

REVISÕES EM ZOOLOGIA

Mata Atlântica



EMYGDIO LEITE DE ARAUJO MONTEIRO-FILHO
CARLOS EDUARDO CONTE
Organizadores

Editora
UFPR



Reitor

Ricardo Marcelo Fonseca

Vice-Reitora

Graciela Inês Bolzón de Muniz

Pró-Reitor de Extensão e Cultura

Leandro Franklin Gorsdorf

Diretor da Editora UFPR

Rodrigo Tadeu Gonçalves

Vice-Diretor da Editora UFPR

Hertz Wendel de Camargo

Conselho Editorial que aprovou este livro

Cleverson Ribas Carneiro

Francine Lorena Cuquel

Emerson Gabardo

Ida Chapaval Pimentel

Mário Antonio Navarro da Silva

Maurício Soares Dottori

Nelson Luís da Costa Dias

Quintino Dalmolin

Sérgio Luiz Meister Berleze

REVISÕES EM ZOOLOGIA

Mata Atlântica

EMYGDIO LEITE DE ARAUJO MONTEIRO-FILHO
CARLOS EDUARDO CONTE
Organizadores



© Emygdio Leite de Araujo Monteiro-Filho e Carlos Eduardo Conte (Orgs.)

REVISÕES EM ZOOLOGIA

Mata Atlântica

E-book

Coordenação editorial

Rachel Cristina Pavim

Revisão

créditos no final do livro

Revisão final

dos autores

Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica

Rachel Cristina Pavim

Série Pesquisa, n. 310

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.

Biblioteca Central. Coordenação de Processos Técnicos.

Revisões em zoologia: Mata Atlântica / Emygdio Leite de Araujo Monteiro-Filho, Carlos Eduardo Conte (orgs.). – 1. ed. – Curitiba: Ed. UFPR, 2017.
490 p.: il. (algumas color.) (Série Pesquisa, 310).

ISBN: 978-85-8480-123-7

Inclui referências

Vários autores

1. Mata Atlântica - Diversidade. I. Monteiro-Filho, Emygdio Leite de Araujo, 1957-. II. Conte, Carlos Eduardo. III. Título.

CDD 574.5264

Bibliotecária: Rita de Cássia Alves de Souza - CRB 9/816

ISBN 978-85-8480-123-7

Ref. 909

Direitos desta edição reservados à

Editora UFPR

Rua João Negrão, 280, 2º andar - Centro

Tel.: (41) 3360-7489

80010-200 - Curitiba - Paraná - Brasil

www.editora.ufpr.br

editora@ufpr.br

2018



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO / 7

MATA ATLÂNTICA: UMA APRESENTAÇÃO / 9

Sandro Menezes Silva

INSETOS DE INTERESSE MÉDICO-SANITÁRIO: VETORES / 25

Sirlei Antunes Morais, Delsio Natal

FAUNA DA MATA ATLÂNTICA: LEPIDOPTERA-BORBOLETAS / 57

Cristiano Agra Iserhard, Marcio Uehara-Prado, Onildo João Marini-Filho, Marcelo Duarte, André Victor Lucci Freitas

LUCANIDAE DA FLORESTA ATLÂNTICA: DIVERSIDADE, IDENTIFICAÇÃO E ASPECTOS DA BIOLOGIA (INSECTA, COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA) / 103

Paschoal Coelho Grossi

ARACNÍDEOS DA MATA ATLÂNTICA / 129

Alessandro Ponce de Leão Giupponi, Peterson Rodrigo Demite, Carlos Holger Wenzel Flechtmann, Fabio Akashi Hernandes, Amanda Cruz Mendes, Gustavo Henrique Migliorini, Gustavo Silva de Miranda, Thiago Gonçalves Souza

ANFÍBIOS DA MATA ATLÂNTICA: LISTA DE ESPÉCIES, HISTÓRICO DOS ESTUDOS, BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO / 237

Denise de C. Rossa-Feres, Michel Varajão Garey, Ulisses Caramaschi, Marcelo Felgueiras Napoli, Fausto Nomura, Arthur A. Bispo, Cinthia Aguirre Brasileiro, Maria Tereza C. Thomé, Ricardo J. Sawaya, Carlos Eduardo Conte, Carlos Alberto G. Cruz, Luciana B. Nascimento, João Luiz Gasparini, Antonio de Pádua Almeida, Célio F. B. Haddad

RÉPTEIS / 315

Alexandro M. Tozetti, Ricardo J. Sawaya, Flavio B. Molina, Renato S. Bérnils, Fausto E. Barbo, Julio Cesar de Moura Leite, Marcio Borges-Martins, Renato Recoder, Mauro Teixeira Junior, Antônio J. S. Argôlo, Sérgio Augusto Abrahão Morato, Miguel T. Rodrigues

AVES DA MATA ATLÂNTICA / 365

Luciano Moreira-Lima, Luís Fábio Silveira

MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA / 391

Maurício E. Graipel, Jorge J. Cherem, Emygdio L. A. Monteiro-Filho,
Ana Paula Carmignotto

SOBRE OS AUTORES / 483

REVISORES / 489

APRESENTAÇÃO

Revisões em Zoologia pretende ser uma série dedicada a apresentar uma avaliação recente da fauna brasileira com listagem de espécies, comentários taxonômicos e, sempre que possível, aspectos da história natural e status de conservação.

Considerando a complexidade de nossa fauna, a obra estará dividida por biomas e, assim, certamente, grande parte das espécies estará sendo avaliada em mais de um livro. Contudo, a abordagem será sempre pertinente ao bioma tema, permitindo assim que ao final tenhamos uma visão ampla de nossa fauna e com informações complementares com base nos conhecimentos adquiridos em cada bioma onde a espécie ocorre.

Visando a atingir estes objetivos, os capítulos são abrangentes e na dependência da disponibilidade dos colaboradores, foram redigidos em parcerias de colegas de diferentes instituições, o que gerou maior interação entre os autores e uma visão mais ampla de cada tema. Tendo em vista a grande riqueza da fauna, certamente nem todos os capítulos abordarão somente um grupo taxonômico, podendo haver títulos mais abrangentes que tratem de diferentes organismos, como, por exemplo, insetos de interesse sanitário, insetos sociais, etc.

Esperamos que a gama de conhecimentos a serem reunidos colabore com novas pesquisas, na formação de novos pesquisadores e que embasem gestores e tomadores de decisão político-ambientais.

Emygdio L. A. Monteiro-Filho
Carlos Eduardo Conte

MATA ATLÂNTICA: UMA APRESENTAÇÃO

Sandro Menezes Silva

A interpretação etimológica do nome Mata Atlântica remete a uma forma de vegetação com fisionomia florestal localizada próxima à costa brasileira, lembrando um cenário conhecido por muitos, comum em várias cidades localizadas na região costeira do Brasil, de morros cobertos por florestas densas e sempre verdes, emolduradas pelo mar ou pela desembocadura de grandes rios. Apesar disto, o termo Mata Atlântica tem concepção diversa na literatura de divulgação científica e acadêmica no Brasil, podendo referir-se a um bioma brasileiro caracterizado por um conjunto de formações vegetacionais florestais variáveis em termos florísticos e funcionais (JOLY et al., 1999; IBGE, 2004; MMA, 2010), ou então a um conjunto de tipos florestais restrito à porção leste do Brasil, recobrando as planícies costeiras e as encostas da Serra do Mar e demais serras associadas (JOLY et al., 1991); é o que Oliveira-Filho e Fontes (2000) denominaram de Mata Atlântica *sensu lato* e *sensu stricto*, respectivamente. A discussão sobre o conceito e a delimitação da Mata Atlântica, acirrada a partir de meados dos anos de 1990 por ocasião da tramitação de lei específica sobre a região e suas implicações sobre o uso e os usuários do território (STEINBERGER; RODRIGUES, 2010), está razoavelmente equacionada, sendo a tendência atual a delimitação e uso conforme o mapa de aplicação da Lei da Mata Atlântica (IBGE, 2009), utilizada no presente trabalho.

Em termos mundiais, a Mata Atlântica é representativa do bioma “Floresta Tropical”, cuja área de distribuição inclui ainda a Amazônia e as florestas da América Central, as regiões do meio-oeste e extremo leste africano, além da Índia, China e Sudeste Asiático, chegando ao norte da Austrália, basicamente entre as latitudes 23°30’N e 23°30’S. O clima é marcado pela alternância de períodos chuvosos e secos, sem um inverno definido, com temperaturas médias anuais entre 20-25° e relativamente pouca variação

ao longo do ano; a precipitação excede os 2.000 mm/ano na maior parte de sua área de distribuição. Os solos em geral são pobres em nutrientes e ácidos, facilmente lixiviáveis devido ao clima chuvoso (CAMPBELL, 1996). A Floresta Tropical caracteriza-se ainda por sua elevada biodiversidade, com árvores que atingem até 35m de altura, em geral latifoliadas, associadas a arvoretas, palmeiras, arbustos e ervas que constituem os estratos inferiores da floresta, além de uma grande quantidade de lianas e epífitas, que muitas vezes recobrem completamente os troncos das árvores (STII, 2003).

A Mata Atlântica é representada por um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados, que mantém inter-relações históricas e evolutivas, distribuída por 17 estados brasileiros; ocupava originalmente cerca de 15% do território nacional, com área estimada de 1,3 milhão de quilômetros quadrados (IBGE, 2009; MMA, 2010). O percentual da área de cada estado ocupado originalmente pela Mata Atlântica é variável, sendo de 100% nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, ou quase isso no estado do Paraná (98%), chegando a menos de 10% nos estados de Goiás, Paraíba e Rio Grande do Norte (IBGE, 2009).

- As formações florestais que integram a Mata Atlântica podem ser reunidas em dois grupos principais: as florestas ombrófilas, que ocupam principalmente as encostas da Serra do Mar que percorrem a Mata Atlântica dos estados do Rio Grande do Sul ao Espírito Santo, o Planalto Meridional, nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e, as florestas estacionais, decíduas ou semidecíduas, que ocorrem basicamente nas porções planálticas, serras e chapadas mais interiores, chegando à Bolívia, Paraguai e Argentina (IBGE, 2012).

- A floresta ombrófila densa, ou floresta tropical perenifolia, ocorre desde as planícies costeiras até os contrafortes da Serra do Mar, passando pelas partes mais altas das montanhas, especialmente nas regiões sul e sudeste do Brasil, onde se encontram as maiores áreas contínuas da formação. Denominada na literatura fitogeográfica brasileira de diferentes maneiras (JOLY et al., 1999), é a formação mais típica da Mata Atlântica, que na maioria das vezes representa-a em materiais de divulgação sobre esta região natural. Oliveira-Filho e Fontes (2000) denominaram-na de “Floresta Atlântica *sensu stricto*”, diferenciando do conceito *sensu lato*, que inclui as Florestas com Araucária e as florestas estacionais. IBGE (2012) reconhece cinco formações da floresta ombrófila densa, relacionadas à faixa altimétrica e/ou tipo de

substrato de ocorrência – aluvial, de terras baixas, submontana, montana e altomontana – com limites variáveis conforme diversos fatores, notadamente a latitude, sentido de exposição da encosta e proximidade do oceano.

- A floresta ombrófila aberta, de ocorrência menos expressiva na Mata Atlântica, caracteriza-se pela combinação entre árvores mais espaçadas e elementos fisionômicos especiais, como palmeiras, bambus, cipós ou “sororocas”, como é popularmente conhecida *Phenakospermum guianensis* Aubl. – Strelitziaceae (IBGE, 2012). Ocorre principalmente nas transições da Mata Atlântica para outras regiões naturais no Nordeste – nos estados do Piauí, Ceará, Paraíba e Alagoas e no Sudeste nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (IBGE, 2009).

