *R. pitan* were dissected and placed in a protease inhibitor solution. Next, we performed a gel-free shotgun proteomic approach followed by mass spectrometry analysis to identify the proteins of the secretion. Then, the extract was reduced, alkylated, digested with trypsin, and analyzed using a μ LC-ESI-micrOTOF-Q-III system. Among the total proteins, 6 mucin-like proteoforms were recorded, and only one of them was shared between the species. In general, these proteins were expressed in considerably levels and were the most abundant sticky components in the secretion of both species. The viscous property of the mucins is likely to be caused by their glycosylation, induced by proteins involved in post-translational modifications. Moreover, several oligosaccharides (N- or O-linked carbohydrate) attaches to the repetitive domain of the sequences, influencing the protein stability and biological activity. Thus, the mucins are likely to be responsible for the viscous aspect of the defensive secretion of the *Ruptitermes* spp., entangling enemies during aggressive encounters.

Funding: FAPESP, CNPq

Ocorrência de autótise envolvendo as glândulas salivares em operários de *Neocapritermes opacus*

Costa-Leonardo, A.M.^(1,2); Silva, I.B.⁽²⁾; Janei, V.⁽²⁾; Santos, A.M.R.⁽²⁾

⁽¹⁾ ana.costa-leonardo@unesp.br; ⁽²⁾ Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brazil.

Neocapritermes opacus (Hagen, 1858) é um cupim subterrâneo com baixa proporção de soldados. Na presente pesquisa, foi investigado o processo envolvido na ruptura corporal de operários de *N. opacus*. Para isso, foram realizadas técnicas morfológicas e bioensaios de agressividade, usando o cupim *Coptotermes gestroi* (Wasmann, 1896) como oponente. Os resultados mostraram que uma mordida do soldado de *C. gestroi* é um estímulo para desencadear a autótise das glândulas salivares em operários de *N. opacus*. Esses operários sofrem ruptura da região dorsal do abdômen anterior, expondo os reservatórios rompidos, ácinos salivares e, em alguns casos, o intestino anterior. Esse processo pode envolver uma ou ambas glândulas salivares. Visando compreender a morfologia das glândulas salivares nessa espécie, abdomens de forrageiros de *N. opacus* foram fixados em FAA (álcool absoluto, ácido acético glacial, formoldeído 40%, 3:1:1) para histologia, e glândulas isoladas em glutaraldeído 2,5% para microscopia eletrônica de transmissão. Os resultados mostraram que os ácinos salivares são constituídos por diferentes células secretoras: centrais (tipo I e tipo II) e parietais. Células do tipo I preenchem quase totalmente o ácino e se destacam por apresentarem grande quantidade de retículo endoplasmático rugoso e enormes vesículas secretoras fracamente eletrondensas. Células do tipo II contêm vesículas secretoras menores, arredondadas e têm menor ocorrência no ácino. Células parietais são menores, triangulares e estão dispostas aos pares na periferia do ácino, sendo caracterizadas por apresentarem extensiva diferenciação de microvilosidades, além de grande quantidade de mitocôndrias e vesículas secretoras eletrondensas dispostas no citoplasma. Testes histoquímicos para proteínas (azul de bromofenol e xylydine-Ponceau) evidenciaram proteínas totais e ácidas nas células do tipo I.

Financiamento: CNPq

***Constrictotermes cyphergaster*: operários dimórficos com volume de papo distinto**

Bezerra-Gusmão, M.A.^(1,2); Oliveira, M.H.⁽²⁾; Rocha, D.K.G.⁽²⁾

⁽¹⁾bezerra.gusmao@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil.

Comportamentos distintos para operários de cupins durante atividade de forrageio são descritas, como visto em *Hospitalitermes medioflavus* (raspadores – operários menores, e carregadores – operários maiores). *Constrictotermes cyphergaster* possui operários dimórficos, com coloração e tamanho de partes corpóreas externas diferentes. Observações preliminares mostraram possível diferenciação na coleta de alimento entre os morfotipos, com operários menores aparentemente coletando maior quantidade de alimento. Sabendo que esse cupim carrega o seu alimento no papo, testou-se a hipótese de que o morfotipo menor possui volume de papo maior. Usando a fórmula de cálculo do volume de uma esfera, 20 indivíduos de cada morfotipo (maior e menor), pertencentes a cinco ninhos distintos, coletados durante o retorno do forrageio, tiveram o volume de seu papo mensurado. O modelo linear misto (volume dos papos em função da variável referente aos morfotipos, e um efeito aleatório correspondente aos ninhos) apontou diferença significativa no volume dos papos, com operários menores possuindo papos maiores ($\chi^2=99.661$, $gl=1$, $P<0,0001$). Este resultado indica que este morfotipo atua como coletor em potencial para a colônia. Além disso, estudos prévios mostraram que operários do morfotipo maior de *C. cyphergaster* se posicionam na borda das trilhas de forrageio, junto aos soldados. Por que adotar tal postura? Possuir operários com função diferente da coletora de alimento pode resultar em vantagens. A informação de que um predador está próximo da trilha é propagada mais facilmente entre os forrageadores, enquanto os soldados se dedicam unicamente a defendê-los. Isso permite que informações sobre mudança de local de coleta durante o forrageio podem ser difundidas sem a necessidade de que os operários coletores retornem todos para o ninho. Os resultados nos possibilitam hipotetizar que os morfotipos apresentam polietismo durante o forrageio e isso resulta em diferenças no volume dos seus papos.

Financiamento: CAPES.

The ontogenic decay of walls' repair rate in *Cornitermes cumulans* nests

Guimarães, M.P.^(1,2); Roxinol, J.A.⁽²⁾; DeSouza, O.F.F.⁽²⁾

⁽¹⁾marcopaulomagui@gmail.com; ⁽²⁾Federal University of Viçosa, Viçosa, MG, Brazil;

In termite nests, the soldiers and the nest wall compose the colony's defence system. In young nests, however, the nest wall is still under development and is probably more fragile than it should be for appropriate defence. It is, thus, reasonable to suppose that young termite colonies would be more attentive to the maintenance of the nest's wall than older colonies should do. Providing that younger colonies are generally smaller, we shall then observe higher investment in nest damage repair in smaller termitaria as compared to larger ones. This should be the hypothesis tested here. To do so, we made experimental damages corresponding to 5% of the volume in different nest sizes of *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832) (Termitidae: Syntermitinae) and measured the result of their reconstruction activity, after 24 hours. Reconstruction activity was converted into "repair rate", dividing the volume reconstructed by the volume of the damage. We also measured the wall thickness of the nests. Our results confirmed that the damage repair on the wall of smaller nests was faster than in larger nests. We also found that these smaller nests consistently had thinner walls than the larger ones. It seems hence appropriate to conclude that the investment in damage repair in smaller nests is higher than in larger ones. This should happen because the termite's nest wall is gradually consolidated as the nest grows and gets older, in such a way that the wall becomes more effective in deterring invaders. At this point of the colony's ontogeny, a fair amount of the energy previously spent in defence could be diverted to new demands, such as reproduction.

Financiamento: CAPES, CNPq

Diversidade microbiana do intestino e ninho em diferentes grupos tróficos de Termitidae

Moreira, E.A.^(1,2); Alvarez, T.M.^(3,4); Persinoti, G.F.⁽⁴⁾; Paixão, D.A.A.⁽⁴⁾; Menezes, L.R.⁽⁵⁾; Franco Cairo, J.P.L.⁽⁶⁾; Squina, F.M.⁽⁴⁾; Costa-Leonardo, A.M.⁽⁵⁾; Arab, A.⁽²⁾

⁽¹⁾edimarmoreira@outlook.com; ⁽²⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil; ⁽³⁾Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil; ⁽⁴⁾Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, Campinas, SP, Brasil; ⁽⁵⁾Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, Brasil; ⁽⁶⁾Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

A diversificação da dieta que ocorre nas espécies de cupins resulta na composição funcional da microbiota intestinal associada a estes insetos. O que já podemos encontrar na literatura é que espécies de mesmo gênero, que ocupam grupos tróficos similares, apresentam uma convergência na composição microbiana simbiótica. Entretanto, existem sim divergências em termos funcionais das bactérias simbiontes entre os diferentes grupos tróficos de cupins. Sendo assim, este estudo foi conduzido na busca da compreensão de como as comunidades microbianas se associam às espécies de Syntermitinae, incluídas no trabalho de acordo com seus hábitos alimentares. Utilizando o sequenciamento Illumina dos genes 16S e ITS rRNA. Desta maneira encontramos que a riqueza e a diversidade de simbiontes intestinais foram maiores em *Procornitermes araujoii* e *Silvestritermes* sp, do que nos forrageiros de grama *C. cumulans* e *Syntermes* sp. Além disso, um número maior de OTUs caracterizou significativamente *P. araujoii* e *Silvestritermes* sp. Mesmo que muitos aspectos da ecologia alimentar dessas espécies estejam ainda desconhecidos, nossos resultados já podem indicar uma adaptação da composição microbiana desses cupins de acordo com os aspectos da complexidade da dieta. Operários de *P. araujoii* são conhecidos por forragearem grama, húmus, e até fezes bovinas. Além disso, espécies de *Silvestritermes* exploram várias fontes de alimento, incluindo grama, madeira em decomposição, casca de árvore e matéria orgânica estocada nos ninhos de outras espécies de cupins. Sabe-se que os cupins modulam sua comunidade microbiana de acordo com os componentes alimentares de sua dieta. Assim, à medida que a complexidade da dieta aumenta, a riqueza de microrganismos pode sofrer alterações, ou uma adequação na diversidade, para, desta forma, utilizarem eficientemente os nutrientes da dieta. O que podemos ver também é que dietas pouco diversas tendem a aumentar a competição entre os simbiontes, reduzindo sua diversidade.

