

Projeto de Pesquisa de Doutorado

Doutorando: Vitor Dias Tarli (Titular desta solicitação)

Título do Projeto: Taxonomia, Filogenia e Distribuição do gênero *Monastria* Saussure, 1864 (Blattaria, Blaberidae) na Mata Atlântica

Palavras chave: Blattaria, Blaberidade, Blaberinae, taxonomia, sistemática, modelização de nicho, filogenia molecular, biogeografia

Orientadores:

Roseli Pellens; Philippe Grandcolas

Equipe de pesquisa:

Vitor Dias Tarli; Roseli Pellens; Philippe Grandcolas

Instituição onde o projeto esta sendo desenvolvido:

Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité – ISYEB, Muséum national d’Histoire naturelle, UMR 7205 CNRS, CP 50, 45, rue Buffon, 75005 Paris, France.

Instituição onde o material sera depositado : Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - USP

Curador responsável : Eliana Marques Canello

Introdução

A megadiversidade biológica brasileira impõe enormes desafios à comunidade científica, sendo o mais importante deles o de aumentar significativamente o conhecimento desta biodiversidade e o de produzir informações que permitam reduzir a perda neste período de extinção em massa, onde a destruição massiva dos habitats e as mudanças climáticas globais desempenham um papel principal.

Neste sentido, um grupo que merece altíssima atenção por sua elevada riqueza específica e pela diversidade de papéis que desempenham nos ecossistemas são os insetos. Representam cerca de 60% de todas as espécies conhecidas. No Brasil, cerca 90.269 espécies já foram descritas. Mas este montante corresponde a apenas 22% da riqueza total estimada (que é de cerca de 400.000 espécies) (Rafael et al., 2012). De um ponto de vista funcional, sabe-se que os insetos participam da decomposição de matéria orgânica, da dispersão de micro-organismos e de sementes, da polinização, do controle de populações de bactérias, fungos e mesmo de plantas, sendo que o desaparecimento de certos grupos pode levar a

verdadeiros colapsos nos ecossistemas (ver, por exemplo, Seastedt & Crossley, 1988; Didham et al., 1996; Didham, 2001) .

Blattaria, o grupo que vamos focar neste trabalho, conta com cerca 3.000 espécies já descritas, mas, recentes estimativas indicam que este montante é superior à 20.000. No Brasil, cerca de 650 espécies já foram descritas, mas este total representa apenas cerca de 20% da riqueza total existentes neste país (Pellens & Grandcolas, 2008; Grandcolas & Pellens, 2012). Muito além de inventários e descrição de espécies, a história natural, a ecologia, o comportamento e a área de distribuição da grande maioria das espécies é totalmente desconhecida. Como indicam Pellens & Grandcolas (2008) para cerca de 7,7% das espécies de Blattaria, a única informação sobre sua distribuição é que elas foram coletadas no Brasil. Além disto, cerca de 60% do total tem apenas um registro de ocorrência, significando sobretudo que sua existência é conhecida apenas pelo espécime utilizado para a descrição (Pellens, Grandcolas et al., em preparação). Um simples olhar sobre a distribuição destas espécies nos diferentes estados brasileiros indica imediatamente a existência de um outro problema: em certas regiões a fauna de Blattaria é totalmente desconhecida, pois ainda não se dispõe de estudos sistemáticos cobrindo de maneira regular todo o território (Pellens & Grandcolas, 2008). Da mesma maneira, apesar de intensos esforços recentes, ainda são raras as espécies para as quais já se tem alguma informação sobre sua biologia (ver, por exemplo, Pellens et al., 2002, Pellens & Grandcolas, 2002, 2003, 2007).