- A floresta ombrófila mista, mais conhecida como Floresta com Araucária, é típica do Planalto Meridional Brasileiro e das partes mais altas da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, em clima subtropical úmido. O elemento mais marcante desta formação, também compartimentada conforme patamares altimétricos e natureza do substrato, é o Pinheiro-Brasileiro (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Ktze.), que com suas copas emergentes e formato característico imprimem fisionomia bastante típica à formação (MMA, 2010; IBGE, 2012).

- A região de ocorrência da floresta estacional semidecidual, ou simplesmente Mata Semidecídua, caracteriza-se pela ocorrência da sazonalidade pluviométrica ou térmica marcada, em clima tropical ou subtropical, respectivamente, nas porções interiores das regiões Sudeste e Sul; o caráter semidecidual é dado pelo comportamento fenológico do estrato arbóreo dominante, que perde entre 30 e 50% das folhas durante o período mais seco ou frio (IBGE, 2012).

A floresta estacional decidual, conhecida em algumas regiões do Brasil como Mata Seca, também ocorre em zona de clima sazonal, porém com período de seca mais intenso ou frio mais intenso do que a floresta semidecidual. Sua principal área de ocorrência inclui parte das regiões Norte e Noroeste do Rio Grande do Sul, em clima subtropical e amplas porções interiores dos estados de Minas Gerais, Bahia e Piauí, além da borda leste da planície pantaneira, no estado do Mato Grosso do Sul. A deciduidade foliar geralmente ultrapassa 50%, concentrada no período de estiagem ou de frio característico da área de ocorrência da formação (IBGE, 2012).

Dentre os “ecossistemas associados” à Mata Atlântica, destacam-se as Restingas e os Manguezais, na região costeira, os Campos de Altitude, nas partes mais altas das serras do Mar e da Mantiqueira e, os brejos interioranos ou brejos de altitude, nos planaltos e chapadas do Nordeste. As Restingas ocupam os terrenos geologicamente mais jovens da planície litorânea, com vegetação representada por formações campestres, arbustivas e florestais, com cobertura, altura média do estrato dominante e espécies características variáveis conforme condições de solo, notadamente quantidade de areia e de matéria orgânica, acidez, disponibilidade de nutrientes e grau de inundação (ARAUJO, 2002; PEREIRA, 2003; SILVA; BRITZ, 2005; MARQUES et al., 2015). Os Manguezais ocorrem desde a costa do estado do Amapá até o litoral norte do estado de Santa Catarina, em zonas de transição entre os ambientes terrestre e marinho, sujeitos ao regime diário das marés, sendo mais expressivo em estuários, baías e lagunas; apresentam estrutura bastante distinta ao longo desta área de distribuição, variando conforme tipo de relevo, natureza do substrato, temperatura média anual, amplitude das marés e pluviosidade, entre outros (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 1990; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Os Campos de Altitude na Mata Atlântica estão representados por formações predominantemente herbáceas que ocorrem acima do limite altitudinal de ocorrência de florestas no sudeste e sul, variável conforme a latitude considerada, em geral entre 1.200 e 1.900 m s.n.m., com cobertura variável conforme a presença e profundidade do solo (MARTINELLI, 2007). Os brejos interioranos, ou brejos de altitude, são enclaves de floresta estacional semidecidual em meio à Caatinga, ocorrentes nas partes altas dos planaltos e chapadas dos estados de Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, totalizando cerca de 18.600 km² de extensão (TABARELLI; SANTOS, 2004) (Figura 1).

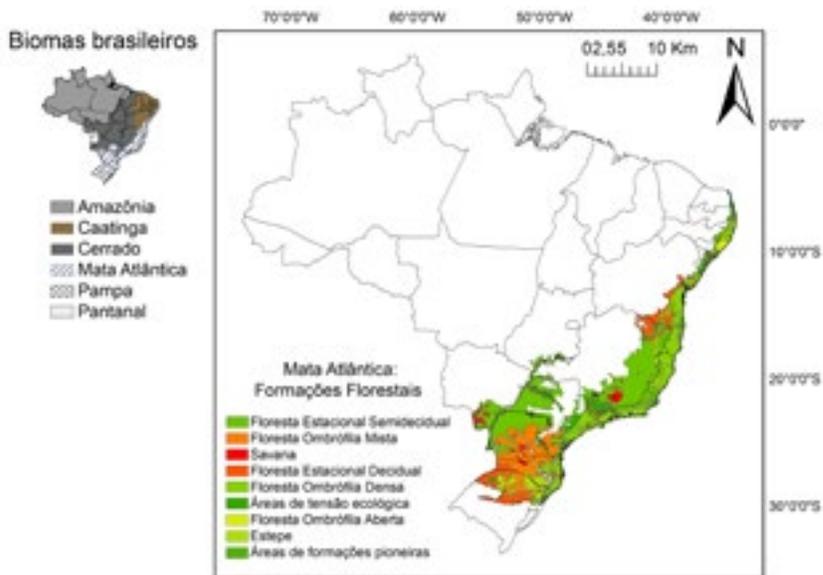


FIGURA 1 – Distribuição original da Mata Atlântica no Brasil, conforme a “Lei da Mata Atlântica” (IBGE, 2009).

A Mata Atlântica detém a maior riqueza específica dos principais grupos de plantas terrestres – briófitas, pteridófitas e angiospermas – dentre os biomas brasileiros (SHEPHERD, 2003), com números que apontam para pouco mais de 15.000 espécies (entre 3 e 5% da flora mundial), sendo aproximadamente 45% de espécies endêmicas; 60% da riqueza e 80% dos endemismos estão na floresta ombrófila densa, assim como a maior concentração de espécies (9.661 espécies). A floresta ombrófila mista destacou-se para gimnospermas e briófitas, enquanto a floresta estacional semidecidual e as formações campestres destacaram-se entre as pteridófitas (STEHMANN et al., 2009).

As relações florísticas e evolutivas entre as diferentes formações vegetacionais que integram a Mata Atlântica, assim como os principais fatores condicionantes da ocorrência de cada um dos tipos, vêm sendo estudados por vários autores (ver OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; OLIVEIRA-FILHO et al., 2005; ASSIS et al., 2011; MARQUES et al., 2011, 2015), mostrando que as diferentes formações vegetacionais mantêm relações quanto às suas origens e floras, com um conjunto de famílias consideradas dominantes independente do tipo florestal analisado e que fatores como pluviosidade, temperatura média, origem geológica e topografia do terreno, características do solo

e distância do oceano, entre outros, são importantes para a circunscrição de cada formação, sendo a composição florística influenciada pelas demais regiões naturais da América do Sul, como a Floresta Amazônica, o Cerrado e até mesmo as formações andinas.

O número de espécies de plantas ameaçadas de extinção na Floresta Atlântica aponta para números divergentes, dependendo da fonte considerada. Na lista da flora ameaçada de extinção do Brasil (MMA, 2008) são 238 espécies, enquanto na lista da IUCN eram, em 2009, 160 espécies ameaçadas e quatro extintas (STEHMANN et al., 2009). Na análise realizada por Leão et al. (2014), que inclui quase 7 mil espécies de plantas da Mata Atlântica, foi detectado que cerca de 6,5% das espécies estão ameaçadas, sendo este risco maior para os ambientes de campos de altitude e restingas, além de para algumas formas biológicas, como as epífitas, por exemplo. Na proposta de Áreas Chave para Biodiversidade (ACB) baseada em espécies de plantas raras (KASECKER et al., 2009), a Mata Atlântica é responsável por cerca de 40% das áreas reconhecidas, o maior número, muito embora em termos de área total das ACB esteja atrás do Cerrado e da Amazônia.

A fauna de vertebrados da Mata Atlântica, conforme diagnóstico realizado por Sabino e Prado (2003), reúne 350 espécies de peixes ósseos, sendo 133 endêmicas, considerando somente os rios que nascem nas serras e drenam para o oceano nas bacias hidrográficas do Leste e Sudeste da Mata Atlântica. Incluindo as bacias hidrográficas do Paraná – Paraguai – Uruguai, onde ocorrem as florestas estacionais e a Floresta com Araucária, são mais de 500 espécies conhecidas. Para os anfíbios são registradas mais de 600 espécies, o que representa quase 50% do total de espécies do Brasil, das quais 185 são endêmicas da Mata Atlântica (ver capítulo “Anfíbios da Mata Atlântica: lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação”, p. 237). Entre os répteis são cerca de 300, sendo 102 espécies endêmicas, o que corresponde a 33% das espécies brasileiras (ver capítulo “Répteis”, p. 315). As aves somam 861 espécies, praticamente metade do total de espécies do Brasil, sendo 213 endêmicas (ver capítulo “Aves da Mata Atlântica”, p. 365). Finalmente, entre os mamíferos são 321 espécies, sendo 89 endêmicas (ver capítulo “Mamíferos da Mata Atlântica”, p. 391).

No ranking de espécies ameaçadas de extinção, a Mata Atlântica ocupa uma liderança “desconfortável”; das 627 espécies ameaçadas no Brasil, 380, ou seja, pouco mais de 60% são da Mata Atlântica (PINTO et al., 2006).

Dentre as aves, por exemplo, das 160 espécies ameaçadas, 98 são da Mata Atlântica (SILVEIRA; STRAUBE, 2008), enquanto entre os mamíferos são 42 espécies ameaçadas, quase 69% do total de espécies listadas para o Brasil (CHIARELLO et al., 2008).

A alta biodiversidade da Mata Atlântica, considerando as diversas escalas de entendimento deste termo, é uma das justificativas para o seu reconhecimento como um *Hotspot*, ao lado de outras 33 regiões do planeta. Além da biodiversidade, a região encontra-se sob alta ameaça de destruição, sendo assim uma prioridade para a conservação de diversidade biológica em nível mundial (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004; GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Atualmente, da área considerada como Mata Atlântica, de cerca de 130 milhões de hectares (IBGE, 2012), em torno de 12,5% ainda mantém áreas de floresta mais conservada, além de quase 900 mil hectares de restingas e manguezais. Os estados brasileiros que reúnem as maiores extensões de floresta são Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Bahia, muito embora este último e Minas Gerais estejam entre os três estados que mais desmataram no período 2013-2014. O trabalho de monitoramento da cobertura vegetal da Mata Atlântica, que vem sendo feito desde a década de 1990 com notável aprimoramento das ferramentas de análise (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2015) mostrou que a taxa de supressão da floresta nativa no período 2012 a 2013 diminuiu 24%, muito embora o quadro geral ainda seja preocupante.

A região da Mata Atlântica, além de uma das mais diversas do mundo, tem grande importância para aproximadamente 145 milhões de brasileiros, que vivem em 3.429 municípios. As maiores regiões metropolitanas brasileiras estão nesta região, assim como grandes parques industriais, onde são gerados aproximadamente 70% do PIB brasileiro. É responsável por diversos serviços ambientais para a população que vive em sua área de abrangência, assim como para a sociedade global, com destaque para o fornecimento de água em quantidade e com qualidade, a polinização em cultivos agrícolas por espécies animais nativas, a proteção contra deslizamentos e enchentes, a beleza cênica para turismo e recreação, a proteção de recursos genéticos, de espécies endêmicas e ameaçadas e a mitigação das mudanças climáticas (SEEHUSEN; PREM, 2011). Casos bem sucedidos de pagamento por serviços ambientais na

Mata Atlântica podem ser encontrados em IBAMA (2011), mostrando que este pode ser um caminho para a conservação desta região.