Financiamento: FAPESP 2015/21497-6

Modulações do comportamento defensivo em soldados de Syntermitinae

Moreira, E.A.^(1,2); Ferreira, A.C.⁽³⁾; Silva, V.X.⁽⁴⁾; Arab, A.⁽²⁾

⁽¹⁾edimarmoreira@outlook.com; ⁽²⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil; ⁽³⁾Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil; ⁽⁴⁾Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, Brasil.

Térmitas ou cupins (Blattodea: Termitoidea) são insetos eussociais, os quais apresentam divisão em castas de acordo com suas funções desempenhadas na colônia. A casta dos soldados, associada à defesa da colônia, pode apresentar diferentes padrões comportamentais para a proteção do ninho. Avaliamos o comportamento de defesa em cinco espécies de Syntermitinae. O experimento foi conduzido mediante simulações em arenas de confronto. Nestas espécies os padrões comportamentais se diferenciavam de acordo com o contexto analisado e também com castas envolvidas nos pareamentos. Desta maneira, soldados de Syntermitinae confrontavam *Solenopsis saevissima* (predador) e *Heterotermes tenuis* (competidor) nos pareamentos. Soldados e operários das espécies analisadas foram capazes de alterar o padrão comportamental de acordo com o tipo de casta envolvida na arena de confronto, além de também ser distinto para o tipo de invasor presente. Os soldados e operários dessas espécies aumentaram ou reduziram a frequência de ataques na presença de castas diferentes no momento do confronto. A classificação de castas pode apresentar modificações em suas atuações na colônia, a partir de estímulos ambientais, o que mais foi observado na alteração do padrão comportamental. Independente da espécie testada as alterações nos pareamentos mostraram alguma modificação. Assim a medida que há uma mudança no ambiente ou no pareamento das castas, os insetos podem apresentar uma plasticidade em suas respostas a essas mudanças. Podemos supor que estas modulações ocorram de maneiras similares entre colônias e/ou populações distintas, como uma resposta imediata à atual questão social do ninho e para as relações inter- e intraespecíficas. Foi evidente também o fator social, em que os soldados testados alteravam o padrão comportamental, de acordo com a casta presente no pareamento, sugerindo que esses insetos utilizam da defesa de forma cooperativa entre as castas.

Financiamento: Fapemig CRA-APQ-00878-12

Ninhos de cupim (Isoptera:Termitidae) associados à *Cipocereus minensis* (Werderm.) F. Ritter (Cactaceae) em áreas de Campo Rupestre, Diamantina – MG

Ávila, L.S. (1,2); Souza, J.P. (3); Soares, L.P.D. (2); Pinto, R.E. (2); Mendonça Filho, C.V. (2,3); Santos, T. (2,3).

⁽¹⁾laurasimoes637@hotmail.com ⁽²⁾Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil.

Os campos rupestres são ambientes com cerca de 40% de endemismo de espécies, com graus de raridade, estratégias de sobrevivência e ameaça de extinção. O objetivo foi verificar quais são os gêneros de cupins que habitam ninhos associados a *Cipocereus minensis*, espécie endêmica dos campos rupestres do Planalto de Diamantina-MG. Foram marcados 31 cactos associados a cupinzeiros e coletados soldados de 23 desses ninhos. Como parte do estudo tem sido o acompanhamento fenológico dos cactos, os ninhos não puderam ser danificados, coletando-se nas bordas dos ninhos ou com pequenas aberturas. Fez-se coletas entre 2016 e 2019 e identificação até gênero. Verificou-se que os ninhos possuem construtores e também inquilinos presentes, apresentando em média 1,3 espécies/ninho ($1,3 \pm 0,55$). Identificou-se como construtores *Silvestritermes* sp. (Syntermitinae), *Nasutitermes* sp. 1, *Nasutitermes* sp. 2, *Nasutitermes* sp. 3 e *Nasutitermes* sp. 4. (Nasutitermitinae), e *Termes* (Termitinae). Já como inquilinos, identificou-se *Amitermes* sp. (Syntermitinae), *Diversitermes* sp. e *Subulitermes* sp. (Nasutitermitinae). Dos 23 ninhos, 2 apresentaram construtores e inquilinos juntos, enquanto que 16 apresentaram somente uma espécie construtora e 2 somente uma espécie inquilina. Três ninhos apresentaram até 3 construtores diferentes em coletas distintas. Esse estudo já demonstrou que cactos associados a cupinzeiros tem uma maior produção de frutos, no entanto ainda não demonstrou como e porque isso acontece. Os cupins são considerados engenheiros de ecossistema porque formam ninhos, que especialmente no campo rupestre, funcionam como manchas de nutrientes, sendo importantes para o crescimento de plantas e a manutenção da biodiversidade. Por outro lado, se a diversidade de espécies em um mesmo ninho, acompanhada de variações no comportamentos e dieta, também contribuem para a formação de mancha nutricional, isso consequentemente pode estar relacionado com o aumentar a produção de frutos em *C. minensis*.

Financiamento: FAPEMIG, CAPES.

Termite swarms provide nutrient pulses in semiarid ecosystems in northeastern Brazil

Silva, I.S.^(1,2); Lucena, E.F.⁽²⁾; Moura, F.M.S.⁽³⁾; Vasconcellos, A.⁽²⁾

⁽¹⁾israel.soares.sb@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, PB, Brazil; ⁽³⁾Universidade Federal de Campina Grande, PB, Brazil.

Ecological processes in dryland Caatinga regions are strongly seasonal. Large pulses of nutrients, including carbon and nitrogen, are liberated during each rainy season. Termites play important functional roles in providing ecosystem services, and are one of the animals having the greatest abundances and biomasses in the Caatinga domain. Their colonies periodically produce large swarms of alates that provide episodic and seasonal pulses of biomass and nutrients. The present study was designed to estimate the pulses of biomass, carbon, and nitrogen supplied by termite swarms in a semiarid ecosystem in northeastern Brazil. Alate collections were made on a weekly basis during 12 months at the Fazenda Almas Private Conservation Area in Paraíba State, Brazil. A 2300 m long transect was established and subdivided into eight plots (each separated by 287.5 m), with each plot containing five collecting pans spaced 10 m from each other. Active collections were also undertaken to estimate the biomass, carbon, and nitrogen productions of the different species. The annual pulse of dry biomass was estimated to be 0.234 ± 0.018 g/m² (mean \pm standard error), with concomitant carbon and nitrogen pulses of 0.121 ± 0.009 g/m² and 0.017 ± 0.001 g/m² respectively. The mean annual fresh biomass production was estimated to be 0.705 ± 0.055 g/m². The largest fresh biomass pulse occurred in February, with the production of 1.908 ± 0.366 g/m², also with the largest concomitant carbon and nitrogen pulses (0.995 ± 0.195 g/m² and 0.136 ± 0.022 g/m² respectively). The family Termitidae produced 75.6% of the total sampled biomass. The mean annual density of alates was estimated to be 67.59 ± 9.36 individuals/m², with amplitudes between 30.12 and 98.27 individuals/m². The estimated biomass and nutrient pools suggest that those insects represent a significant input of resources into a complex food web of organisms composing the (either obligatory or facultative) trophic levels in Caatinga areas.