Tudo isto indica a necessidade estudos que permitam conhecer a biodiversidade de maneira mais ampla, a fim de se obter um melhor panorama sobre a biologia dos organismos e suas áreas de distribuição, pois sem informações desta ordem pouco poderá se afirmar sobre as ameaças nem sobre as estratégias de conservação da biodiversidade. Por esta razão escolheu-se focalizar no gênero de Blattaria, *Monastria* (Blaberidae da subfamília Blaberinae). As espécies vivem em baixo dos troncos podres que são encontrados sobre o solo das florestas e são gregárias (Pellens et al., 2007). Se trata de um grupo endêmico da Mata Atlântica. Em comum também têm o fato de que todas as espécies conhecidas do Brasil datam de meados do século XIX ao início do século XX e desde então apenas algumas identificações de ocorrência encontram-se disponíveis (Rocha e Silva Albuquerque, 1964; 1972; Pellens & Grandcolas, 2008).

No entanto, estudos recentes mostram que se trata de um grupo relativamente abundante e fácil de encontrar, desde que troncos podres estejam presentes nas florestas e que o método de coleta vise a busca direta em seus habitats (Pellens, 2002; Pellens et al., 2007). Como resultado, um diverso material encontra-se disponível nas coleções brasileiras e

estrangeiras, mostrando que a taxonomia precisa ser revisada a fim de eliminar problemas de sinonímia e de dupla descrição. As novas espécies encontradas em estudos prévios a este trabalho¹ e outras que serão eventualmente descobertas no transcurso dos trabalhos de campo a serem realizados precisam ser descritas.

Muito pouco se sabe sobre a distribuição de Blattaria no Brasil. Na realidade, a única síntese publicada é o catálogo de baratas do Brasil (Pellens & Grandcolas, 2008). Como gênero *Monastria* aparentemente ocorre em toda a mata atlântica (Pellens, com. pessoal) e é relativamente fácil de encontrar e coletar, ele pode servir de modelo para conhecer melhor a evolução da biodiversidade na mata atlântica e também suas ameaças em face da destruição dos habitats e das mudanças climáticas. Qual é a área de distribuição deste grupo na Mata Atlântica? Qual os principais determinantes de sua distribuição? Qual é a história da evolução deste grupo? A partir de que região (ou localidade) se diversificou? Em que medida os padrões de distribuição correspondem ao que já é conhecido para outros grupos e às hipóteses de regiões biogeográficas na Mata Atlântica? É possível associar esta diversificação a padrões do clima passado? Em que medida as áreas que permaneceram estáveis durante o pleistoceno (refúgios) (Carnaval e Moritz, 2008; Carnaval et al., 2009; Mello Martins, 2011) influenciaram a diversificação deste grupo? Quais são as ameaças a este gênero em face às mudanças climáticas previstas para meados e fim do século XXI? A nossa meta é tratar estas questões com estudos de filogenia, de biogeografia e de modelização de nicho, utilizando modelos de clima presente, passado e futuro.

Assim, algumas razões justificam a escolha deste gênero como modelo e das diversas unidades de conservação ao longo de toda extensão da Mata Atlântica. A primeira é de ordem prática. Como este grupo já vêm sendo estudado pela Dra. Roseli Pellens e pelo Dr. Philippe Grandcolas, já dispõem de informações suficientes para se assegurar que as questões aqui propostas podem ser tratadas no quadro de um projeto de Pesquisa. Cerca de um terço do material a ser estudado já foi coletado, as coleções onde encontram-se os tipos necessários para as revisões dos gêneros e filogenia morfológica são conhecidas pois foram totalmente revisadas para o Catálogo de Blattaria do Brasil (Pellens & Grandcolas, 2008), e já se conta com as sequências moleculares de todo o material já coletado. Isto significa que muito dos dados sobre a distribuição e a biologia dos organismos já estão disponíveis e que alguns problemas eventuais já foram ajustados e corrigidos. Isto certamente facilitará o trabalho, pois

¹ Espécies deste grupo vêm sendo estudadas pela Dra Roseli Pellens e pelo Dr Philippe Grandcolas no quadro de um estudo mais amplo sobre os Blaberinae e Zetoborinae neotropicais (Pellens, 2002 ; Pellens et al., 2007a).

permite: a) ter claras as questões que poderão ser tratadas desde a realização do presente projeto; e b) definir de maneira mais embasada os locais e espécies que faltam ser amostrados para responder a estas questões.