A biodiversidade e relevância ambiental, social e econômica da Mata Atlântica têm sido reconhecidas nos últimos 30-40 anos de diversas formas. Desde a publicação da Constituição Brasileira, em 1988, que no Artigo 225 reconheceu a Mata Atlântica como Patrimônio Nacional, passando pela publicação da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 e Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008), que, além de consolidar os seus limites, dispõe sobre sua conservação, proteção, regeneração e utilização, até aos dias de hoje, quando a degradação ambiental e as mudanças climáticas desafiam cientistas e lideranças em busca de formas sustentáveis de desenvolvimento, várias iniciativas voltadas à conservação da Mata Atlântica vêm sendo conduzidas, nos âmbitos público e privado, ou então por meio de parcerias entre estes setores. Destacam-se ações de educação ambiental e sensibilização, chamando a atenção da população brasileira para a sua importância, de garantia de manutenção de áreas representativas de toda a sua biodiversidade, de restauração de áreas degradadas, de inventários da diversidade taxonômica nos seus diferentes ambientes, de garantia de direitos sobre o conhecimento e uso da biodiversidade das populações tradicionais e de fortalecimento das organizações da sociedade civil de interesse público, somente para citar algumas (MMA, 2010).

Em termos de reconhecimento formal da importância da Mata Atlântica em nível mundial, foi nela criada a primeira Reserva da Biosfera no Brasil em 1992 e depois disso passou por algumas ampliações, tendo, em 2010, uma área aproximada de 30 milhões de hectares, distribuídos em 14 estados brasileiros, a maior área da Rede Mundial das Reservas da Biosfera criada e mantida pela Unesco. Além disso, é reconhecida pela Unesco a existência de três Sítios do Patrimônio Natural na Mata Atlântica, denominados de Parque Nacional do Iguaçu, que inclui o grande remanescente florestal formado pelo Parque Nacional do Iguaçu, no Brasil, e pelo Parque Nacional Iguazu, na Argentina, totalizando 185 mil hectares; o sítio Mata Atlântica: Reservas do Sudeste, nos estados de São Paulo e Paraná, no maior bloco contínuo de floresta ombrófila densa e ecossistemas costeiros do Sudeste, com aproximadamente 470 mil hectares; e o sítio da Costa do Descobrimento: Reservas de Mata Atlântica, situado nos estados do Espírito Santo e Bahia, com cerca de 112 mil hectares. Os motivos que levaram a este reconhecimento

foram basicamente a excepcional beleza cênica e a importância estética, a ocorrência de processos ecológicos e biológicos importantes envolvendo comunidades e ecossistemas terrestres e aquáticos, de água doce e marinhos e a importância para conservação *in situ* de um grande número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, assim como seus respectivos habitats. Informações mais detalhadas e atualizadas sobre as Reservas da Biosfera e os Sítios do Patrimônio Mundial podem ser encontradas na página eletrônica da Unesco (<http://en.unesco.org/countries/brazil>).

A cobertura de áreas protegidas na Mata Atlântica, especialmente unidades de conservação, tem mostrado alguns avanços nos últimos anos, com a participação mais efetiva do governo federal e dos Estados e mais recentemente com os governos municipais e a iniciativa privada. Os números sobre as unidades de conservação na Mata Atlântica variam conforme o ano do levantamento, as bases de informação empregadas e os critérios de inclusão das áreas. Pinto et al. (2006) relacionaram 813 áreas, totalizando pouco mais de 13 milhões de hectares, incluindo unidades federais, estaduais e privadas, de uso sustentável e de proteção integral, enquanto MMA (2010) mencionam a existência de 963 áreas com um total de quase 8 milhões de hectares. Em qualquer uma destas estimativas percebe-se que, para a Mata Atlântica, o Brasil ainda não atingiu a meta de 10% de áreas protegidas, assumida nacional e internacionalmente pelo país quando da assinatura de convenções e tratados multilaterais. A existência desse conjunto de áreas não garante por si só a proteção de toda a biodiversidade da Mata Atlântica, devido principalmente à representatividade geográfica, tamanho e forma das unidades, estado de implementação da unidade e de efetividade do manejo e pressões das regiões de entorno, somente para citar os mais importantes (PINTO et al., 2006; MMA, 2010). Uma tendência marcante da última década em termos de unidades de conservação na Mata Atlântica foi o incremento do número de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN (PINTO et al., 2006). Estas reservas, apesar de geralmente pequenas, garantem a conectividade entre áreas maiores e protegem ambientes e espécies ameaçadas, com papel complementar fundamental às áreas públicas (VIEIRA; MESQUITA, 2004).

Visando a melhorar e integrar o processo de gestão do sistema nacional de áreas protegidas, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio – reconheceu a existência de oito mosaicos de unidades de conservação em nível federal na Mata Atlântica, com seus

respectivos anos de criação: Lagamar (2006), Bocaina (2006), Foz do Rio Doce (2010), Extremo Sul da Bahia (2010), Mico-Leão-Dourado (2010), Mantiqueira (2006), Carioca (2011) e Mata Atlântica Central Fluminense (2006). Os mosaicos visam à gestão participativa e integrada das áreas protegidas contidas nos seus limites, sendo uma estratégia que colabora significativamente para que o conjunto de áreas protegidas, públicas e privadas, atinjam os objetivos de conservação para os quais foram criadas. Informações mais detalhadas sobre estes mosaicos, como os atos de reconhecimento, o regime interno de funcionamento, peças de planejamento e mapa de localização podem ser encontradas na página eletrônica do ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/portal/o-que-fazemos/mosaicos-e-corredores-ecologicos.html>).

Além dos mosaicos, os corredores de biodiversidade ou corredores ecológicos, aqui entendidos como estratégias de planejamento e ordenamento territorial visando à melhoria na gestão e manejo das áreas protegidas e seus entornos (AKASHI-JUNIOR; CASTRO, 2010), também têm contribuído de forma substancial para a conservação da Mata Atlântica. Dentre as várias iniciativas de proposição e implementação de corredores, tanto de órgãos governamentais como por meio de organizações da sociedade civil de interesse público, destacam-se o Corredor Central da Mata Atlântica, com aproximadamente 8,6 milhões de hectares no estado do Espírito Santo e no sul do estado da Bahia (AYRES et al., 2005), o Corredor da Serra do Mar, com cerca de 12,6 milhões de hectares distribuídos entre o estado do Rio de Janeiro e o estado do Paraná, numa das áreas mais ricas da Mata Atlântica (MMA, 2010) e o Corredor de Biodiversidade do Paraná, com cerca de 8,5 milhões de hectares distribuídos por sete estados e 297 municípios, em estado de implementação menos avançado quando comparado com os dois outros. Um bom exemplo de como as ações de planejamento e implementação dos corredores ecológicos foram conduzidas pode ser encontrado em Ayres et al. (2005), tendo como estudo de caso as ações do Corredor Central da Mata Atlântica.

Ainda em relação às áreas protegidas, na Mata Atlântica existem 120 Terras Indígenas, em 11 estados, totalizando quase 600 mil hectares de extensão. As maiores extensões em áreas indígenas estão no estado da Bahia e no estado do Mato Grosso do Sul, representando quase 1/5 da extensão total destas no bioma, enquanto as maiores populações indígenas estão nos estados do Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Paraná, sendo os grupos mais numerosos os Guaranis e Kaingangs (MMA, 2010).

Além dos indígenas, outras populações tradicionais distribuem-se ao longo da Mata Atlântica, com destaque para os caiçaras e os quilombolas. Os caiçaras, nome dado aos moradores tradicionais do litoral sudeste e sul do Brasil (DIEGUES, 1988) resultantes da miscigenação dos portugueses e indígenas (MMA, 2010), supostamente mantinham uma relação mais estreita e sustentável com as florestas, manguezais e com o mar, de onde retiravam a maior parte dos produtos que necessitavam para suprir suas demandas rotineiras, como alimento (pescado, caça e roças de subsistência), madeira (pequenas obras, ferramentas e lenha) e algumas fibras (amarrações em geral), por exemplo. No entanto, o papel deste grupo na conservação da Mata Atlântica, assim como os seus impactos dentro das unidades de conservação de proteção integral, são aspectos polêmicos na comunidade científica (ADAMS, 2000). Já os quilombolas, grupos descendentes dos quilombos constituídos durante e após o período escravagista no Brasil, ocorrem em vários estados ao longo da Mata Atlântica, faltando, no entanto, estatísticas oficiais sobre o número de comunidades e o tamanho desta população na região costeira (MMA, 2010). Uma boa contextualização histórica sobre os grupos de quilombolas na Mata Atlântica e os desafios para a conservação destas áreas pode ser vista em Silva (2013).

Um dos temas atuais que tem mobilizado cientistas e pesquisadores de diversas áreas do conhecimento diz respeito às mudanças climáticas e as suas consequências sobre a biodiversidade. Para a Mata Atlântica, Colombo e Joly (2010) mostram que pode haver redução na área de distribuição de várias espécies arbustivo-arbóreas que foram analisadas, ou então um deslocamento da área de ocorrência atual para o sul do Brasil. Num cenário otimista, de aumento da temperatura inferior a 2°C até 2050, a redução da área potencial de ocorrência é, em média, de 25%, enquanto no cenário pessimista, de aumento de temperatura de 3°C no mesmo período, esta redução é da ordem de 50%, em média.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. As populações caícaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar. *Revista de Antropologia*, v. 43, n. 1, p. 145-182, 2000.
- AKASHI-JUNIOR, J.; CASTRO, S. S. Corredores de biodiversidade como meios de conservação ecossistêmica em larga escala no Brasil: uma discussão introdutória ao tema. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 15, p. 20-28, mar. 2010.
- ARAUJO, D. S. D. Vegetation types of sand y coast al plains of tropical Brazil: a first approximation. In: SEELIGER, U. (org.). *Coastal plant communities of Latin America*. New York: Academic Press, 1992. p. 337-347.
- ASSIS, M. A.; PRATA, E. M. B.; PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; EISENLOHR, P. V.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M.; TAMASHIRO, J. Y.; ALVES, L. F.; VIEIRA, S. A.; PICCOLO, M. C.; MARTINS, S. C.; CAMARGO, P. B.; CARMO, J. B.; SIMÕES, E.; MARTINELLI, L. A.; JOLY, C. A. Florestas de Restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 2, p. 103-121, 2011.
- AYRES, J. M.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; QUEIROZ, H. L.; PINTO, L. P. S.; MASTERTSON, D.; CAVALCANTI, R. *Os Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais do Brasil*. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 256 p.
- CAMPBELL, N. A. *Biology*. 4. ed. Menlo Park, California: The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc., 1996. 565 p.
- CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (ed.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, v. 2, p. 680-880, 2008.
- COLOMBO, A. F. A.; JOLY, C. A. Brazilian Atlantic Forest *latu sensu*: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. *Brazilian Journal of Biology*, v. 70, n. 3 (suppl.), p. 697-708, 2010.
- DIEGUES, A. C. S. *Diversidade biológica e culturas tradicionais litorâneas*: o caso das comunidades caícaras. São Paulo: NUPAUB-USP, 1988. (Série Documentos e Relatórios de Pesquisa, n. 5).
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica*: período 2013-2014. Relatório Técnico. São Paulo: ArcPlan, 2015. 60 p.
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. Status do *hotspot* Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G., (ed.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional, p. 3-11, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Mapa de Biomas do Brasil*. Escala 1 : 5.000.000. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Diretoria de Geociências, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Mapa da Área de Aplicação da Lei 11.428 de 2006*. Escala 1 : 5.000.000. 2. ed. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Diretoria de Geociências, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. 2. ed. São Paulo: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Diretoria de Geociências, 2012. 275 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). *Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. GUEDES, F. B., SEEHUSEN, S. E. (org.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 272 p. (Série Biodiversidade, 42).