Sobrevivência de *Cornitermes cumulans* em laboratório usando diferentes itens alimentares, inclusive nódulos do ninho

Janei, V.^(1,2); Haifig, I.⁽³⁾; Costa-Leonardo, A.M.⁽²⁾

⁽¹⁾yanelize_janei@yahoo.com.br; ⁽²⁾Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brazil; ⁽³⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

Cornitermes cumulans é um cupim de montículo, predominante em pastagens, que coleta raízes e folhas secas de gramíneas e acumula alimento no ninho na forma de nódulos. O presente estudo comparou a sobrevivência em laboratório de grupos desse cupim com dietas artificiais, alimentos isolados e nódulos. Para os bioensaios foram utilizadas placas de Petri (9 cm de diâmetro) com 30 operários e 3 soldados, vermiculita e solo umedecidos e o alimento a ser testado. Nesse estudo foram testadas 5 diferentes dietas artificiais elaboradas com: ágar bacteriológico, lecitina de soja, solução de nipagin e os diferentes ingredientes (bagaço de cana de açúcar, colmo de milho, sementes de *Brachiaria* sp., folhas de *Brachiaria* sp. e α -celulose). Além das dietas foram testados 4 diferentes itens alimentares: folhas secas de gramínea, serragem de *Pinus* sp. envelhecida, serragem *Pinus* sp. sã e bagaço de cana-de-açúcar, além dos nódulos estocados nos ninhos. Para cada alimento testado foram realizadas 10 repetições. Os experimentos foram observados diariamente, por um período de 40 dias, sendo os cupins vivos contabilizados e os mortos removidos. Os dados foram analisados pelo teste Log-rank (Mantel-cox), por meio do software GrapPad (Prism 6) com nível de significância de 5%. A sobrevivência dos cupins com os nódulos foi maior, sendo a curva de sobrevivência com esse alimento significativamente diferente daquelas obtidas com a dieta de α -celulose ($\chi^2=6,923$; $P=0,0085$), dieta de colmo de milho ($\chi^2=14,8$; $P<0,0001$), dieta de bagaço de cana-de-açúcar ($\chi^2=25,07$; $P<0,0001$) e do item alimentar bagaço de cana de açúcar ($\chi^2=272,5$; $P<0,0001$). Com as outras duas dietas (sementes de *Brachiaria* sp. e folhas de *Brachiaria*) e com os três itens alimentares (folhas secas de gramínea, serragem de *Pinus* sp. envelhecida e serragem de *Pinus* sp. sã) os cupins morreram antes do término do experimento. Portanto, nódulos do ninho são mais adequados para manutenção de grupos de *C. cumulans* em laboratório.

Financiamento: CNPq

Mesmo sendo orgânicas, hortas não suportam comunidades de cupins na Região Metropolitana de São Paulo

Nicolau, R.C.R.(1,2); Carrijo, T.F.(2)

⁽¹⁾ricardo_crnicolau@hotmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil;

O presente trabalho buscou utilizar cupins como bioindicadores para avaliar a qualidade do solo de sistemas agroecológicos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Para isso, coletamos em seis áreas, sendo quatro hortas orgânicas e dois fragmentos de reserva natural. Nossas hipóteses eram que a diversidade de cupins seria maior nos sistemas mais complexos, e que haveriam espécies bioindicadoras de cada ambiente. A amostragem foi feita através de 36 monólitos de 20 cm³ em cada área. Ao todo, em 24 encontros foram coletadas 14 espécies, sendo nove Apicotermatinae, duas Nasutitermitinae, duas Syntermitinae e uma Termitinae. As duas áreas de reserva somaram 13 espécies. Na reserva mais diversa foram identificadas sete espécies em 11 encontros. Das quatro hortas amostradas, foram encontrados cupins apenas em duas, totalizando quatro espécies. Uma delas apresentou três espécies e seis encontros, a segunda apenas uma espécie e um encontro. As duas hortas onde ocorreram cupins estão situadas em proximidades de reservas, o que poderia facilitar a recolonização das hortas. Além disso, a horta mais diversa estava sob menor grau de manipulação, além dos proprietários manterem um ninho de *Cornitermes cumulans* no meio da horta. Nossos resultados vão na mesma direção das nossas hipóteses, mas as baixas (ou nulas) diversidades nas hortas inviabilizaram análises estatísticas mais refinadas. Mesmo todas as hortas estudadas sendo orgânicas, sem aplicação de inseticidas, estas apresentaram diversidade extremamente baixa. Um manejo com menor interferência e maior diversidade de plantas pode facilitar o estabelecimento de cupins no solo, e consequentemente aumentar os serviços ecossistêmicos gerados por esses insetos, beneficiando tanto os produtores quanto o ecossistema.

Financiamento: NEA - UFABC (Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica da UFABC)

Short time effects of environmental factors on termite swarming in the semiarid Caatinga

Lucena, E.F.^(1,2); Silva, I.S.⁽²⁾; Moura, F.M.S.⁽³⁾; Vasconcellos, A.⁽²⁾

⁽¹⁾emanuellylucenamat@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil;

⁽³⁾Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.

Termite alates are the main responsible for the rising of new colonies and the increasing of species area. The termites' swarm is a result of several complex behavioral responses that are influenced by regional weather patterns. In view of this, the aim of this study was to make a short time correlation between the occurrence of these swarming events and climatic variables at the Caatinga region, State of Paraíba, Brazil. Alates were sampled using 40 trays distributed in one transect of 2300 meters, during 12 months. To avoid multicollinearity between the predictor variables, a PCA (Principal Component Analysis) was conducted with 12 meteorological variables, from which five were selected. The swarm occurred from December/2017 to April/2018 and for the statistical analysis was selected consecutive 40 days. The analyses were partitioned by family and subfamily: Rhinotermitidae and Termitidae (Apicotermitinae, Nasutitermitinae and Termitinae), using the GLM (Generalized Linear Model). Precipitation, atmospheric pressure, soil moisture, temperature, and air density were used in analysis and only the four last variables had significant effects in swarming events, according to each group. The flights of Apicotermitinae had a negative relation with the air density. Rhinotermitidae swarmed mainly as a consequence of the atmospheric pressure decrease, while majority of Termitidae as a consequence of lower temperature and intermediate values of soil moisture. Although most termite swarming occurred after rain, this variable had no significant influence on its occurrence. This way, apparently, in Caatinga sites, the termites' swarm occurred because of the influence of complex environmental variables that, in synergism or in isolation, generated more favorable conditions for the occurrence of swarms.

Financiamento: CAPES.

How the initial state of a panicked group of termites can improve the escape route

Nunes, L.F.⁽²⁾; Castiblanco, G.J.Q.⁽²⁾; Roxinol, J.A.^(1,2); DeSouza, O.F.F.⁽²⁾

⁽¹⁾jaroxinol@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

It has been predicted that the initial state of a system affects its final outcome. Here we demonstrate the existence of such a phenomenon using groups of panicked *Cornitermes cumulans* (Kollar, 1832) termite workers, confined in a closed arena with a single and size-limited exit door. We performed model selection using Akaike's Information Criterion (AIC) where we used the escape rate (number of individuals leaving the arena per second) as y-var, the mean distance of the individuals from the exit door as x-var and the group density as x-var². We show that the escape rate of the groups is affected by distance. The higher the individuals' distance from the door, the lower is the escape rate of the group, regardless of the group density. Our results support the notion that the initial state of the group (location of the individuals in the arena before the panic situation) indeed is an important factor in determining its final result (the escape dynamic). Contrarily to what is normally predicted, this pattern holds for distinct group densities, despite the fact the distinct group densities would pose distinct jamming risks. We hypothesized that the mechanism underlying this pattern is the reinforcement of the trail which emerges from the social facilitation among the nestmates. Individuals close to the door, even moving aimlessly, might find the door quicker; the first individual to leave "attracts" others to the right point where the door is. On the other hand, when individuals far from the exit have their movement triggered by the alarm, they might also move aimlessly and attract neighbors. However, because they are farther apart from the door, their chance to find the door is very low. This would certainly delay the escape success of groups being on average far from the exit.

Fundings: CNPq, FAPEMIG

Survival of *Nasutitermes ephratae* subcolonies under laboratory conditions

Morais, J.P.^(1,2); Cabral, V.S.N.⁽²⁾; Montenegro, P.F.G.P.⁽²⁾; Vasconcellos, A.⁽²⁾

⁽¹⁾morais.amy@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

Knowledge of the ecological role of termites may be gained by performing field or laboratory research, and in this regard, we have designed a study to determine survival of *Nasutitermes ephratae* subcolonies under laboratory conditions. We have collected four-liter samples of five colonies (one sample per colony) in an Atlantic Forest fragment in UFPB-Campus I (João Pessoa, Brazil). From each of the colony samples we have set five subcolonies (replicates), each one comprising 100 workers and 25 soldiers in a petri dish with filter paper and food (1cm³ blocks of *Cecropia* sp.; Cecropiaceae). All 25 colonies were put in a B.O.D incubator with temperature set to 31°C (mean temperature of the five colonies recorded *in situ* 24 hours previous to sampling). Survival of each sub-colony was determined by the time from its settlement to the death of the last individual, assessed by daily counts. Our results showed an overall survival time ranging from five to 36 days, with a mean of 14.8 days (SD=8.30). One of the colonies exhibited a difference from the other four (Anova: F= 37.8888; gl= 24; p<0.001; Tukey: p<0.01). The Coefficients of variation were 55% and 30% regarding all the colonies and the four similar ones, respectively. These data suggest an heterogeneity in survival time in *Nasutitermes ephratae* subcolonies under laboratory conditions; many features such as age polyethism, age of the colony and soldier type (minor or major) may be involved in these observed differences, and should be taken into account when performing survival experiments for this termite species under laboratory conditions.