A escolha das diversas unidades de conservação para realização do projeto leva-se em conta o fato dos espécimes do gênero *Monastria* não serem encontrados em ambientes antropizados, sendo necessário floresta bem conservada e sem interferência humana. Em face disto foi escolhido locais que além de bem preservados podem responder algumas das questões propostas. No caso das amostragens em unidades localizadas nas ilhas litoraneas e no continente, podem responder questões relacionadas a idade do gênero *Monastria*. Amostragens ao interior dos estados, aportam informações sobre espécies diferentes das encontradas na floresta próxima ao litoral além de permitir cobrir de forma mais completa toda a área de Mata Atlântica. Além disto, representa um grupo para os quais os dados de distribuição são facilmente obtidos permitindo assim o desenvolvimento de estudos de modelização de nicho ou de biogeografia.

Objetivos

Gerais

Realizar a revisão taxonômica, a sistemática filogenética e a biogeografia de *Monastria* (Blaberinae), baseada em dados morfológicos, moleculares, e em dados sobre a distribuição espacial das espécies.

Específicos

- 1) Realizar a revisão do gênero *Monastria*:
 - a. revisar o gênero usando como base a literatura e o material-tipo, a fim de verificar e corrigir problemas de sinonímia e de dupla descrição.
 - b. descrever eventuais táxons novos para a Ciência.
- 2) Realizar uma filogenia, incluindo as espécies de *Monastria* et uma amostragem significativa de espécies de Blaberidae a fim de verificar a monofilia. Nota: visto que a maioria dos gêneros datam de quase dois séculos, esta filogenia será obrigatoriamente baseada em caracteres morfológicos, pois raramente se obtém um bom sequenciamento molecular com material assim antigo.
- 3) Mapear a distribuição com base em dados obtidos na literatura, em coleções, e nos dados obtido com uma amostragem dirigida em unidades de conservação.

- 4) Realizar um estudo biogeográfico, usando uma filogenia com caracteres morfológicos, moleculares e dados de distribuição a fim de compreender a diversificação do gênero.
- 5) Examinar a congruência do padrão de distribuição das espécies de *Monastria* com as hipóteses de regiões biogeográficas da Mata Atlântica propostas por Amorim e Pires (1996) e Amorim (2001) e com as hipóteses de refúgio do pleistoceno (Carnaval e Moritz, 2008; Carnaval et al., 2009; Mello Martins, 2011).
- 6) Examinar a influência do clima presente e passado na diversificação do gênero.
- 7) Avaliar como as mudanças climáticas previstas para 2050 e 2080 na Mata Atlântica poderão afetar a área de distribuição do gênero *Monastria*.

Material e Métodos

Obtenção dos espécimes

Os estudos de biogeografia serão baseados em material obtido mais recentemente pois o material “antigo” (utilizado para a descrição das espécies nos séculos XIX e início do século XX) raramente traz informação sobre a localidade precisa da coleta. Grande parte do material que utilizaremos é proveniente de uma amostragem dirigida para ter uma cobertura de toda a Mata Atlântica. Estas informações poderão ser complementadas com material que se encontram em coleções, principalmente nas coleções do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Museu da USP, do INPA e da coleção do British Museum of Natural History.

Algumas localidades já estão amostradas na Mata Atlântica para os quais se dispõe de informação de presença ou ausência de espécies de *Monastria*. Para a complementação destas amostragens, as localidades a serem amostradas serão definidas tomando como referência os estudos de Amorim & Pires (1996), Amorim (2001), as indicações de Amorim & Papavero (2010) no relatório final do projeto Biota, e os estudos de Carnaval et al. (2009) (Figura 1). Assim, destaca-se sobretudo a necessidade de uma boa amostragem no extremo sul (ao Sul de Florianópolis, SC), no extremo norte (sobretudo ao Norte de Recife, PE), no Sul da Bahia, em São Paulo, também deverão ser amostradas localidades no interior da Mata Atlântica em São Paulo e Parana e Rio Grande do Sul.

Com isso foram selecionados diversos Parques Estaduais e Federais ao longo de toda extensão da Mata Atlântica, nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. As Unidades de Conservação a serem estudadas no Estado do Parana são apresentadas em destaque na tabela a seguir.