JOLY, C. A.; AIDAR, M. P. M.; KLINK, C. A. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura*, v. 51, n. 5/6, p. 331-348, 1999.

JOLY, C. A.; LEITAO FILHO, H. F.; SILVA, S. M. O patrimônio florístico. In: Câmara, I. G. (ed.). *Mata Atlântica*. São Paulo: Index; Fundação SOS Mata Atlântica, 1991.

KASECKER, T. P.; SILVA, J. M. C.; RAPINI, A.; RAMOS-NETO, M. B.; ANDRADE, M. J. G.; GIULIETTI, A. M.; QUEIROZ, L. P. Áreas-chave para espécies raras de Fanerógamas. In: GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. (org.). *Plantas Raras do Brasil*. Belo Horizonte, Conservação Internacional. p. 433-471, 2009.

LEÃO, T. C. C., FONSECA, C. R., PERES, C. A., TABARELLI, M. 2014. Predicting Extinction Risk of Brazilian Atlantic Forest Angiosperms. *Conservation Biology*, v. 28, n. 5, p. 1349-1359, out. 2014.

MARQUES, M. C. M.; SILVA, S. M., LIEBSCH, D. Coastal plain forests in southern and southeastern Brazil: ecological drivers, floristic patterns and conservation status. *Brazilian Journal of Botany*, v. 38, n. 1, p. 1-18, 2015.

MARQUES, M. C. M.; SWAINE, M. D.; LIEBSCH, D. Diversity distribution and floristic differentiation of the coastal lowland vegetation: implications for the conservation of the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation*, v. 20, p. 153-168, 2011.

MARTINELLI, G. Mountain biodiversity in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 587-597, out./dez. 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Instrução Normativa, n. 6, 23 set. 2008. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: jul. 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros*. CAMPANILLI, M.; SCHAFFER, W. B. (org.), Brasília: Ministério do Meio Ambiente – Secretaria de Biodiversidade e Florestas – Núcleo Mata Atlântica e Pampa, 2010. 408 p.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, J.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOURUX, J.; FONSECA, G. A. B. *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Washington, DC: Cemex, 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in South eastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; TAMEIRÃO-NETO, E.; CARVALHO, W. A. C.; WERNECK, M.; BRINA, A. E.; VIDAL, C. V.; REZENDE, S. C.; PEREIRA, J. A. A. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica *sensu lato* na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). *Rodriguésia*, v. 56, p. 185-235, 2005.

PEREIRA, O. J. Restinga: origem, estrutura e diversidade. In: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, N. N. C.; SANTOS, J. U. M. (ed.). *Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal*. Belém: Sociedade Botânica do Brasil, Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal Rural do Amazonas, Embrapa, 2003. p. 177-179.

PINTO, L. P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um *hotspot* mundial. In: ROCHA, C. F.; BERGALLO, H. G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M. A. (ed.). *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos: RiMa, 2006. p. 91-118.

SABINO, J.; PRADO, P. I. K. L. Vertebrados. In: LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. (org.). *Síntese do Conhecimento Atual da Biodiversidade Brasileira*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. p. 55-143, 2003.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research. 65 p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; ADAIME, R. R.; CAMARGO, T. M. 1990. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. *Estuaries*, v. 13, n. 2, p. 204-218, 1990.

SEEHUSEN, S. E.; PREM, I. Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica – Lições aprendidas e desafios. In: GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. (org.). *Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 272 p. (Série Biodiversidade, 42).

SHEPHERD, G. J. Plantas Terrestres. In: LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. (org.). *Síntese do Conhecimento Atual da Biodiversidade Brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2003. p. 147-192.

SILVA, S. M.; BRITZ, R. M. A vegetação da planície costeira. In: MARQUES, M. C. M.; BRITZ, R. M. (ed.). *História natural e conservação da Ilha do Mel*. Curitiba: Editora UFPR, p. 49-84, 2005.

SILVA, S. R. Comunidades quilombolas e a Mata Atlântica. *Mercator*, v. 12, n. 29, p. 105-120, set./dez. 2013.

SILVEIRA, L. F.; STRAUBE, F. C. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (ed.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente – MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, v. 2, p. 378-679, 2008.

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; ALEXANDRE, M. S.; SALINO, A.; COSTA, D. P. D.; KAMINO, L. H. Y. *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009. 516 p.

STEINBERGER, M.; RODRIGUES, R. J. Conflitos na delimitação territorial do Bioma Mata Atlântica. *Geografias*, v. 6, n. 2, p. 37-48, 2010.

SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION INSTITUTE – STII, *The World's Biomes*. Philippines: DOST, 2003. 31 p. Disponível em: <<http://faculty.ksu.edu.sa/Thobayet/Documents/biomes%5B1%5D.pdf>>. Acesso em: jul. 2015.

TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Uma breve descrição sobre a história natural dos Brejos Nordestinos. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (org.). *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 324 p. (Série Biodiversidade, 9).

VIEIRA, M. C. W.; MESQUITA, C. A. B. RPPN: Reservas Particulares do Patrimônio Natural na Mata Atlântica. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Aliança para Conservação da Mata Atlântica. *Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*, n. 28, 2004.

INSETOS DE INTERESSE MÉDICO-SANITÁRIO: VETORES

Sirlei Antunes Morais
Delsio Natal

ABSTRACT

Insects of medical-sanitary interest: vectors. Hematophagous insects require blood to complete their life cycles, a factor that enables several of them as vectors of human diseases. This report focuses on three groups of autochthonous blood sugar insects of the Brazilian Atlantic Rain Forest: the family Culicidae, the subfamily Phlebotominae and the subfamily Triatominae. The fragmentation of the Atlantic Forest by extensive urban and rural areas influences in the adaptation of these species. Consequently, the vectors discussed herein occur in both rural-wild and urban environments. Although the main objective of this work is to address some ecological aspects of these insects, the medical implication will also be in focus. Among others endemic infectious diseases in Brazil – dengue, yellow fever, leishmaniasis, Chagas, filariasis, malaria and other arboviral diseases – are approached in some extension in the specific context of the regional ecology.

INTRODUÇÃO

IMPLICAÇÕES EPIDEMIOLÓGICAS E O RELACIONAMENTO COM O HOMEM

Os insetos são representados pelo agrupamento de organismos que reúne ampla riqueza biológica na presente época do Holoceno, compondo linhagens altamente diversificadas e de classificação complexa (ENGEL e KRISTENSEN, 2013). Nesse tópico será destacado, dentro desse vasto táxon, um grupo

em que seus membros necessitam de sangue para completar seus ciclos de vida, sendo reconhecidos como hematófagos. A importância desses seres dependentes de sangue é decorrente dessa forma de alimentação; pois na prática da hematofagia são capazes de transmitir agentes infecciosos, atuando como vetores. Essa condição é preenchida sempre que tais vetores fazem parte de ciclos de vida de micróbios patogênicos. A hematofagia e a relação com patógenos teve sua história evolutiva concebida ao longo de milhões de anos, de forma independente e em distintos grupos taxonômicos (BALASHOV, 2006).

Atualmente no Brasil entre as várias doenças em que seus agentes são transmitidos por vetores se destaca a dengue, infecção em que cepas distintas de vírus da família Flaviviridae são veiculadas pelo mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762). Por se manifestar nos sítios urbanos, o enfrentamento contra a dengue é intensamente divulgado nos meios de comunicação e praticamente todo o país está ciente da sua importância no campo da saúde pública.

Além da dengue, outras doenças dessa categoria são igualmente importantes. Algumas delas trazem prejuízos à Saúde Pública devido ao afastamento do trabalho e a queda na produção, causando mais desequilíbrios à contraditória situação socioeconômica brasileira (DUARTE et al., 2004; LUZ et al., 2009).

Neste capítulo, o enfoque será centralizado sobre três grupos de insetos reconhecidos como vetores biológicos e associados à Mata Atlântica. Embora o eixo principal desse relato seja voltado a abordar a presença desses artrópodes ao longo desse bioma, não ficarão esquecidas as doenças associadas, salientando-se sempre que possível, o interesse médico-sanitário.

Na área de abrangência da Mata Atlântica são encontrados inúmeros núcleos urbanos, bem como extensos espaços ocupados por atividades rurais. A fragmentação desse ecossistema influi na adaptação das espécies. Desse modo, os insetos vetores aqui abordados podem ser encontrados tanto no ambiente silvestre como rural ou urbano.

As áreas baixas costeiras nas planícies litorâneas são os locais da Mata Atlântica mais amplamente povoados, constituindo aglomerados urbanos contínuos em longas extensões. A floresta remanescente associada a Serra do Mar, resguardada pela topografia acidentada é pouco habitada por seres humanos. Na direção do interior são encontrados povoados dos mais variados portes, de pequenas vilas a metrópoles. A maioria das cidades da região de domínio da Mata Atlântica é infestada pelo sinantrópico *Ae. aegypti*

(abreviaturas e nomenclatura de acordo com o catálogo WRBU 2013) e seus moradores vivem em situação de risco de contrair dengue.

No passado, desde o tempo do “Brasil colônia” o mosquito exótico *Ae. aegypti* já se encontrava disperso por essas áreas, principalmente nas cidades litorâneas, ocasião em que veiculava o vírus da febre amarela. Naquele tempo eram comuns as grandes epidemias como aquelas recorrentes no Rio de Janeiro, debelada há pouco mais de 100 anos por Oswaldo Cruz. A mortalidade era significativa e a doença atravancava o progresso do país, pois atingia cidades costeiras importantes e áreas portuárias. Com a erradicação da febre amarela e do seu vetor nos ambientes urbanos, o vírus persistiu no Brasil, porém na forma silvestre (FRANCO, 1979).

Assim, os remanescentes da Mata Atlântica e suas bordas degradadas comportam espécies que têm o potencial de veicular o vírus da febre amarela, como os mosquitos dos gêneros *Aedes* Meigen 1903, *Haemagogus* Williston 1896 e *Sabethes* Robineau-Desvoidy 1827. Entretanto, mesmo que estes mosquitos estejam presentes na região mais ocidental representada pelas planícies e pelas matas serranas, próximas ao litoral, a febre amarela não tem se manifestado nesse espaço. Baseados na presença desses vetores, os epidemiologistas mais precavidos têm colocado sob observação as áreas indenes de febre amarela desse bioma (LAPORTA et al., 2012). Na região mais oriental ou interiorana da Mata Atlântica, a febre amarela tem se revelado na forma de epizootias e surtos humanos em vários Estados, inclusive no Rio Grande do Sul (CARDOSO et al., 2010; ALMEIDA et al., 2012).

Na epidemiologia da febre amarela silvestre, o homem é um hospedeiro acidental, configurando grupo de risco se não for vacinado e penetrar em área de epizootia em macacos. Numa epizootia, a febre amarela silvestre pode atingir inúmeros desses animais em curto espaço de tempo. Muitos deles adoecem e morrem. Esses eventos servem de alerta epidemiológico e significam que o agente está circulando em dada área (MONDET, 2001).