Efeito da lixiviação na palatabilidade dos líquens consumidos por *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae, Nasutiterminae)

Nascimento, C.C.⁽²⁾; Araújo, E.G.L.^(1,2); Rolim, M.S.L.⁽²⁾; Barbosa-Silva, A.M.⁽²⁾; Bezerra-Gusmão, M.A.⁽²⁾

⁽¹⁾estefanylaraujo@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil.

Presentes na dieta alimentar de algumas espécies de cupins, como *Constrictotermes cyphergaster*, os líquens produzem diferentes substâncias bioativas (SB), as quais podem diferir entre espécies e estações. Testamos a hipótese de que a lixiviação do líquen *Dirinaria confluens* influenciaria na palatabilidade desse recurso consumido por *C. cyphergaster*. Realizaram-se bioensaios de oferta alimentar com dupla escolha, utilizando 250 cupins em três repetições, na proporção de 4 operários:1 soldado, colocados em arenas de vidro conectadas por um canal de passagem. Ofertaram-se talos líquênicos *in natura* e lixiviados (1.5x1.5 cm), estes mergulhados em acetona por 20 min. No controle usou-se apenas talos *in natura* e lixiviados sem os cupins. O teste de Wilcoxon ($W=59,5$, $P<0,01$) revelou que *C. cyphergaster* preferiu os talos *in natura* (Média=0,1087; dp= 0,0642) quando comparados com os lixiviados (Média=0,0012; d.p.= 0,0035). O consumo se deu pela borda dos apotécios líquênicos, onde há maior quantidade de SB. A preferência *in natura* pode ser para suplementação nutricional, estado em que a assimilação de nitrogênio e carbono é maior. N é o elemento que melhor explica o consumo dos líquens pelos cupins, principalmente para as espécies que se alimentam de madeira, que é pobre nesse elemento. O consumo da borda do apotécio deve estar ligado ao uso das SB no controle da microbiota intestinal desses indivíduos, garantindo também, indiretamente, proteção contra a herbivoria. Todavia, o consumo *in natura* sob condições laboratoriais tende a diferir de observações em campo, visto que a frequência de visitação do cupim ao recurso apresenta-se de forma intermitente.

Financiamento: Propesq/UEPB, CNPq.

Termite inquilinism: mandibular patterns and inter-specific interactions

Clemente, L.O.^(1,2), Costa, D.⁽³⁾, Constantino, R.⁽⁴⁾, DeSouza, O.F.F.⁽²⁾

⁽¹⁾oliveiralara12@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil; ⁽³⁾Universidade do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil; ⁽⁴⁾Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

Symbionts frequently present morphological and behavioural adaptations that cope with their symbiotic strategies. The symbiosis between different termite species who live together in a nest previously built by one of them is called inquilinism. In a termite colony, workers' caste roles are foraging, attend for the other castes and nest construction. Termite workers use their mandibles as tools to perform all of these activities. However, inquiline species usually don't build nests, living inside nests built by host species and, supposedly, forage inside that nest. It is already known that inquiline species can perform cryptic behaviour and present distinct feeding habits from their host, therefore, avoiding possible conflicts and competition. However, when it comes to morphological traits associated with the inquilinism lifestyle, the knowledge is incipient. Here we show that inquilines and hosts termites present different mandibular patterns (i.e. Left Mandible Index-LMI) and that mandibular patterns affect the outcome of their interspecific interactions. In a survival assay (when workers of inquiline and host species are confined together in Petri dishes), hosts with larger LMIs boosted the survival cost for inquilines ($P=8.177*10^{-3}$, $df=18$) and the number of injuries suffered ($P=8.18*10^{-3}$, $df=18$) by this last. The opposite effect was seen for higher inquilines' LMI which diminish the injuries perpetrated on hosts ($P=6.09*10^{-4}$, $df=18$). Additionally, there was a survival cost for host and inquilines, yet these costs were statistically equal. The same is true for injuries suffered by both species during the assay. These findings suggest that aggressive/defensive interactions between inquilines and hosts are affected by their different mandibular patterns. This link between inquilinism and mandibular patterns could have arisen from inquiline and host differences on defensive needs, feeding-habits and nest construction, which still up to investigation. Nonetheless, the mandibles, these main tools of termite, definitely seem to have their role in this symbiotic relationship.

Fundings: CAPES, CNPq, FAPEMIG.

Resíduos sólidos favorecem ou não o habitat dos térmitas?

Santos, M.J.^(1,2); Lima, G.O.⁽²⁾; Freitas, K.J.S.⁽²⁾; Pinto, I.M.⁽²⁾; Rosa, C.S.⁽²⁾

⁽¹⁾micaelsantos211@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Iturama, MG, Brasil.

O contínuo avolumamento de resíduos sólidos no Brasil é preocupante, pois eles são produzidos sobretudo na área urbana e agravado pela ausência de uma política nacional de resíduos. O atual trabalho teve como propósito analisar se os resíduos sólidos e o chorume de aterros sanitários se relaciona com os organismos de solo, estritamente os térmitas, que são insetos importantes na ciclagem de nutrientes do solo. Para isso testamos as seguintes hipóteses: (i) existem cupins no solo que possui resíduos sólidos; (ii) os cupins auxiliam na degradação dos materiais compostos por celulose contidos nos resíduos sólidos; (iii) os solos ácidos dificultam a sobrevivência de cupins. Para isso foi realizada uma demarcação aleatória de transecto de 10x2m distribuído pelo local de estudo, no qual o tempo de coleta em cada área foi de 1h (tempo de procura e coleta efetiva dos cupins). Para cada unidade foram feitas uma anotação de registros na presença de cupins e uma análise de pH do solo no laboratório. Encontramos apenas *Coptotermes* sp. em uma árvore há cerca de 35m de distância do local onde possui resíduos sólidos e chorume e os pHs foram diversificados, sendo eles: chorume da piscina foi 7,6 a 23,2°C; o pH do solo onde contém resíduos sólidos foi 7,89 a 23,5°C; no solo a 25m de distância do local com resíduos sólidos, o pH foi de 5,01 a 23,6°C; já a 35m de distância, o pH foi de 5,48 a 24,3°C. No princípio, cogitou-se encontrar cupins nos resíduos sólidos com o intuito de que eles auxiliariam na degradação dos materiais compostos por celulose. Depois das coletas e análises laboratoriais, conclui-se que os cupins não vivem sobre os resíduos sólidos daquele local (ajudando na degradação), e sim, ao redor, em um raio de 35m de distância, sendo assim, a celulose contida nos resíduos sólidos não é interessante para ele, podendo ter algum fator, como por exemplo o chorume, envolvido, tendo assim a conclusão da hipótese iii de que a acidez do solo dificulta sua sobrevivência.

Microbiota intestinal dos segmentos P1 e P3 do cupim Neotropical *Constrictotermes cyphergaster* em ambiente semiárido de caatinga

Rolim, M.S.L.^(1,2); Moreira, I.E.⁽²⁾; Bezerra-Gusmão, M.A.⁽²⁾

⁽¹⁾socorrolaacerda@gmail.com; ⁽²⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

Os cupins superiores possuem uma dieta rica em polissacarídicos, cuja hidrólise está relacionada à presença de simbioses bacterianas. Este trabalho objetivou caracterizar e analisar a distribuição da microbiota associada a *Constrictotermes cyphergaster* nos segmentos intestinais papo e P3. Analisaram-se 50 operários e 50 soldados, oriundos de cinco colônias, randomicamente selecionadas. Molecularmente o DNA foi identificado com os primers 27F (AGAGTTTGATCMTGGCTCAG) e 1389R (ACGGGCGGTGTGTACAAG) para o gene rRNA 16S. Registraram-se 26 espécies de bactérias, pertencentes a dois gêneros e uma família, entre aeróbias ou facultativamente aeróbias, dos filos Firmicutes e Proteobactéria. *Bacillus* foi o gênero mais abundante (oito spp.), todas Gram+ e em esporulação. Houve similaridade entre a composição bacteriana do papo dos soldados e o P3 dos operários ($t=0.2153846$, $P=0.1572$), assim como visto para a composição do papo dos operários e o P3 dos soldados ($t=0.02749141$, $P=0.9163$). Essas diferenças podem estar ligadas a fatores microambientais e condições anatômicas inerentes ao tubo digestório segmentado dos cupins superiores. Os simbioses foram cultivados em meio LB (Ágar e Broft), nem sempre atendendo a todas as particularidades que as bactérias necessitam, além de cultivo aeróbio, e isso limitou a amostragem. Contudo, as necessidades enzimáticas específicas na degradação de polissacarídeos podem explicar a presença de bactérias em determinados microhabitats, que tem pH específicos em cada seção analisada. Ecologicamente, a mudança na composição de simbioses entre os segmentos papo e P3 das castas analisadas pode ser explicada pelo comportamento social avançado, fornecendo potencial para transmissão de simbioses verticalmente, e a co-evolução com seu hospedeiro. Assim, hipotetizamos que a inversão da microbiota observada no soldado pode potencializar seu processo digestivo, contribuindo na degradação dos recursos ingeridos entre as castas.