Tabela 1. Unidades de Conservação escolhidas para realização do projeto de pesquisa.

| | UF | Unidade de Coservação | Esfera Administrativa |
|---|-----------|--|------------------------------|
| | BA | Parque Nacional de Boa Nova | Federal |
| | BA | Parque Nacional do Descobrimento | Federal |
| | CE | APA da Serra da Aratanha | Estadual |
| | CE | APA da Serra de Baturité | Estadual |
| | CE | RPPN Reserva Serra das Almas | Federal |
| | ES | Parque Nacional de Caparao | Federal |
| | PB | Reserva Biologica de Guaribas | Federal |
| | PB | Parque Estadual Mata do Pau-Ferro | Estadual |
| | PE | Parque Estadual Dois Irmãos | Estadual |
| | PE | Refúgio de Vida Silvestre Mata do Curado | Estadual |
| | PE | Mata do Brennand | Particular |
| ✓ | PR | Parque Estadual e Estação Ecologica Ilha do Mel | Estadual |
| ✓ | PR | Parque Estadual Mata do Godoy | Estadual |
| ✓ | PR | Parque Estadual Mata São Francisco | Estadual |
| | RJ | Parque Nacional da Serra da Bocaina | Federal |
| | RJ | Parque Nacional da Serra dos Orgãos | Federal |
| | RJ | Parque Nacional de Itatiaia | Federal |
| | RJ | Parque Estadual da Ilha Grande | Estadual |
| | RJ | Araras | Estadual |
| | RN | Parque Estadual das Dunas de Natal | Estadual |
| | RN | RPPN Mata da Estrela | Federal |
| | RS | Parque Nacional de Aparados da Serra | Federal |
| | RS | Parque Estadual do Turvo | Estadual |
| | RS | BR 287 | Estadual |
| | SC | Parque Nacional de São Joaquim | Federal |
| | SC | Parque Estadual Serra do Tabuleiro | Estadual |
| | SE | Parque Nacional Serra de Itabaiana | Federal |
| | SP | Parque Estadual da Ilha do Cardoso | Estadual |
| | SP | Parque Estadual do Morro do Diabo | Estadual |
| | SP | Parque Estadual do Rio Turvo | Estadual |

O material a ser coletado e estudado são baratas do gênero *Monastria* (Insecta, Blattaria, Blaberidae), e outros gêneros da família Blaberidae. São capturadas manualmente e as vezes com o auxílio de uma rede entomologica seguindo os métodos utilizados por Grandcolas (1993) e Grandcolas e Pellens (2002). A coleta é feita através da procura direta dos indivíduos nos habitats potenciais, em baixo de troncos arvores podres encontrados sob o solo. Serão coletados o total de 5 a 7 espécimes de cada gênero de Blaberidae em cada uma das unidades de conservação. Este material sera depositado na coleção entomologica do

Museu de Zoologia da USP (MZUSP), sob a curadoria da Diretora do Departamento de Entomologia, Dra. Eliana Marques Cancello.



Figura 1. Localidades já amostradas por Pellens e Grandcolas na Mata Atlântica (em vermelho) (Fonte: Pellens, 2013)

Revisão, descrição e levantamento dos dados morfológicos dos gêneros

O gênero sera revisado com base em dados da literatura e com o exame direto de material-tipo utilizados para as descrições originais.

A metodologia de preparação, dissecação e análise morfológica seguirá o mesmo protocolo usado em Grandcolas e Pellens (2002). A terminologia seguirá Grandcolas (1996), modificado de Grandcolas (1991, 1993b) e McKittrick (1964). Serão visualizadas em microscópio estereoscópico e microscópio óptico no caso de estruturas menores. As ilustrações serão realizadas através de desenhos em câmara clara.

Sequenciamento genético

Para fins de realizar estudos filogeográficos, optamos por utilizar quatro marcadores moleculares, os mitocondriais 12S rRNA, 16S rRNA e COI e o nuclear 28S, para os quais os *primers* bem como os protocolos de sequenciamento já estão bem definidos. Todo o procedimento para o sequenciamento genético é feito na Plataforma do Service de Systématique Moléculaire do MNHN. Trata-se de marcadores moleculares de evolução rápida que permitem assim traçar a diversificação no interior de um gênero, mesmo que ela seja bastante recente. Os sequenciamentos já realizados para espécies indicam que estes marcadores funcionam normalmente e que são adequados aos estudos da diversificação do gênero na Mata Atlântica.