Igualmente importantes são os mosquitos do gênero *Anopheles* ou mosquitos-prego, vetores potenciais das várias formas de protozoários do gênero *Plasmodium* Marchiafava e Celli 1885 responsáveis pela malária humana. A presença deste parasita no organismo pode provocar febre intermitente e anemia, quadro clínico que na forma grave pode levar o indivíduo à morte por complicações subsequentes (OLIVEIRA-FERREIRA et al., 2010).

Embora no passado a malária incidisse na parte leste e sul da Mata Atlântica associada a Serra do Mar, e uma vez considerada erradicada por volta de 1950, atualmente persiste na forma de casos esporádicos ou pequenos surtos, em praticamente todo esse ecossistema (MARRELLI et al., 2007). A introdução de plasmódios da malária neste ambiente torna-se iminente, devido principalmente à imigração de pessoas infectadas oriundas de áreas endêmicas associadas à presença de uma variedade de culicídeos hematófagos que sugam o sangue humano de modo oportunista.

De outro modo, a vegetação exuberante da Serra do Mar e a alta densidade de plantas da família Bromeliaceae favorece a abundância de mosquitos associados a este micro-hábitat. Evidência desta particularidade são os anofelinos classificados no subgênero *Kerteszia*. Os mosquitos desse táxon, cujos imaturos se desenvolvem nas bromélias, têm comportamento acrodendrófilo quando estão na fase adulta (UENO et al., 2007). Os mosquitos *Kerteszia* são investigados por ter papel mantenedor no ciclo de transmissão do agente da malária simiana. No dossel da mata existem primatas infectados com variantes de plasmódios que produzem efeitos tênues ou inaparentes no organismo destes animais (DE CASTRO DUARTE et al., 2008). Os mosquitos com hábitos acrodendrófilos convivem no mesmo hábitat que esses primatas, representando risco às pessoas que adentram na mata. Nesse ambiente podem ocorrer infecções acidentais, pois ao detectar a presença humana, os mosquitos infectados descem das copas e veiculam o patógeno por meio da hematofagia.

Além da preocupação com a malária, as áreas litorâneas quentes ou de baixa altitude e intensamente povoadas são favoráveis aos ciclos epidemiológicos da filariose linfática humana e da dirofilariose, comentadas a seguir.

A filariose humana é causada pela infecção do verme *Wulchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) e transmitida pelo mosquito *Culex quinquefasciatus* Say 1823, conhecido como pernيلongo comum. Uma forma grave da filariose recebeu o nome popular de elefantíase, em decorrência da complicação da doença expressada por edema crônico nos membros inferiores, usualmente até os joelhos. A superfície fica grossa com fibroses e áreas enrugadas, que lembram a perna de elefante (DREYER et al., 2006). Sempre associado ao homem, este mosquito está presente em áreas tropicais urbanizadas e causa incômodo nas comunidades principalmente quando em elevada infestação.

Praticamente todas as cidades na área de influência da Serra do Mar são infestadas por essa espécie de mosquito. Contudo a transmissão da *W. bancrofti* no Brasil está restrita a focos residuais no Nordeste, sendo a região de Recife o local em que a doença persiste, porém sob perspectiva de ser eliminada. O mosquito *Cx. quinquefasciatus* se prolifera a expensas de falhas no saneamento de esgoto. Esse pernilongo se multiplica intensamente em valas e fossas que recebem tais efluentes. Desse modo, não é um vetor ligado ao ambiente silvestre, mas sim às áreas antropizadas (MEDEIROS et al., 2008; FONTES et al., 2012).

A dirofilariose é uma zoonose que envolve principalmente cães como fonte de infecção do agente no seu ciclo de transmissão, podendo este ser transmitido tanto por mosquitos do gênero *Culex* Linnaeus 1758 como por *Aedes*. Essa doença sim, se espalha pelo litoral associado a Serra do Mar, acometendo os cães; tendo estes seus corações lesados pelo verme que é dotado de tropismo para esse órgão. Nessa doença o homem pode ser atingido de forma esporádica, sendo hospedeiro terminal, pois nessa infecção o verme não completa o ciclo até a forma infectante. Acontece que, por vezes, o verme se encista nos pulmões, sendo detectado em exames de raios-X e interpretado como tumor com suspeitas de maligno. Esse diagnóstico incorreto pode levar a uma cirurgia de risco e desnecessária (REIFUR et al., 2004; RODRIGUES-SILVA et al., 2004).

Labarte et al. (1998) ao trabalhar em área litorânea de domínio da Mata Atlântica refere como vetores do agente da dirofilariose as espécies *Ae. scapularis* (Rondani, 1848), *Ae. taeniorhynchus* (Wiedemann, 1821), *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. declarator* Dyar e Knab, 1906, *Cx. saltanensis* Dyar, 1928 e *Wyeomyia bourrouli* (Lutz, 1905). Desses mosquitos foram isolados o agente etiológico desta doença.

A Mata Atlântica associada a Serra do Mar é extensa, indo do Rio Grande do Sul à Bahia. A proximidade do oceano até a Serra faz de toda essa região uma área com elevada taxa de precipitação pluviométrica. Nas latitudes menores, mais ao norte, as médias de temperatura anual tendem a subir. O calor e as chuvas fazem desse complexo ecológico uma região bastante úmida. Esses fatores ambientais reúnem condições favoráveis para a proliferação de muitas espécies de mosquitos. Trata-se talvez do ecossistema brasileiro de maior diversidade desse táxon. Levantamentos nos Estados que abrigam essa extensa mata são suficientes para comprovar a riqueza da fauna culicidéana,

incluindo várias espécies de mosquitos vetores de arbovírus (GUIMARÃES; VICTÓRIO, 1986; FORATTINI et al., 1986a, b; GUIMARÃES et al., 2001).

Os arbovírus compõem um conjunto de vírus, sendo a maioria pouco conhecida. Dentre os principais grupos de importância médica, citam-se os *Alphavirus* (encefalites equinas leste, oeste e venezuelana. Mayaro e Chikungunya), *Flavivirus* (febre amarela, dengue, febre do vírus do Oeste do Nilo, Rocio, encefalite de São Luiz, Ilhéus) e *Bunyavirus* (Oropouche). Algumas dessas viroses têm ocorrência no Brasil, provocando infecções de brandas a graves ou fatais, sendo o caso mais dramático o da febre amarela. Outras como os vírus do Oeste do Nilo não foram notificadas no país. Entretanto, a febre do Chikungunya tem sido notificada nos países vizinhos e mais recentemente no Brasil (PAUVOLID-CORRÊA et al., 2011).

O vírus Chikungunya é um *Alphavirus* africano. O primeiro genótipo foi descrito em 1952, com ocorrência nas ilhas do oceano pacífico (FIGUEIREDO, 2007). Este agente é transmitido primariamente pelo *Ae. aegypti*. Entretanto, estudos baseados em clones de infecções virais em períodos epidêmicos de ilhas do Oceano Índico, revelaram que uma mudança de aminoácidos na proteína E2 aumentou a infectividade viral para o mosquito *Ae. albopictus* (HIGGS, 2014). Ambas as espécies espalhadas pelo Brasil são adaptadas ao ambiente urbano, tendo o movimento de portadores um papel fundamental na amplificação da rota do vírus. A maioria dos indivíduos infectados desenvolve a doença de modo sintomático, com febre aguda e dores nas articulações.

Os casos de Chikungunya ocorriam inicialmente nos países da África e Ásia, sendo posteriormente notificados em países da Europa. Em dezembro de 2013, a OMS informou a primeira transmissão local do vírus Chikungunya no ocidente, com casos autóctones na Califórnia nos Estados Unidos. Desde então, a transmissão do vírus tem sido identificada em vários países da América Central e ao Norte da América do Sul (FISCHER; STAPLES, 2014). No Brasil, foi relatado o primeiro caso importado no estado do Rio de Janeiro em 2010 (ALBUQUERQUE et al., 2012). Trata-se de um viajante que voltou ao Brasil após ter sido infectado na Indonésia. Atualmente, segundo o portal *online* do Ministério da Saúde foram diagnosticados 828 casos de febre Chikungunya no Brasil. Destes, 39 são casos importados e os outros 789 são casos autóctones, com maioria concentrada na região Nordeste. O Brasil é vulnerável à instalação de vírus circulante devido a vasta disseminação dos mosquitos vetores exóticos competentes *Ae aegypti* e *Ae albopictus*. Este

último, dotado de valência ecológica mais ampla. Além das áreas urbanas, o *Ae albopictus* está disperso pelas áreas rurais e silvestres, e encontra-se disseminado no complexo ecológico da Serra do Mar (MONTES, 2005).

De forma semelhante às áreas litorâneas ou de baixa altitude e as regiões de planalto de domínio da Mata Atlântica são propícias ao ciclo epidemiológico da *Leishmania* Ross, 1903, gênero de protozoários agentes das leishmanioses. Nessas paisagens a proximidade das moradias às matas tem favorecido o acometimento humano. Essa doença é conhecida em algumas áreas como úlcera de Bauru ou ferida brava, sendo desencadeada após infecção pelos protozoários, os quais são transmitidos por pequenos dípteros da subfamília Phlebotominae, conhecidos como mosquitos-palha ou birigui (YOUNG e DUNCAN, 1994; PEREIRA-DA-SILVA e GURGEL, 2009).

Além das infecções citadas, as áreas de matas no Brasil são favoráveis ao ciclo epidemiológico da doença de Chagas, uma anfixenose causada por protozoários do gênero *Trypanosoma*, tendo como vetor “percevejos” hematófagos da subfamília Triatominae, conhecidos como barbeiros. A doença de Chagas é a causa principal da miocardite infecciosa, provocando morbidade e mortalidade no homem e substancial carga à Saúde Pública nas áreas endêmicas (BARBOSA e NUNES, 2012). A transmissão ocorre por meio do contato com as fezes do barbeiro pela perfuração feita na pele, durante a ingestão de sangue. O mecanismo de transmissão da doença de Chagas não é somente vetorial, pois o agente pode ser transmitido verticalmente por transfusão de hemoderivados, órgãos ou tecidos de doadores contaminados, oralmente pela ingestão de alimentos contaminados com o protozoário e acidentalmente a partir do contato com material contaminado (SALAMANCA-DEJOUR et al., 2012).

A Serra do Mar é área de domínio de espécies de barbeiros. Nela também circula na forma enzoótica o agente da doença. Neste contexto é interpretada como área de risco da doença de Chagas, embora nas regiões de matas o triatomíneo usualmente não apresenta tendências à domiciliação (FORATTINI, 1980).

A EXPERIÊNCIA COM O VÍRUS ROCIO

Neste relato o vírus Rocio ganha destaque por ter sido descrito na região da Mata Atlântica e por ter demonstrado alta virulência. Em

1975, nos municípios paulistas de Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe, na baixada santista, ocorreu a emergência de uma doença desconhecida, com quadro clínico semelhante aos das encefalites. Logo de início os estudiosos levantaram suspeitas de que o agente patogênico pudesse ser um arbovírus. A doença se difundiu rapidamente, provocando inúmeras internações, com casos graves e fatais. Muitos dos que se recuperavam ficavam com sequelas irreversíveis. No ano seguinte, essa epidemia avançou pelo Vale do Ribeira atingindo praticamente todos os municípios das áreas de baixa altitude (VILLELA, 2009).