Financiamento: Propesq/UEPB, CNPq.

Liquenivoria como um possível mitigador de entomopatógenos intestinais de *Constrictotermes cyphergaster*

Rolim, M.S.L.^(1,2); Moreira, I.E.⁽²⁾; Bezerra-Gusmão, M.A.⁽²⁾

⁽¹⁾socorrolaacerda@gmail.com; ⁽²⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

Entre os recursos consumidos por *Constrictotermes cyphergaster* destacam-se os líquens, um substrato produtor de cerca de 1050 substâncias fenólicas, as quais são antimicóticas, antimicrobianas. Durante o seu forrageio, alguns microrganismos potencialmente patogênicos podem ser ingeridos e associar-se a sua microbiota intestinal. Sendo comumente entomopatogênico, como um simbiote bacilar, esse possui especial importância, pois suas células produzem endósporos e toxinas que podem reduzir o fitness da colônia. Analisamos o efeito da substância líquênica atranorina, presente nos líquens consumidos por *C. cyphergaster*, sobre as bactérias *Bacillus cereus* e *B. thurigiensis*, comumente associadas ao canal alimentar desse cupim. Após o cultivo em meio LB Broth, as espécies isoladas foram identificadas molecularmente com os primers 27F (AGAGTTTGATCMTGGCTCAG) e 1389R (ACGGGCGGTGTGTACAAG) para o gene rRNA 16S, com posterior identificação na plataforma de dados NCBI (Blastn). O crescimento das bactérias foi avaliado a partir das alíquotas de 100, 50, 25, 12.5, 6.25 e 3.125 µg/mL de atranorina, e lidas através de densidade óptica ELISA. Registrou-se significativa taxa de redução de crescimento das cepas, *B. cereus* (H7=30.653; P<0.001) e *B. thurigiensis* (H7=53.977; P<0.001). O valor mínimo inibitório sobre o crescimento das cepas foi 0.00625 µg/mL, representando alto poder controlador da atranorina mesmo em concentrações baixas, inibindo de maneira estatisticamente significativa (P<0.05). Os compostos líquênicos, de potencial bioatividade antibacteriana, é possivelmente um fator influente na diminuição da densidade populacional de agentes patológicos, como *B. thurigiensis*, produtor de protoxinas patogênicas, que são prejudiciais a sobrevivência do inseto, e ainda diminuição da suscetibilidade da colônia frente aos microrganismos entomopatogênicos, e as possíveis infecções causadas pelos mesmos.

Financiamento: Propesq/UEPB, CNPq.

Identificação e caracterização bioquímica de proteases e inibidores de proteases em *Cornitermes cumulans* (Insecta, Blattodea, Termitidae)

da Silva, F.R.S.^(1,2); Duran, A.F.⁽²⁾; Sasaki, S.D.⁽²⁾

⁽¹⁾flavia.silva@ufabc.edu.br; ⁽²⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil.

Cornitermes cumulans é um cupim de montículo muito comum no Brasil que se alimenta de vegetação seca e morta. Os cupins são importantes para o ecossistema por decompor e reciclar nutrientes. Ao passo que as proteases são importantes enzimas que degradam proteínas e atuam em diversas funções fisiológicas de organismos vivos. Neste trabalho, buscou-se identificar a presença de proteases e inibidores de proteases em extratos proteicos de duas castas de *C. cumulans* (soldado e operário), pois não existem relatos destas e de seu papel nesta espécie, de modo a caracterizar estas proteínas e identificar os tecidos predominantes de sua atuação. Os ensaios foram realizados para grupos de amostras dividindo-se os cupins em dois segmentos (cabeça e tórax-abdômen) de forma que a análise e caracterização bioquímica fossem feitas quantitativamente e qualitativamente, por meio de ensaios de atividade enzimática – avaliando proteólise e inibição enzimática de serino proteases, e por meio de SDS-PAGE e Zimografias – análise de massa molecular e atividade em gel. Como resultados, obtivemos que ambas as castas apresentam proteases que hidrolisavam substrato para tripsina e inibidores de elastase e quimotripsina. Ao caracterizar as proteases presentes verificou-se que estas enzimas atuam em diferentes faixas de pH (pH 6.0 ao pH 11.0), apresentando atividade ótima em pH 10.0, bem como as proteases mantêm suas atividades quando submetidas a aquecimento até 60°C, perdendo as mesmas quando aquecidas acima de 80°C. Analisaram-se também as famílias de proteases presentes de tal forma que se verificou a presença de serino proteases e, indícios de cisteino proteases nas amostras torácicas abdominais de soldado e operário. Por fim, verificou-se abundância de proteases no intestino dos térmitas, especificamente em porção anterior do intestino, e na hemolinfa.

Financiamento: CAPES

Um estranho no ninho: uma estimativa de glifosato em cupins em fragmentos de cerrado

Lima, J.S.^(1,2); Cunha, H.F.⁽²⁾

⁽¹⁾limajuso@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, Brasil

Cupinzeiros do gênero *Cornitermes* são abundantes no Cerrado, principalmente em agroecossistemas onde são considerados praga. Nas atividades de forrageamento, os cupins podem ingerir recursos contaminados por agrotóxicos lançados nas lavouras, e podem agregar esse composto em seus corpos e ninhos. A literatura relata efeitos colaterais do glifosato sobre a fauna do solo, exceto para cupins. A hipótese é que ninhos próximos às plantações são contaminados por glifosato. O objetivo foi detectar a presença do glifosato e determinar a Dose Letal média (DL50) em operários de *Cornitermes*. Amostras de *C. cumulans* foram coletadas no entorno da Floresta Nacional de Silvânia, Goiás, em fragmentos próximos às lavouras de soja e de milho. Para detecção do glifosato foi construída uma curva analítica, com concentrações entre 50 e 800 ppb a partir de uma solução padrão de 1mg/mL, que identificou o íon com peso molecular de 168 m/z. Para identificar a presença do glifosato nos operários, utilizamos o método de espectrometria de massas por meio de injeção direta com o espectrômetro Microtof-q iii equipado com uma fonte de ionização por eletrospray (ESI), operado no modo negativo. O íon de 168,00 m/z do glifosato não foi exatamente detectado nas amostras de operários, cujos picos variaram entre 164,07 e 174,08 m/z. Foram realizados dois experimentos com os operários para detecção da DL50 a partir de diluições do produto comercial AKB Glifosato 480 da Kelldrin[®]: a) concentrações permitidas pela Anvisa (2,4 e 4,8 mg/L); b) concentrações acima das permitidas (16 e 48 mg/L). Os operários foram divididos em grupos de 10 indivíduos e colocados em placas de Petri de 100 mm (arenas) forradas com papel filtro e embrulhadas em papel filme perfurado. Cada experimento continha 30 arenas, sendo 10 para cada tratamento (Controle, T1 e T2), incubadas em estufa BOD com temperatura constante (25°C ± 0.5) e escuro. A análise da mortalidade após 24 horas de exposição ao Glifosato determinou o valor de 16 ppm (mg/L) como DL50 para operários ($P=0.0062$).

Financiamento: FAPEG, CNPq, CAPES.