Análises filogenéticas

A filogenia para reconstruir a história evolutiva de *Monastria* será baseada em caracteres morfológicos a fim de incluir o máximo de espécies do gênero e de outras espécies da família Blaberidae. Para que a filogenia seja bem elaborada é necessário a inclusão de outras espécies da família como grupo externo. A restrição aos caracteres morfológicos se deve ao fato que uma boa parte deste material é bastante antigo, sendo por isto praticamente impossível se obter um bom sequenciamento molecular. Parte dos caracteres a serem utilizados serão definidos durante este estudo, mas os trabalhos de Grandcolas (1991; 1993) serão utilizados como referência.

Esta filogenia será realizada com o software Winclada (Nixon, 1999-2002), um software que produz análises de parcimônia, utilizados rotineiramente em laboratórios de filogenética. Muitos dos caracteres que separam as espécies deste gênero estão para ser definidos. Mas, de maneira geral, a análise seguirá o modelo proposto em Grandcolas (1993b).

Três métodos distintos poderão ser utilizados para a filogenia molecular: parcimônia com pré alinhamento feito “à mão” usando o softwares TNT (Goloboff et al., 2008) ou com alinhamento em otimização direta com POY (Wheeler et al., (1996-2003); Maximum likelihood, com o software RaxML (Stamatakis et al. 2005 ; 2008); e Bayesiana com o software Mr. Bayes (Huelsenbeck et al., 2001) ; Ronquist & Huelsenbeck (2003). A escolha final do método mais adequado vai depender da qualidade dos dados obtidos.

Distribuição e Modelização de nicho

Os estudos de distribuição serão realizados com softwares tradicionalmente utilizados para a plotagem e verificação da distribuição espacial de espécies (como ArcGis 10.1 e DivaGIS 7.5). ArcGis também é utilizado para preparar os layers climáticos a serem usados por MAXENT (veja a seguir).

A modelização de nicho será realizada utilizando MAXENT, o mais amplamente utilizado e recomendado software para este fim (Elith et al., 2006). MAXENT é um software desenvolvido pela comunidade de “machine learning” e produz modelos de distribuição de espécies através da entropia máxima (Phillips et al., 2006). Os modelos são produzidos com base em dados climáticos providos no site WorldClim (<http://www.worldclim.org/>) a partir de um conjunto de layers para temperatura mínima, máxima e média e precipitação e 19 variáveis bioclimáticas derivadas destas informações) (Hijmas et al., 2005).

Para a modelização do nicho atual serão utilizados os layers com interpolações do clima entre 1950 e 2000. Para o clima passado serão utilizados dados referentes aos período do ultimo máximo de glaciação (21Ky BP) e do Holoceno Médio (6KyBP) fornecidos Paleoclimate Modelling Intercomparison Project Phase II (PMIP II). Para as inferências sobre as áreas de repartição futuras, serão utilizados os modelos climáticos para 2020 e 2080 anos fornecidos pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) a partir do programa de pesquisa CCAFS (Climate Change, Agriculture and Food Security) (<http://www.ccafs-climate.org>).

Referências Bibliográficas

- Amorim DS, Pires MRS (1996) Neotropical biogeography and method for maximum biodiversity estimation. In: Bicudo CEM, Menezes NA (eds) *Biodiversity in Brazil, a first approach*. CNPq, Sao Paulo, p vi+326.
- Amorim DS (2000) Dos Amazonias. In: Llorente-Bousquets J, Morrone JJ (eds) *Introduccion a la biogeografia en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. Facultad de Ciencias, UNAM, Mexico, D.F., pp 245-255.
- Amorim DS, Papavero N (2010) Limites geograficos e fatores causais do endemismo na Floresta Atlântica em Diptera (Insecta). *Programa Biota - Fapesp - Projeto Tematico Relatorio V Final*, 45p.
- Amorim DS (2012) Biogeografia da Regiao Neotropical. In: Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA, Constantino R (eds) *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. Holos editora, Ltda, Manaus, pp 111-132.