Por meio de análises laboratoriais, o vírus foi caracterizado como pertencente ao grupo B (*Flavivirus*), recebendo o nome de Rocío. Esse nome foi decorrente do local de origem do patógeno, um bairro na periferia da cidade de Iguape. O primeiro isolamento foi a partir de tecido cerebral de um paciente procedente desse local, o qual veio a falecer. Havia sido descoberto um novo agente, com elevada letalidade e alta capacidade de dispersão. Essa epidemia perdurou até 1978, quando se extinguiu, restando a partir daí casos isolados ou encontros de marcas imunológicas em animais e humanos (LOPES et al., 1978; MONATH et al., 1978; LOPES et al., 1981; MITCHELL et al., 1981; IVERSSON et al., 1982; VILLELA, 2009).

Segundo relatório publicado pela SUCEN (1975), o poder público na época fez uma série de intervenções na tentativa de conter a expansão da doença. Entre essas ações estão incluídas aplicações de inseticidas organofosforados nos locais suspeitos de serem criadouros dos mosquitos e no intra e peridomicílio, bem como aspersão aérea sob as áreas florestadas e campos abertos. Além dessas medidas emergenciais foi feito o atendimento e isolamento dos pacientes, e efetuadas obras de engenharia sanitária, visando melhorar a fluidez dos rios e canais de modo a evitar a formação de poças e o assoreamento nas áreas mais baixas (VILLELA, 2009).

Os entomólogos da época ao estudarem os mosquitos da região suspeitaram da espécie *Ae. scapularis*. Esse mosquito provou-se competente para veicular o patógeno e apresentou ecologia favorável à transmissão para humanos, sendo considerado o principal vetor. É uma espécie que se beneficia do desmatamento, pois os criadouros expostos ao sol estimulam o desenvolvimento larvário. Este culicídeo é abundante nas áreas planas e desmatadas, estando geralmente associado aos locais de pastagem ou uso agrícola, tendo sido julgado de comportamento sinantrópico. Além do *Ae. scapularis*, suspeitou-se também

da espécie *Psorophora ferox* (Von Humboldt, 1819), pois na época ocorreu o isolamento do patógeno a partir de um *pool* de indivíduos dessa espécie. Quanto aos reservatórios silvestres a maior suspeita de envolvimento recaiu sobre as aves, principalmente sobre o tico-tico *Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776). Na ocasião, o estudo dessa ave registrou positividade ao agente (LOPES et al., 1978; MITCHELL e FORATTINI, 1984; FORATTINI et al., 1994).

As causas da emergência do Rocio continuam uma incógnita, porém alguns estudiosos levantaram a hipótese de a epidemia ter surgindo em função do desequilíbrio ecológico consequente da ocupação humana. Dentre os fatores que geram este desequilíbrio podem ser citadas a abertura de estradas, a pressão do crescimento urbano sobre a mata, a exploração da lenha ou madeira, a agricultura, entre outros (FIGUEIREDO, 2007). Estes acontecimentos teriam desencadeado a saída do vírus do ambiente natural e sua dispersão entre os humanos. Assim, a epidemia do Rocio deixou um alerta para que se respeitem os limites do ambiente natural. É patente entre os arbovirologistas que a pressão ao ambiente gera a emergência de tais patógenos (VASCONCELOS et al., 2001). O Rocio está dormente, porém a Serra do Mar e sua mata podem ser vistas como um celeiro desses patógenos. Preservar sua ecologia significa segurança para a saúde humana.

Os tópicos a seguir terão enfoque sobre os três principais grupos de insetos reconhecidos como vetores biológicos, associados à Mata Atlântica. Dentre esses, estão incluídos os mosquitos da família Culicidae, os pequenos dípteros da subfamília Phlebotominae e os barbeiros da subfamília Triatominae.

CULICIDAE

Os mosquitos Diptera: Culicidae, conhecidos como pernilongos, muriçocas ou carapanãs são comuns na área de domínio da Mata Atlântica. Devido a sua diversidade e abundância, esse grupo taxonômico está presente em praticamente todos os ecótopos dessa formação botânica, das matas primitivas às cidades. A mata protegida pela Serra do Mar é, sem dúvida, um ambiente favorável que suporta elevada diversidade desses artrópodes. Em um perfil paisagístico, a partir do oceano desde as restingas costeiras até ao topo das montanhas mais altas, existem ecótopos favoráveis aos mosquitos. A presença destes na Serra do Mar e sua área de influência é potencializada

pela cobertura vegetal, riqueza de bromélias, abundância de água, umidade e temperatura adequada.

Nas áreas de planícies costeiras, usualmente mais ocupadas pelo homem, os mosquitos são provocadores de incômodo. Em pessoas mais sensíveis as suas picadas podem produzir coceiras e mesmo alergias. É no confronto do meio urbano com o natural, em lugares onde a mancha urbana se aproxima das matas, que a presença desses hematófagos provoca maior desconforto aos moradores. De modo geral, os mosquitos silvestres ou do meio rural oferecem baixo risco epidemiológico, pois é rara a transmissão de algum patógeno que provoque sintomas clínicos. Dentre as doenças cujos agentes são veiculados por mosquitos, as arboviroses e a malária mesmo que raras em determinados ambientes são as doenças com maiores chances de ocorrência na Mata Atlântica, sendo o complexo Serra do Mar o ambiente mais vulnerável a essas infecções (FERREIRA et al., 1994; NEVES et al., 2013).

Nas áreas afastadas da presença humana, como nas escarpas das serras, os mosquitos estão presentes em variedade e quantidade, desempenhando papel ecológico importante. Praticamente toda planta Bromeliaceae é um potencial criadouro e diante da elevada densidade desses vegetais, os mosquitos se tornam abundantes nesses ambientes (FORATTINI et al., 1986b).

Os mosquitos são sensíveis às mudanças ambientais. Sobre essa particularidade, na Mata Atlântica da Serra do Mar, algumas pesquisas demonstram notáveis mudanças da fauna como resposta às interferências humanas, sendo o principal fator o desmatamento. Assim, a fauna das áreas abertas antropizadas se torna razoavelmente diferenciada da fauna local primitiva, como evidenciado por Forattini et al. (1986a), em uma síntese sobre vários estudos. Em decorrência da sensibilidade às alterações ambientais, Dorvillé (1996) ao fazer uma meta-análise sobre 20 publicações devidamente selecionadas sobre mosquitos da Mata Atlântica propôs usar esse táxon como bioindicador.

PRINCIPAIS TÁXONS DE MOSQUITOS DA MATA ATLÂNTICA

A seguir são apresentadas várias espécies segundo os gêneros, as quais foram referendadas como existentes nas áreas de domínio dessa formação vegetal. Essa lista foi extraída a partir de uma compilação, tendo-se como base vários autores que trabalharam na região e que relataram em

suas publicações a fauna culicidéana de distintos locais. A região é biodiversa e essa lista é naturalmente incompleta. Contudo, presta-se a fornecer uma ideia da riqueza que comporta tal ecossistema.

Ressalta-se que a classificação dos insetos vetores está em constante reformulação. Os testes morfométricos de peças específicas de órgãos do corpo como asas e genitália de adultos e a observação de caracteres dicotômicos da morfologia interna e externa se constituem nas formas clássicas até então utilizadas para a classificação das espécies. Sendo que nas últimas décadas o sistema de classificação ganhou bases mais concretas com o advento da genética molecular. Os dados de polimorfismos das sequências de bases associados às variações fenotípicas têm sido cada vez mais utilizados para a atualização dos perfis evolutivos e filogenéticos dos insetos vetores (MORAIS et al., 2010).

Gênero *Anopheles*: MOSQUITOS ANTROPOFÍLICOS EM MATA DE BORDA SC (PATERNO e MARCONDES, 2004): *An. (Kerteszia) cruzii* Dyar e Knab 1908. BARRAGEM SC/RGS (GOMES et al., 2009): *An. (Anopheles) intermedius* (Peryassu, 1908), *An. (Nyssorhynchus) galvaoi* Deane e Deane 1943. *An. (Ano.) sp.*, *An. (Nys.) albitarsis* Lynch Arribalzaga 1878, *An. (Nys.) evansae* (Brethes, 1926), *An. (Nys.) strodei* Root 1026, *An. (Nys.) parvus* Chagas 1907, MATA REMANESCENTE CANTAREIRA SP (MONTES, 2005): *An. (Nys.) albitarsis*. MATA LITORÂNEA SC (REIS et al., 2010): *An. (Ker.) bambusicolus* Komp 1937, *An. (Ker.) cruzii*. RURAL CANANÉIA SP (FORATTINI et al., 1990): *An. (Ano.) intermedius*, *An. (Ano.) sp.* ASSOCIADOS ÀS BROMÉLIAS EM CANANÉIA SP (MARQUES, 2010): *An. (Ker.) cruzii*, *An. (Ker.) homunculus* Komp 1937. MATA REMANESCENTE ANTONINA PR (GUEDES, 2010): *An. (Ker.) cruzii*, *An. (Ano.) mediopunctatus* s.l., *An. (Ker.) bellator* Dyar e Knab 1906, *An. (Ano.) intermedius*, *An. (Ker.) sp.*, *An. (Ano.) fluminensis* Root 1927, *An. (Nys.) triannulatus* (Neiva e Pinto, 1922), *An. (Nys.) evansae*. ESPÍRITO SANTO (NATAL et al., 2007): *An. (Ano.) minor* Lima 1929, *An. (Nys.) argyritarsis* Robineau-Desvoidy 1827, *An. (Nys.) strodei*, *An. (Nys.) evansae*, *An. (Nys.) albitarsis* l.s., *An. (Ano.) costai* Fonseca e Ramos 1939, *An. (Nys.) triannulatus* l.s., *An. darlingi* Root 1926. RIO JACARÉ-PEPIRA, DOURADOS SP (FORATTINI, 1987): *An. (Nys.) albitarsis* l.s., *An. darlingi*, *An. (Nys.) evansae*, *An. (Nys.) galvaoi*, *An. (Nys.) oswaldoi* (Peryassu, 1922), *An. (Nys.) rondoni* (Neiva e Pinto, 1922), *An. (Nys.) strodei*, *An. (Nys.) triannulatus*.

Gênero *Aedes*: ANTROPOFÍLICOS DE BORDA SC: *Ae. (Ochlerotatus) scapularis*, *Ae. (Och.) serratus* (Theobald, 1901), BARRAGEM SC/RGS: *Ae. (Och.) fluviatilis*

(Lutz, 1904), *Ae. (Och.) crinifer* (Theobald, 1903), *Ae. (Och.) scapularis*, *Aedes (Och.) serratus*, *Aedes (Och.) hastatus/oligopistus* (Dyar, 1918). MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR (SILVA e LOZOVEI, 1998): *Ae. (Och.) scapularis*, *Ae. (Och.) crinifer*, *Ae. (Och.) serratus*, *Ae. (Och.) fluviatilis*. CANTAREIRA SP: *Ae. (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1894), *Ae. (Och.) fluviatilis*, *Ae. (Och.) scapularis*, *Ae. (Och.) serratus*, *Ae. (Och.) terreus* (Walker, 1856). MATA LITORÂNEA SC: *Ae. (Stg.) albopictus*, *Ae. (Och.) fulvus* (Wiedemann, 1828), *Ae. (Och.) Rhyacophilus* (Da Costa Lima, 1933), *Ae. (Och.) serratus* s.l., *Ae. (Och.) terreus*. RURAL CANANÉIA SP: *Ae. (Och.) scapularis*. ANTONINA PR: *Ae. (Och.) serratus/nubilis*, *Ae. (Och.) scapularis*, *Ae. (Och.) hastatus/serratus/oligopistus*.