Efeito da sazonalidade de queimadas sobre cupins de cerrado

Jesus, G.S.^(1,2); Souza, A.C.⁽²⁾; Rodrigues, J.V.T.⁽²⁾; Arruda, F.V.⁽²⁾; Cunha, H.F.⁽²⁾

⁽¹⁾cunhahf@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, Brasil

O único estudo sobre o efeito do fogo em cupins de cerrado mostrou que não há diferença de gêneros em áreas queimadas e não queimadas. A hipótese é que cupins são resilientes às queimadas. O objetivo foi avaliar a diferença de riqueza e de composição da termitofauna em áreas queimadas e não queimadas e com a época da queima. As coletas foram realizadas em duas áreas de cerrado *stricto sensu*, distantes 6 km entre si e localizadas na região norte da Chapada dos Veadeiros, GO. Em cada área foram delimitados 8 transectos de 200 m, distantes 100 m entre si e com 10 *pitfalls* a intervalos de 20 m. Em cada área ocorreram dois eventos de queima: maio (final da estação chuvosa) e setembro (estação seca) de 2016. As coletas foram feitas uma semana antes da queima, uma semana depois e um ano depois. Para cada conjunto de quatro transectos, dois foram mantidos sem queimar (controle) e dois foram queimados (tratamento). Para testar se o fogo afeta a riqueza, utilizamos um Modelo Linear Generalizado Misto (GLMM) com distribuição de Poisson. Para testar se a composição varia entre as áreas, os tratamentos e a época das queimadas, utilizamos uma análise de variância multivariada com permutações (PERMANOVA) e distribuição de Poisson. Das 480 armadilhas, 259 continham de 1 a 5 gêneros, totalizando 1731 cupins. Em 7,5% das amostras, os cupins foram danificados pelo fogo e não foram identificados. De 13 gêneros (2 Rhinotermitidae e 11 Termitidae), a maioria das amostras tinham cupins ceifadores (36%), seguido por xilófagos (9%), húmívoros (1%) e intermediários (0,2%). Houve maior riqueza de gêneros e de grupos tróficos nos transectos queimados ($P = 0,016$) e nas coletas de setembro ($P = 0,0134$). A composição de gêneros e de grupos tróficos foi maior na área 1 ($P = 0,004$) e na queima de setembro ($P = 0,003$). Nossos resultados indicam que cupins não são afetados pelo fogo, visto que encontramos maior riqueza e composição de gêneros e de grupos tróficos nas áreas queimadas.

Financiamento: FAPEG, CNPq, UEG.

Perda de biodiversidade em agroecossistemas no Cerrado: uma meta-análise sobre ocupação de cupins em pastagens

Cunha, H.F.^(1,2); Montes, G.A.⁽³⁾; Carneiro, F.M.⁽²⁾

⁽¹⁾cunhahf@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, Brasil; ⁽³⁾Faculdade Araguaia, Goiânia, GO, Brasil.

Cupins prestam importantes serviços ecossistêmicos para o solo: alteram sua condutividade hidráulica, textura, porosidade, taxa de infiltração e a distribuição de vários nutrientes entre os perfis do solo. Isso contribui para uma melhora na aeração do solo acarretando em maior infiltração de água, além da proliferação de raízes vegetais. De acordo com o MapBiomas, o Cerrado teve mais de 40% de mudança no uso do solo, principalmente para agroecossistemas. O objetivo foi verificar, a partir de uma meta-análise, se há diferença na riqueza de cupins em áreas antropizadas (pastagem) e preservadas (Cerrado). Para tanto, foram pesquisados trabalhos publicados nas bases de dados Scielo e Pubmed, além de três trabalhos de conclusão de curso e uma tese de doutorado. Os principais critérios de seleção das publicações foram: riqueza de cupins, áreas de pastagem e áreas de Cerrado. Foram identificados 7 trabalhos realizados entre 2006 e 2017, 3 no estado de Goiás, 2 em Mato Grosso, um em Tocantins e um em Mato Grosso do Sul. A base foi composta por 420 parcelas, com média de 60 por área (Pastagem e Cerrado). De cada trabalho foi coletado o N amostral (número de parcelas), riqueza média e desvio padrão do tratamento (pastagem) e controle (Cerrado). Foi realizada uma meta-análise de efeito aleatório baseada na média da diferença de riqueza entre a área de cerrado preservada e a área de pastagem, no pacote metawin do software RStudio versão 3.5. Os 7 trabalhos registraram 52 espécies na pastagem e 83 no Cerrado. *Cornitermes snyderi*, *Silvestritermes euamignathus* e *Anoplotermes* sp. foram as mais comuns no cerrado e pastagem. Em média áreas de pastagem apresentaram 1,63 espécies a menos do que áreas de Cerrado ($P= 0,01$). Houve alta heterogeneidade (91,23%) entre os estudos o que pode indicar que outros fatores não considerados aqui também podem contribuir com essa diferença na riqueza entre as áreas. Concluímos que a homogeneização do habitat reduz a diversidade de cupins.

Financiamento: FAPEG, CNPq, UEG.

Composição populacional e distribuição espacial de ápteros e imaturos no interior de ninhos de *Microcerotermes strunckii* (Termitidae)

Gazal, V.S.^(1,2); Rigueira, G.⁽²⁾; Silva, E.P.⁽²⁾; Souza, T.S.⁽²⁾

⁽¹⁾vgazal@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil.

Os ninhos de *Microcerotermes strunckii* são principalmente arborícolas, construídos sobre os ramos das árvores, onde geralmente aparentam estar pendurados, e de coloração castanho claro com aspecto semelhante a “terra seca”. No entanto, não existem estudos que caracterizem a população e a distribuição dos indivíduos ápteros (soldados e operários) e imaturos (larvas e ninfas) de *M. strunckii* no interior da colônia. Este trabalho verificou a composição populacional e a distribuição espacial desses indivíduos no interior das colônias de *M. strunckii*. Para isso, colônias de *M. strunckii* (n=5) foram coletadas e transportadas para o laboratório da UFRRJ. Em seguida, sete madeiras de *Eucalyptus grandis* (Eucalipto) foram colocadas na arena de forrageamento das colônias. Após os ninhos de *M.strunckii* estabelecerem a atividade de forrageamento, estes foram mantidos na sala de criação por mais 48 horas. Depois, cada ninho foi dividido e seccionado em três partes: 1) Terço superior (topo); 2) Terço médio (meio); e 3) Terço inferior (base). Em seguida, soldados, operários, ninfas e larvas presentes em amostras de cada parte destes ninhos foram quantificados. Colônias de *M.strunckii* (n=155.033) apresentaram 76% de operários, 12% larvas, 9% ninfas e 3% de soldados ($\chi^2 = 80,5$; g.l.= 3; $p < 0,001$). A distribuição dos térmitas ao longo do ninho de *M. strunckii* (n= 155.033) foi maior na base (40%) do que no topo (22%) da colônia ($\chi^2 = 6,8$; g.l.= 2; $p < 0,01$). A distribuição de operários (n=118.070) ao longo das partes do ninho, meio (41%), base (35%) e topo (25%), ocorreu de forma similar ($\chi^2 = 0,5$; g.l.= 2; n.s.). No entanto, a ocorrência de soldados (n= 4.313) foi maior no meio (46%) do que na base (21%) do ninho ($\chi^2 = 12,9$; g.l.= 2; $p < 0,001$). Portanto, a distribuição dos térmitas, de maneira geral, ao longo dos ninhos de *M. strunckii* é mais concentrada na base do que no topo das colônias, a de operários é homogênea, e a de soldados é mais intensa no meio do que na base.

Financiamento: Capes.

Piscinas como armadilhas para coleta de alados de térmitas em áreas urbanas: uma análise preliminar da permeabilidade da matriz

Chaves, R.E.C.R.F.^(1,2), Ernesto, M.V.⁽²⁾, Silva, I.S.⁽²⁾, Souza, P.S.⁽²⁾, Vasconcellos, A.⁽²⁾

⁽¹⁾rozzanna.figueiredo@univasf.edu.br; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil.

Os alados de térmitas são os principais responsáveis pela fundação de novas colônias e ampliação das áreas de distribuição das espécies. As revoadas são resultados de diversas respostas comportamentais complexas, influenciadas inclusive por padrões climáticos regionais. O êxito da colonização dos térmitas depende da eficiência na revoada dos alados, sendo assim, espera-se que alcem voos a elevadas alturas a ponto de se propagar numa matriz urbana. O presente estudo teve como objetivo avaliar o poder de dispersão dos alados de térmitas numa matriz urbana de João Pessoa, utilizando piscinas como armadilhas de captura. A cidade de João Pessoa ainda possui cinco fragmentos de Floresta Atlântica. Trinta e sete espécies de térmitas, pertencentes a 20 gêneros e três famílias, tiveram seus alados capturados em 13 bairros de João Pessoa. Dentre estas, cinco espécies já identificadas como sinantrópicas no nordeste do Brasil. A riqueza de espécies capturadas corresponde a cerca de 87% das espécies já registradas em fragmentos urbanos de João Pessoa. Os alados foram coletados até 48m de altura, em piscinas de coberturas com até 15 andares. As espécies mais frequentemente coletadas foram *Nasutitermes corniger*, *Coptotermes testaceus*, *Grigiotermes* sp., *Ruptitermes* sp. e *Nasutitermes gaigei*. *Nasutitermes corniger* e *C. testaceus* foram as que tiveram maior amplitude na distribuição das revoadas na cidade e *Amitermes nordestinus*, *N. corniger* e *Neocapritermes opacus* as espécies que revoaram mais alto. Apesar da fragmentação e da perda de habitat florestal poderem aumentar o risco de extinção local de algumas populações, os arranha-céus podem representar anteparos para o vento, forçando a subida dos alados e conseqüentemente potencializando a dispersão de algumas espécies. O estudo ainda está em andamento, mas a matriz urbana investigada demonstrou ser aparentemente permeável para algumas populações, com forte possibilidade de fluxo gênico entre os fragmentos de Floresta Atlântica.