- Carnaval AC & Moritz C (2008) Historical climate modelling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography* 35:1187-1201.
- Carnaval AC, Hickerson MJ, Haddad CBF, Rodrigues MT, & Moritz C (2009) Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic Forest hotspot. *Science* 323(6):785-789.
- Costa LP (2003) The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography* 30:71-86.
- Costa LP, Leite YLR, Fonseca GAB, & Fonseca MT (2000) Biogeography of South American Forest Mammals: Endemism and Diversity in the Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b):872-881.
- Didham R (2001) The implications of changing invertebrate abundance patterns for insectivorous vertebrates in fragmented forest in Central Amazonia. *Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest.*, eds Bierregaard Jr. RO, Gascon C, Lovejoy TE, & Mesquita R (Yale University Press, New Heaven & London), Vol 1, pp 219-233.
- Didham R, Ghazoul J, Stork NE, & Davis AJ (1996) Insects in fragmented forests: a functional approach. *Trends in Ecology and Evolution* 11(6):255-259.
- Elith J, Graham CH, Anderson RP, Dudík M, Ferrier S, Guisan A, et al. Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*. 2006;29:129-51.
- Goloboff PA, Farris JS, Nixon KC. TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics*. 2008;24(5):774-86.
- Grandcolas P. Descriptions de nouvelles Zetoborinae Guyanaïses avec quelques remarques sur la sous-famille. *Bulletin de la Société Entomologique de France*. 1991;95:241-6.
- Grandcolas P. Habitats of solitary and gregarious species in the neotropical Zetoborinae (Insecta, Blattaria). *Studies on Neotropical Fauna & Environment*. 1993a; 28:179-90.
- Grandcolas P. Monophylie et structure phylogénétique des [Blaberinae + Zetoborinae + Gyninae + Diplopterinae] (Dictyoptera : Blaberidae). *Annales de la Société entomologique de France (NS)*. 1993b; 29:195-222.
- Grandcolas P, Pellens R. A new species of the cockroach genus *Parasphaeria*

- (Dictyoptera: Blattaria: Blaberidae) from the Atlantic forest in Brazil. *Transactions of the American Entomological Society*. 2002;128(1):23-9.
- Grandcolas P & Pellens R (2012) Blattaria. In: Rafael JA, Melo GAR, Carvalho CJB, Casari SA, & Constantino R (eds) *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. Holos editora, Ltda, Manaus, pp 333-346.
- Hijmans RJ, Cameron SE, Parra JL, Jones PG, Jarvis A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*. 2005;25:1965-78.
- Huelsenbeck JP, Ronquist F. MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics*. 2001;17:754-5.
- McKittrick FA (1964) Evolutionary study of cockroaches. *Cornell University Agriculture Experimental Station Memoir* 389:1-197.
- Mello Martins F (2011) Historical biogeography of the Brazilian Atlantic forest and the Carnaval–Moritz model of Pleistocene refugia: what do phylogeographical studies tell us? *Biological Journal of the Linnean Society*.
- Nixon KC. WinClada ver. 1.0000. Ithaca, NY, USA.: Published by the author.; 1999-2002.
- Pellens R (2002) Fragmentação florestal em Mata Atlântica de Tabuleiros: os efeitos da heterogeneidade da paisagem sobre a diversidade de artrópodos edáficos. Tese de Doutorado (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).
- Pellens R (2006) Biodiversidade de um grupo de insetos na Mata Atlântica: nova abordagem filogenética, taxonômica e de historia natural. (Museum national d'Histoire naturelle - UMR 7205 CNRS, Paris), p 30+ 32 appendix (220p).
- Pellens R (2007) Biodiversidade de Blattaria na Mata Atlântica - CNPq 154834/2006-8. (Federal University of Rio de Janeiro - CNPq, Rio de Janeiro.), p 21+ 26 appendix 210.
- Pellens R & Grandcolas P (2002) Are successful colonizers necessarily invasive species? The case of the so-called invading parthenogenetic cockroach, *Pycnoscelus surinamensis*, in the Brazilian atlantic forest. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)* 57:253-261.
- Pellens R & Grandcolas P (2003) Living in Atlantic forest fragments: life habits, behaviour and colony structure of the cockroach *Monastria biguttata* (Dictyoptera, Blaberidae, Blaberinae) in Espirito Santo, Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 82:1929-1937.