Gênero *Psorophora*: ANTROPOFÍLICOS DE BORDA SC: *Ps. (Janthinosoma) ferox*. BARRAGEM SC/RGS: *Ps. (Jan.) ferox*. MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Ps. (Jan.) ferox*. MATA LITORÂNEA SC: *Ps. (Jan.) ferox*, *Ps. (Jan.) lutzii* (Theobald, 1901). RURAL CANANÉIA SP: *Ps. (Psorophora) ciliata* (Fabricius, 1794), *Ps. (Grabhamia) cingulata* (Fabricius, 1805), *Ps. (Gra.) confinnis* (Lynch Arribalzaga, 1891), *Ps. (Jan.) ferox*. ANTONINA PR: *Ps. (Jan.) ferox*, *Ps. (Jan.) lutzii*, *Ps. (Jan.) champerico* (Dyar e Knab, 1906).

Gênero *Culex*: ANTROPOFÍLICOS DE BORDA SC: *Cx. (Melanoconium) sp.*, *Cx. (Microculex) sp.* BARRAGEM SC/RGS: *Cx. (Culex) dolosus* (Lynch Arribalzaga, 1891), *Cx. (Cux.) grupo Coronator*, *Cx. (Mel.) secção Melanoconion*. MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Cx. (Cux.) grupo coronator*, *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, *Cx. (Cux.) nigripalpus* Theobald 1901, *Cx. (Mel.) secção melanoconion*. CANTAREIRA SP: *Cx. (Carroliia) soperi* Antunes e Lane 1937, *Cx. (Car.) sp.*, *Cx. (Cux.) bidens/lygrus/mollis* Dyar e Knab 1906, *Cx. (Cux.) chidesteri* Dyar 1921, *Cx. (Cux.) declarator* Dyar e Knab 1906, *Cx. (Cux.) dolosus*, *Cx. (Cux.) spp. grupo Coronator*, *Cx. (Cux.) nigripalpus*, *Cx. (Mel.) aureonotatus* Duret e Barreto 1956, *Cx. (Mel.) spp.*, *Cx. (Mel.) vaxus* Dyar 1920, *Cx. (Microculex) imitator* Theobald 1903. MATA LITORÂNEA SC: *Cx. (Mcx.) albipes* Lutz 1904, *Cx. (Mcx.) davisii* Kumm 1933, *Cx. (Mcx.) hedy's* Root 1927, *Cx. (Mcx.) imitator*, *Cx. (Mcx.) neglectus* Lutz 1904, *Cx. (Mcx.) pleuristriatus* Theobald 1903. RURAL CANANÉIA SP: *Cx. (Cux.) mollis*, *Cx. (Cux.) nigripalpus*, *Cx. (Cux.) quinquefasciatus*, *Cx. (Cux.) sp.*, *Cx. (Mel.) inadmiraibilis* Dyar 1928, *Cx. (Mel.) sacchettae* Sirivanakarn e Jacob 1981, *Cx. (Mel.) sp.* BROMÉLIAS CANANÉIA SP: *Cx. ocellatus* Theobald 1903, Série Consolator: *Cx. (Mcx.) reducens* Lane e Whitman 1951, *Cx. (Mcx.) worontzowi* Pessoa e Galvão 1936, Série Imitator: *Cx. (Mcx.) daumasturus* Dyar e Knab 1906, *Cx. (Mcx.) imitator*, *Cx. (Mcx.) retrosus* Lane e Whitman 1951. Série inimitabilis: *Cx. (Mcx.) aphyllactus* Root 1927, *Cx. (Mcx.)*

fuscatus Lane e Whitman 1951, *Cx. (Mcx.) microphyllus* Root 1927, *Cx. (Mcx.) neglectus*. Série pleuristriatus: *Cx. (Mcx.) intermedius* Lane e Whitman 1951, *Cx. (Mcx.) pleuristriatus*. ANTONINA PR: *Cx. (Cux.) bidens/mollis/lygrus*, *Cx. (Mel.) ribeirensis* Forattini e Sallum 1985, *Cx. (Cux.) ssp.*, *Cx. (Cux.) grupo Coronator*, *Cx. (Cux.) dolosus*, *Cx. (Mel.) Seção Melanoconion ssp.*, *Cx. (Phenacomomyia) corniger* Theobald 1903, *Cx. (Cux.) chidesterei*, *Cx. (Mel.) sacchettiae* Sirivanakarn e Jacob 1981, *Cx. (Cux.) maxi* Dyar, 1928, *Cx. (Mel.) pedroi* Sirivanakarn e Belkin 1980.

Gênero *Lutzia*: BARRAGEM SC/RGS: *Lt. sp.* ANTONINA PR: *Lt. (Lutzia) bigoti* (Bellardi, 1862).

Gênero *Coquillettidia*: BARRAGEM SC/RGS: *Cq. (Rhynchotaenia) chrysonotum/ albifera* (Prado, 1931). MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Cq. (Rhy.) venezuelensis* (Theobald, 1912). CANTAREIRA SP: *Cq. (Rhy.) venezuelensis*. RURAL CANANÉIA SP: *Cq. sp. Cq. Chrysonotum* (Peryassu, 1922), *Cq. (Rhy.) venezuelensis*. ANTONINA PR: *Cq. (Rhy.) albicosta* (Peryassu, 1908), *Cq. (Rhy.) hermanoi*, *Cq. (Rhy.) chrysonotum*, *Cq. (Rhy.) venezuelensis*.

Gênero *Mansonia*: MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Ma. (Mansonia) titillans* (Walker, 1848). ANTONINA PR: *Ma. (Man.) titillans*.

Gênero *Limatus*: ANTROPOFÍLICOS DE BORDA SC: *Li. durhamii* Theobald 1901. CANTAREIRA SP: *Li. durhami*. MATA LITORÂNEA SC: *Li. durhami*, *Li. Flavisetosus* De oliveira Castro 1935. ANTONINA PR: *Li. Flavisetosus*.

Gênero *Runchomyia*: ANTROPOFÍLICOS DE BORDA SC: *Ru. (Runchomyia) reversa* Lane e Cerqueira 1942. BARRAGEM SC/RGS: *Ru. (Run.) reversa*. MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Ru. (Run.) cerqueirai* Stone. MATA LITORÂNEA SC: *Ru. (Run.) cerqueirai*, *Ru. (Run.) frontosa* (Theobald, 1903), *Ru. (Run.) reversa*, *Ru. (Run.) theobaldi* (Lane e Cerqueira, 1942). BROMÉLIAS CANANÉIA SP: *Ru. (Run.) theobaldi*. ANTONINA PR: *Ru. (Run.) theobaldi*, *Ru. (Run.) reversa*.

Gênero *Trichoprosopon*: ANTROPOFÍLICOS DE BORDA SC: *Tr. digitatum* (Rondani, 1848). CANTAREIRA SP: *Tr. pallidiventer* (Lutz, 1905). MATA LITORÂNEA SC: *Tr. digitatum*, *Tr. pallidiventer*. ANTONINA PR: *Tr. pallidiventer*.

Gênero *Wyeomyia*: FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA PE (ARAGÃO et al., 2011): *Wy. aporonoma* Dyar e Knab 1906. ANTROPOFÍLICOS DE BORDA SC: *Wy. (Phoniomyia) incaudata* Root 1928, *Wy. (Pho.) theobaldi* Lane e Cerqueira 1942, *Wy. (Pho.) galvai* Correa e Ramalho 1956, *Wy. (Pho.) davisi* Lane e Cerqueira

1942, Wy. (*Pho.*) *pallidoventer* Theobald 1907, Wy. (*Pho.*) *mystes/finlayi* Lane e Cerqueira 1942, Wy. (*Pho.*) *palmata* Lane e Cerqueira 1942, Wy. *bourrouli* Lutz 1905, *Wyeomyia (Dendromyia)* sp., Wy. (*Pho.*) *fuscipes* Edwards 1922, Wy. (*Pho.*) *pilicauda* Root 1928, Wy. (*Pho.*) *splendida* Bonne-Wepster e Bonne 1919. CANTAREIRA SP: *Wyeomyia occulta* Bonne-Wepster e Bonne 1919, Wy. (*Den.*) *confusa* Lutz 1905, Wy. (*Den.*) *leucostigma* Lutz 1904. MATA LITORÂNEA SC: Wy. (*Pho.*) *pallidoventer*, Wy. (*Pho.*) *theobaldi*, Wy. (*Pho.*) *incaudata*, Wy. (*Pho.*) *galvaei*, Wy. (*Pho.*) *pilicauda*, Wy. (*Pho.*) *galvaei*, Wy. (*Cruzmyia*) *dyari* Lane e Cerqueira 1942. BROMÉLIAS CANANÉIA SP: Wy. (*Pho.*) *davisi*, Wy. (*Pho.*) *galvaei*, Wy. (*Pho.*) *incaudata*, Wy. (*Pho.*) *palmata*, Wy. (*Pho.*) *pilicauda*, Wy. (*Pho.*) *theobaldi*. ANTONINA PR: Wy. (*Den.*) *confusa*, Wy. (*Pho.*) *galvaei*, Wy. (*Pho.*) *incaudata*, Wy. (*Pho.*) *quadrilongirostris* (Theobald, 1907), Wy. (*Den.*) *leucostigma*, Wy. (*Den.*) *mystes/finlayi*, Wy. (*Pho.*) *pilicauda*, Wy. *negrensis* Gordon e Evans 1922.

Gênero *Uranotaenia*: RURAL CANANÉIA SP: *Ur. (Uranotaenia) geométrica* Theobald 1901. ANTONINA PR: *Ur. (Ura.) geométrica*, *Ur. (Ura.) pallidoventer* Theobald 1903, *Ur. (Ura.) lowii* Theobald 1901.

Gênero *Sabethes*: FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA PE: *Sa. (Sabethes) quasicyaneus* Peryassu 1922, *Sa. (Sab.) purpureus* (Theobald, 1907). BARRAGEM SC/RGS: *Sa. (Sab.) albiprivus* Theobald 1903, *Sa. (Sabethinus) melanonymphe* Dyar 1924 (próximo), *Sa. (Sab.) purpureus*. MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Sabethes (Sab.) aff. purpureus*, *Sa. (Sbn.) aurescens* (Lutz, 1905). CANTAREIRA SP: *Sa. (Peytonulus) identicus* Dyar e Knab 1907. MATA LITORÂNEA SC: *Sa. (Sab.) albiprivus*, *Sa. (Pey.) aurescens*, *Sa. (Sbn.) melanonymphe* Dyar 1924, *Sa. (Sab.) purpureus*, *Sa. (Sbn.) xhphydes* Harbach 1994.

Gênero *Haemagogus*: FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA PE: *Hg. (Haemagogus) janthinomys* Dyar 1921. MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Hg. (Conopostegus) leucocelaenus* Dyar e Shannon 1924. CANTAREIRA SP: *Hg. (Con.) leucocelaenus*.

Gênero *Phoniomyia*: MATA PERIFÉRICA CURITIBA PR: *Ph. (Phoniomyia) pallidoventer* (Theobald, 1907).

PHLEBOTOMINAE

Na dependência da área geográfica em que se estabelecem, os flebotomíneos representam um dos principais grupos de insetos que sofrem

os efeitos da atividade antrópica em ambientes onde configuram processos de fragmentação florestal. Tais formas de ocupação resultam na ruptura da continuidade das unidades de paisagens, provocando mudanças na composição e na diversificação das comunidades de organismos que nelas habitam (BIERREGAARD et al., 1992).