WORKSHOP

Cupins da América Latina: apresentação, objetivos e proposta da obra

Alberto Arab^(1,2); Ives Haifig^(2,3); Tiago Fernandes Carrijo^(2,4)

⁽¹⁾alberto.arab@ufabc.edu.br; ⁽²⁾Universidade Federal do ABC, São Bernardo do Campo, SP, Brasil; ⁽³⁾ives.haifig@ufabc.edu.br; ⁽⁴⁾tiago.carrijo@ufabc.edu.br

Este livro está sendo idealizado com o intuito de reunir as contribuições científicas de diferentes pesquisadores que estudam cupins no Brasil e em outros países da América do Sul. A história da termitologia brasileira é relativamente antiga, mas foi na última década, principalmente após as reuniões bianuais nas edições do Simpósio de Termitologia, desde 2011, que a interação entre os pesquisadores de diferentes instituições apontou para uma crescente demanda de uma obra que contemplasse as diversas áreas da pesquisa termitológica que são desenvolvidas no país. O futuro das pesquisas termitológicas está na formação de pessoas capacitadas, e é consenso que a literatura brasileira carece de um livro-texto base para estudantes iniciantes no assunto. Esta obra se propõe a apresentar uma revisão atualizada sobre diversos aspectos da termitologia, incluindo dados inéditos das pesquisas que estão sendo desenvolvidas pelos autores, e também informações importantes sobre os métodos de pesquisa em cada área. O livro poderá ser utilizado como guia por estudantes que querem começar a trabalhar com cupins, ou mesmo pesquisadores que já trabalham, mas que muitas vezes gostariam de percorrer áreas correlatas ou complementares àquelas que desenvolvem, buscando trabalhos multidisciplinares. Com uma perspectiva mais inclusiva, esta obra se propõe a expandir as fronteiras brasileiras para reunir informações termitológicas de outros países da América do Sul, como Argentina, Chile, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Peru e Venezuela. Por esta razão, o livro será dividido em duas partes. Na parte 1, em língua portuguesa, os capítulos trarão informações sobre biologia de cupins, envolvendo áreas como morfologia, taxonomia, ecologia, comportamento, desenvolvimento, genética, filogeografia e controle. Na parte 2, os capítulos serão divididos de acordo com os biomas brasileiros ou com os países da América do Sul com representatividade na pesquisa e no conhecimento da termitofauna. Nesta parte, os capítulos referentes aos biomas brasileiros serão escritos em português, enquanto as contribuições de pesquisadores estrangeiros serão escritas em espanhol.

Termitas de Colombia: estado del conocimiento con énfasis en sistemas naturales e intervenidos de la Orinoquia

Olga Patricia Pinzón-Florian^(1,2)

⁽¹⁾opatriciap@udistrital.edu.co; ⁽²⁾Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Colombia

Las termitas de Colombia son unas de las menos estudiadas en la región Neotropical, siendo el énfasis de su estudio tradicionalmente de tipo económico. Una de las dificultades para el estudio de Isoptera en Colombia radica en la dificultad para identificar con certeza las especies presentes, que permita respaldar la información sobre su biología, distribución, y ecología. Particularmente en los suelos de la Orinoquia y Amazonia Colombiana las termitas son uno de los organismos dominantes y más diversos de la macrofauna, pero su diversidad está amenazada por el desarrollo de actividades antrópicas. En los últimos diez años se vienen implementando muestreos en áreas naturales e intervenidas de la Orinoquia y mas recientemente en la Amazonia, en los cuales la colaboración con taxónomos de Brasil y Estados Unidos y la inclusión de caracteres moleculares, ha contribuido de manera importante en los avances para actualizar la lista de géneros y la consolidación de la lista de especies. Como estudio de caso se presentarán resultados de trabajos recientes particularmente de la región de la Orinoquia colombiana, tendientes a documentar la diversidad presente en áreas conservadas e intervenidas y los cambios en la termitofauna como consecuencia de la forestación con especies exóticas de rápido crecimiento de los géneros *Pinus*, *Acacia* y *Eucalyptus* tratando de establecer diferencias a causa de la especie forestal, la edad de las plantaciones y posibles relaciones con características ambientales y de suelos.

La termitofauna en la Argentina: avances y perspectivas futuras

Carolina Cuezco^(1,2)

⁽¹⁾carolinacuezco@gmail.com; ⁽²⁾Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

El estudio de la termitofauna en la Argentina se inicia en el siglo pasado a partir de observaciones y recolecciones aleatorias durante las expediciones de naturalistas europeos. Luego, otros científicos, algunos de ellos también europeos pero radicados en la Argentina, sumaron nuevos registros de termitas, dejando depositado el material en las colecciones entomológicas de referencia. Así, estos maestros abrieron una huella que inspiró a nuevas generaciones de investigadores, quienes desde una perspectiva más sólida llevaron a cabo inventarios dirigidos que permitieron ampliar el conocimiento de la diversidad y distribución geográfica de las termitas en el país. La riqueza de especies, abundancia y densidad de termitas es notoriamente inferior a la encontrada en cualquier comunidad clímax de regiones tropicales. Sin embargo, al caracterizar la composición faunística de ciertas regiones del país es posible distinguir algunos padrones. Actualmente, hay registros de las familias Stolotermitidae, Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Termitidae (Apicotermitinae, Nasutitermitinae, Syntermitinae, Termitinae) en al menos 16 de las 24 provincias argentinas. Gran parte de los esfuerzos cubren principalmente las ecorregiones de la región nordeste del país (e.g., Chaco Húmedo, Selva Paranaense, Campos). Aquí presentaré un histórico relatando las contribuciones sobre biología general, ecología, morfoanatomía e importancia económica, entre otros, realizadas por diferentes investigadores para un mejor conocimiento de la termitofauna argentina en áreas naturales, agroforestales, antropizadas, e incluso, urbanas. Esta síntesis incluirá la caracterización de la diversidad de termitas en las ecorregiones argentinas, considerando el contexto de los cambios nomenclaturales propuestos en las últimas décadas y los registros nuevos de distribución publicados en trabajos de revisión taxonómica. Además de los avances, tratará también las perspectivas futuras, priorizando destacar las amplias áreas aún inexploradas en el país.

Termite diversity in Venezuela and some aspects of its behavior

Issa, S.^(1,2); Andara, C.⁽³⁾; Alfonzo, D.⁽²⁾

⁽¹⁾sissa@usb.ve; ⁽²⁾Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela; ⁽³⁾Universidad de Carabobo, Valencia, Carabobo, Venezuela.

Termites have been a group of recent study in Venezuela, the first work was published by Snyder (1959), who reports 28 species, and later, Issa (2000) presents a new list with 58 species. Since then behavioral and chemical ecology studies have been conducted, focused mainly on species of *Nasutitermes* and *Syntermes*. After 19 years of research, where emphasis was placed on the study of the diversity of the group in different areas of the country, a new list of termites from Venezuela is presented, reporting 28 new species as well 12 new genera (not described), in addition to 93 new records for the country for a total of 171 species. On the other, open field studies on foraging behavior and spatial distribution regarding *Nasutitermes ephratae* and *Syntermes molestus* populations have shown new results.