- Pellens R, Grandcolas P, & Silva-Neto ID (2002) A new and independently evolved case of xylophagy and the presence of intestinal flagellates in cockroaches: *Parasphaeria boleiriana* (Dictyoptera, Blaberidae, Zetoborinae) from the remnants of Brazilian Atlantic Forest. *Canadian Journal of Zoology* 80:350-359.
- Pellens R, Grandcolas P. (2007) The conservation refugium value of small and disturbed Brazilian Atlantic forest fragments for the endemic ovoviviparous cockroach *Monastria biguttata* (Insecta: Dictyoptera, Blaberidae, Blaberinae). *Zoological Science* 24(1):11-9.
- Pellens R, Legendre F, & Grandcolas P (2007a) Phylogenetic analysis of social behavior evolution in [Zetoborinae + Blaberinae + Gyninae + Diplopterinae] cockroaches: an update with the study of endemic radiations from the Atlantic forest. *Studies on Neotropical Fauna & Environment* 42(1):25-31.
- Pellens R, D'Haese C, Bellés X, Piulacs MD, Legendre F, Wheeler W, et al. (2007b) The evolutionary transition from subsocial to eusocial behavior in Dictyoptera: phylogenetic evidence for modification of the "shift-in-dependent-care" hypothesis with a new subsocial cockroach. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43:616-26.
- Phillips, S., Schapire, R. E. & Anderson, R. P. (2006) Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* **190**, 231-259.
- Princis, K.. (1962-71) Blattariae. Pars 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 14. Orthopterorum Catalogus . M. Beier. Junk's-Gravenhage, The Hague. 1224 p.
- Rafael, J. A., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B., Casari, S. A. & Constantino, R. *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. (Holos editora, Ltda, 2012).
- Rocha e Silva Albuquerque, I. Check-list dos Blattaria brasileiros. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi* **41**, 1-41 (1964).
- Rocha e Silva Albuquerque, I. Inventario dos Blattaria da Amazônia, com descrição de três espécies novas. *Bol. Mus. Para. E. Goeldi (Ser. Zool.* **76**, 1-38 (1972).
- Ronquist F, Huelsenbeck JP. MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*. 2003;19:1572-4.
- Seastedt TR & Crossley DA (1988) The influence of arthropods on ecosystems. *Bioscience* 34:157-161.
- SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Instituto Socio Ambiental. (1998) *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da mata atlântica no período de 1990-1995* (São Paulo) 58

p.

Stamatakis A, Hoover P, Rougemont J. A Rapid Bootstrap Algorithm for the RAxML Web-Servers. *Systematic Biology*. 2008;75(5):758-71.

Stamatakis A, Ludwig T, Meier H. RAxML-III: a fast program for maximum likelihood-based inference of large phylogenetic trees. *Bioinformatics*. 2005;21(4):456-63.

Wheeler W, Gladstein DS, De Laet J. POY version 3.0.: American Museum of Natural History; 1996-2003.

Cronograma

Cronograma do Projeto dividido em 4 Trimestres por Ano.

Origem dos Recursos

Muséum national d'Histoire naturelle, Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité – ISYEB, UMR 7205 CNRS, CP 50, 45, rue Buffon, 75005 Paris, France.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior – CAPES, Programa Ciência sem Fronteiras, Ministério da Educação, 70040-020, Brasília – DF, Brasil.

Custos estimado do Projeto

Custos Gerais do Projeto incluindo Bolsa de Estudos de Doutorado Pleno, Trabalho de Campo no Brasil, Material de Laboratorio e Analises Moleculares.

Total: R\$ 300.000,00