Termites of Chile: Diversity and endemism at the end of the world

Aguilera-Olivares, D.^(1,2,3)

⁽¹⁾daguilera@ufl.edu; ⁽²⁾Fort Lauderdale Research and Education Center, Department of Entomology and Nematology, University of Florida; ⁽³⁾Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

Five species of termites have been described in Chile: four continental and one insular species. Mainland species are: (i) *Cryptotermes brevis* (Walker, 1853), a cosmopolitan species, native to northern Chile and Perú, that is found in extremely dry wood, such as that used in structures and furniture; (ii) *Neotermes chilensis* (Blanchard, 1851), an endemic species from central regions of the country; (iii) *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) an endemic species found from southern Chile to Argentina, which is the southernmost distributed termite species in the world and exhibits preferences for cold weather; and (iv) *Reticulitermes flavipes* (Kollar, 1837) an invasive species introduced through Port of Valparaíso from USA in the late 70's to early 80's, and has subsequently spread to at least 3 regions. On the other hand, *Kaloterms gracilignathus* Emerson, 1924, is the least studied species and is endemic to the Juan Fernández Archipelago and Easter Island. In this presentation, I will talk about the biology, ecology, distribution, and economical importance of species of termites in Chile, with special emphasis on the most recent studies on *N. chilensis*. Additionally, I will describe the particular biogeographical characteristics of Chile which help us to understand the lower diversity and the high endemism of (termite) species found in the country.

Funding: BECAS-CHILE postdoctoral fellowship 2016 Folio N°74170103 and FONDECYT postdoctoral grant 2019 Folio N° 3190381, CONICYT, Government of Chile.

Cupins da Caatinga

Vasconcellos, A.^(1,2); Moura, F.M.S.⁽³⁾

⁽¹⁾alextermite@gmail.com; ⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil;

⁽³⁾Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil.

A termitofauna passou a ser estudada no semiárido brasileiro nos anos 90, e desde então, diversos inventários e estudos ecológicos têm sido realizados em áreas de Caatinga stricto sensu e de Brejos de Altitude. Com base nos inventários publicados, cerca de 70 espécies e 43 gêneros foram registradas nos ecossistemas inseridos no semiárido brasileiro. Entre essas, 27 espécies foram exclusivamente registradas nas áreas de Caatinga e 23 foram exclusivas das áreas de Brejo. Tais números podem ser bem maiores, pois os inventários realizados apresentaram altas taxas de espécies não determinadas (de 20 a 60%). Ninhos conspícuos de dezoito espécies foram registrados nas áreas de Caatinga e de Brejo, com densidades variando de 0,7 a 89 ninhos/ha. Destacam-se os ninhos de *Constrictotermes cyphergaster* por serem comuns e abundantes na Caatinga, representando a espécie mais estudada desse domínio, e *Syntermes dirus* por sua influência no perfil do solo em áreas com maiores altitudes. A região semiárida apresenta grande importância no registro fóssil dos cupins, sendo fonte de descobertas importantes como a espécie *Cratomastotermes wolfschwenningeri* Bechly, 2007, encontrada na Formação Santana no Estado do Ceará. Os poucos dados quantitativos disponíveis sobre as populações de cupins na região semiárida brasileira indicam que esses insetos exercem uma influência marcante nos ciclos do C, N e P. A Caatinga ainda possui grandes lacunas de amostragem e uma marcante heterogeneidade quanto aos tipos de vegetação, solo e clima. No entanto, com o aumento do banco de dados, oriundo da aplicação dos protocolos padronizados nas diversas áreas do semiárido, espera-se que em breve seja possível testar hipóteses sobre os efeitos das variáveis climáticas e espaciais sobre as estruturas taxonômica e funcional das taxocenoses desses insetos no domínio da Caatinga.

Financiamento: CNPq, CAPES.

ÍNDICE DE AUTORES

- A**
- Acioli, A., 27
Aguilera-Olivares, D., 19, 65
Alfonzo, D., 64
Alvarez, T.M., 26, 40
Andara, C., 64
Andrade, M.R.L., 35
Arab, A., 40, 41, 61
Araújo, A.P.A., 17, 28
Araújo, E.G.L., 49
Arcila, A.M., 23
Armbrecht, I., 27
Arruda, F.V., 56
Augusto, A.S., 20
Ávila, L.S., 42
- B**
- Barbosa, M., 24
Barbosa-Silva, A.M., 49
Bezerra-Gusmão, M.A., 35, 38, 49, 52, 53
Brenelli, L.B., 26
Bueno, R.L.C., 29
- C**
- Cabral, V.S.N., 31, 48
Canello, E.M., 12
Cannella, D., 26
Carazzolle, M.F., 26
Cameiro, F.M., 57
Carrascal, F., 23
Carrijo, T.F., 9, 45, 61
Casarin, F.E., 20, 22
Castiblanco, G.J.Q., 29, 47
Castro, D., 16
Chaves, R.E.C.R.F., 30, 59
Ciano, L., 26
Clemente, L.O., 29, 50
Cole, E.L., 8, 11
Constantini, J., 9
Constantino, R., 14, 50
Costa, D., 50
Costa-Leonardo, A.M., 10, 15, 21, 26, 36, 37, 40, 44
Cristaldo, P.F., 17, 28
Cuezzo, C., 63
Cunha, H.F., 55, 56, 57
- D**
- da Silva, F.R.S., 54
- Da Silva, L.H.B., 21
Damásio, A.R.L., 26
Davies, G.J., 26
DeSouza, O.F.F., 29, 39, 47, 50
dos Santos-Pinto, J.R.A., 36
Duran, A.F., 54
Durán-Bautista, E.H., 27
- E**
- Ernesto, M.V., 30, 59
Esteves, F.G., 36
- F**
- Felby, C., 26
Ferreira, A.C., 41
Ferreira, E.A., 32
Ferreira, M.R., 26
Florencio, D.F., 32
Franco Cairo, J.P.L., 26, 40
Freitas, K.J.S., 51
- G**
- Gazal, V.S., 58
Gonçalves, T.H., 26
Guimarães, M.P., 39
- H**
- Haifig, I., 15, 21, 44, 61
- I**
- Issa, S., 64
- J**
- Janei, V., 37, 44
Jesus, G.S., 56
- K**
- Korb, J., 6, 25
- L**
- Lavelle, P., 27
Lee, S.B., 19
Leitão, E.T., 32
Leme, A.F.P., 26

Liberato, M., 26
Lima, G.O., 51
Lima, J.S., 55
Lima, J.T., 7, 15
Lucena, E.F., 33, 43, 46

M

Mandelli, F., 26
Martins, A. C., 14
Mattos, J.C., 9
Mendonça Filho, C.V., 42
Menezes, L.R., 40
Mofatto, L.S., 26
Monteiro, I., 24
Monteiro, S.R.P., 33
Montenegro, P.F.G.P., 31, 48
Montes, G.A., 57
Morais, J.P., 31, 48
Moreira, E.A., 40, 41
Moreira, G.M., 17
Moreira, I.E., 35, 52, 53
Mösch, I.S., 12
Moura, F.M.S., 33, 43, 46, 66
Mullins, A., 19

N

Nappi, G.D.T., 9
Nascimento, C.C., 49
Nazareno, P.I.P., 32
Neves, F.S., 24
Nicolau, R.C.R., 45
Nista, J., 22
Nunes, L.F., 29, 47

O

Oelze, V., 18
Oliveira Neto, M., 26
Oliveira, D. E., 14
Oliveira, M.H., 38

P

Paixão, D.A.A., 40
Palma, M.S., 36
Paradisi, A., 26
Peña-Venegas, C.P., 16
Persinoti, G.F., 40
Phillips, S., 18
Piel, A., 18
Pinho-Tavares, I., 24
Pinto, I.M., 51

Pinto, R.E., 42
Pinzón-Florian, O.P., 62
Poiani, S.B., 36
Pradella, J.G.C., 26
Pulgarín, J.A., 23

R

Rigueira, G., 58
Rocha, D.K.G., 38
Rocha, M.M., 12, 22
Rodrigues, G.N., 26
Rodrigues, J.V.T., 56
Rolim, M.S.L., 35, 49, 52, 53
Rosa, C.S., 51
Rosengaus, R.B., 8, 11
Roxinol, J.A., 39, 47

S

Santos, M.J., 51
Santos, R.E.C., 17, 28
Santos, T., 42
Sasaki, S.D., 54
Scheffrahn, R.H., 16
Silva, A.N.F., 17, 28
Silva, C.R., 17, 28
Silva, E.P., 58
Silva, I.B., 9, 15, 36, 37
Silva, I.S., 33, 43, 46, 59
Silva, V.X., 41
Soares, L.P.D., 42
Solar, R.R.C., 24
Souza, A.C., 56
Souza, J.P., 42
Souza, M.P.S.S., 32
Souza, P.S., 59
Souza, T.S., 58
Squina, F.M., 26, 40
Stewart, F., 18
Su, N.-Y., 19

T

Tramontina, R., 26

U

Uehara, N., 9

V

Vargo, E.L., 15
Vasconcellos, A., 30, 31, 33, 43, 46, 48, 59, 66

Viana-Junior, A.B., 24
Virgens, G.S., 9

X

Xaxá, S.H.A.F., 32

W

Walton, P.H., 26