Esses pequenos dípteros, igualmente aos mosquitos culicídeos, estão disseminados pelas matas que cobrem a Serra do Mar e áreas contíguas. Em todo o território brasileiro existem flebotomíneos, desde que seus habitats sejam mantidos. Ocorrem, portanto, desde as matas contínuas e de grande porte até aos resíduos de florestas, às vezes de pequena extensão. Ressalta-se que há espécie que se adapta até mesmo às áreas urbanas, como por exemplo, o flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva, 1912), vetor do patógeno *Leishmania chagasi* Nicolle 1908, agente da forma visceral da leishmaniose (MISSAWA; LIMA, 2006). Esses dípteros são vistos com frequência nos restritos fragmentos de matas em meio às monoculturas e aos campos de pecuária. Na Mata Atlântica, principalmente em sua parte associada ao complexo da Serra do Mar, onde o ambiente permanece preservado, os flebotomíneos são abundantes.

A intensa presença de flebotomíneos na Mata Atlântica pode ser explicada pelo fato de esse ecossistema comportar macro e micro climas favoráveis a esse táxon. Esses dípteros possuem ciclo terrestre e aéreo, portanto diferem dos culicídeos que precisam de meio aquático durante o desenvolvimento. Em sua fase imatura vivem no solo ou outros locais onde se acumula o húmus. Na Mata Atlântica o húmus é abundante fornecendo excelente meio para suporte desse táxon. Nesse ambiente as larvas encontram alimentos ricos em nutrientes. Passam por três mudas chegando ao quarto estágio e, a seguir, se transformam em pupas. Os adultos, machos e fêmeas são aéreos. Seus voos são curtos e aos saltos, pousando constantemente no substrato. Somente a fêmea é hematófaga. No ambiente silvestre exercem a hematofagia principalmente sobre mamíferos e aves. Sendo a mata rica em diversidade desses animais, os flebotomíneos passam a ter alimento sanguíneo em abundância para a complementação de seus ciclos de vida (YOUNG; DUNCAN, 1994).

Os insetos pertencentes a esse grupo taxonômico tendem a ser sensíveis às mudanças ambientais e possuem exigências ecológicas pouco conhecidas, o que torna difícil a manutenção de colônias em condição de laboratório. Porém, como todos os dípteros, possui mecanismos especializados

que possibilitam a sua adaptação em ambientes modificados pela ação humana, principalmente em regiões florestais de borda com ocupação antrópica recente. Os flebotomíneos vivem em locais úmidos, com pouca luminosidade e movimentação do ar, devido principalmente à sua estrutura cuticular frágil e ao pequeno tamanho; sendo encontrados em ambientes protegidos como fendas de rochas, buracos no solo, grutas e ocós de árvores. Sua atividade de alimentação sanguínea é crepuscular, porém em ambientes de mata fechada pode ser ativo durante o dia.

Com um voo saltitante, as formas adultas atingem um raio de dispersão de poucas centenas de metros. Sua picada costuma ser incômoda, e pode transmitir várias espécies de *Leishmania* tanto em hospedeiros de florestas quanto de ambientes modificados. Esses insetos, associados às leishmanioses tegumentar e visceral – ganharam importância na esfera da saúde pública, principalmente por serem os transmissores dos agentes dessas enfermidades.

A leishmaniose é uma zoonose parasitária de animais silvestres que atinge o homem quando este entra em contato com áreas de desmatamento e extrativismo ou no peridomicílio em comunidades onde há focos zoonóticos da doença. No Brasil circulam dois tipos: a leishmaniose tegumentar americana (LTA), úlcera de baurú ou leishmaniose cutânea, cujos agentes etiológicos mais comuns são *L. braziliensis* Vianna 1911, *L. amazonensis* Lainson e Shaw, 1972 e *L. guyanensis* Floch 1954. E a leishmaniose visceral (LV) ou calazar, que na presença do agente *L. chagasi* desencadeia um quadro inflamatório grave em humanos, podendo levar a morte. No enfoque desse livro o interesse recai sobre a forma tegumentar, pois essa incide nas áreas rurais ou silvestres, sendo a região da Serra do Mar reconhecida como área de risco. A forma visceral tende a se adaptar às cidades, com vetor sinantrópico, e possui como hospedeiro principal o cão doméstico.

As variedades de leishmanias são veiculadas por diferentes vetores flebotomíneos. No ciclo da leishmaniose tegumentar no estado de São Paulo as espécies mais citadas são *Nyssomyia intermedia* (Lutz e Neiva, 1912), *Ny. whitmani* (Antunes e Coutinho, 1939), *Migonemyia migonei* (Franca, 1920), *Pintomyia fischeri* (Pinto, 1926) e *Pi. pessoai* (Coutinho e Barretto, 1940); e no ciclo da leishmaniose visceral a espécie *Lu. longipalpis* (Shimabukuro e Galati, 2011).

A leishmaniose tegumentar acomete o homem, principalmente o rural, quando por motivos de interesse como exploração de lenha, de produtos nativos ou caça este penetra nas áreas florestadas. Porém qualquer pessoa

que frequente os ambientes ombrófilos está sujeito à infecção. A leishmaniose é considerada uma zoonose cujas ocorrências são usualmente esporádicas, contudo a doença é reconhecida como endêmica em praticamente todo o Brasil. Os hospedeiros naturais do patógeno, protozoários do gênero *Leishmania*, são animais silvestres, principalmente roedores, marsupiais e canídeos, dentre outros. Os animais portadores do patógeno agem como fonte de infecção, ao liberarem os parasitos durante a picada das fêmeas. Essas, ao adquirirem a infecção, podem levá-la aos humanos, quando esses penetram seus habitats e são picados. As feridas, normalmente indolores, aumentam de tamanho até que o paciente procure por recursos médicos. A doença usualmente deixa sequelas estigmatizantes.

As áreas da Serra do Mar que sofrem com a agressão humana, principalmente o desmatamento, propiciam a transmissão de leishmanias, pois nessas circunstâncias ocorre o contato direto com as matas. As residências no meio rural, construídas nas proximidades de áreas de cobertura florestal, podem ser frequentadas por flebotomíneos, facilitando o contato homem-vetor e aumentando o risco de infecção. Na faixa litorânea, a urbanização acentuada, cada vez mais tem colocado moradores em ambientes contíguos à floresta. Isso ocorre nas planícies costeiras e nas encostas ocupadas, possibilitando a configuração de um quadro em que até mesmo o morador urbano possa correr risco da doença. Nesse contexto, a leishmaniose pode ser interpretada como resultante de um conflito ecológico.

PRINCIPAIS TÁXONS DE FLEBOTOMÍNEOS DA MATA ATLÂNTICA

Em decorrência da diversidade de micro-habitats que comporta a região da mata Atlântica, suas variações climáticas e topográficas, a fauna de flebotomíneos de forma semelhante a dos mosquitos também é relativamente biodiversa. Contudo, a classificação deste grupo é um tanto controversa. Os primeiros registros mais importantes para o Brasil foram divulgados nos trabalhos de Barretto (1947) e Martins et al. (1978), porém com dados baseados em sistemas de classificação que não refletem as relações evolutivas dos flebotomíneos. Em vista disso, as espécies listadas aqui seguem a classificação filogenética baseada em caracteres morfológicos proposta por Galati (2003).

Este táxon, além de ser muito diversificado, carece de estudos investigativos tanto morfológicos quanto moleculares. Desse modo, o sistema

de classificação filogenética da subfamília Phlebotominae está em constante reestruturação e na dependência de novas pesquisas científicas sobre a evolução dos seus componentes.

Gênero *Brumptomyia*: RURAL TIMÓTEO MG (ANDRADE FILHO et al., 1997): *Br.cunhai* (Mangabeira, 1942), *Br. nitzulescui* (Costa Lima, 1932). PARANÁ (SILVA et al., 2008): *Br. brumpti* (Larrousse, 1920), *Br. cunhai*, *Br. ortizi* Martins, Silva e Falcão, 1971, *Brumptomyia* sp. VALE DO RIBEIRA SP (GOMES e GALATI, 1989): *Br. bragai* Mangabeira e Sherlock 1961, *Br. nitzulescui*, *Br. troglodytes* (Lutz, 1922). ESTADO DE SÃO PAULO (SHIMABUKURO E GALATI, 2011): *Br. avellari* (Costa Lima, 1932), *Br. bragai*, *Br. brumpti*, *Br. cardosoi* (Barretto e Coutinho, 1941), *Br. carvalhoi* Shimabukuro, Marassá e Galati 2007, *Br. cunhai*, *Br. guimaraesi* (Coutinho e Barretto, 1941), *Br. mangabeirai* (Barretto e Coutinho, 1941), *Br. nitzulescui*, *Br. ortizi*, *Br. pinto* (Costa Lima, 1932), *Br. troglodytes*.

Gênero *Evandromyia*: RURAL TIMÓTEO MG: *Ev. termitophila* Martins, Falcão e Silva 1964, *Ev. sallesi* (Galvão e Coutinho, 1939), *Ev. lenti* (Mangabeira, 1938). PARANÁ: *Ev. correalimai* (Martins, Coutinho e Luz, 1970), *Ev. Cortelezzi* (Brethes, 1923). ESTADO DE SÃO PAULO: *Ev. carmelinoi* (Ryan, Fraiha, Lainson e Shaw, 1986), *Ev. lenti*, *Ev. termitophila*, *Ev. bourrouli* (Barretto e Coutinho, 1941), *Ev. correalimai*, *Ev. rupicola* (Martins, Godoy e Silva, 1962). RECIFE (SILVA e VASCONCELOS, 2005): *Ev. evandroi* (Costa Lima e Antunes, 1936), *Ev. walkeri* (Newstead, 1914). VALE DO RIBEIRA SP: *Ev. edwardsi* (Mangabeira, 1941), *Ev. metropolitana* (Martins e Silva, 1968).

Gênero *Expapillata*: PARANÁ: *Ex. firmatoi* (Barreto, Martins e Pellegrino, 1956). ESTADO DE SÃO PAULO: *Ex. firmatoi*, *Ex. Pressatia* Mangabeira 1942, *Ex. choti* (Floch e Abonnenc, 1941), *Ex. trispinosa* (Mangabeira, 1942).

Gênero *Psathyromyia*: RURAL TIMÓTEO MG: *Ps. lanei* (Barreto e Coutinho, 1941), *Ps. aragai* (Costa Lima, 1932), *Ps. lutziana* (Costa Lima, 1932). PARANÁ: *Ps. lanei*, *Ps. pascalei* (Coutinho e Barretto, 1940), *Ps. shannoni* (Dyar, 1929). RECIFE: *Ps. aragai*. VALE DO RIBEIRA: *Ps. lanei*, *Ps. pascalei* (Montinho e Pascalei, 1940), *Ps. shannoni*.

Gênero *Sciopemyia*: RURAL TIMÓTEO MG: *Sc. sordellii* (Shannon e Del Ponte, 1927). ESTADO SÃO PAULO: *Sc. sordellii*. RECIFE: *Sc. fluviatilis* (Floch e Abonnenc, 1944), *Sc. Sordellii*. VALE DO RIBEIRA SP: *Sc. microps* (Mangabeira, 1942).

Gênero *Lutzomyia*: PARANÁ: *Lu. gaminarai* Cordero, Vogelsang e Cossio 1928. ESTADO DE SÃO PAULO: *Lu. amarali*, *Lu. castroi* (Barretto e Coutinho, 1941), *Lu. almerioi* Galati e Nunes 1999, *Lu. dispar* Martins e Silva 1963, *Lu. longipalpis*. VALE DO RIBEIRA SP: *Lu. amarali* (Barreto e Coutinho, 1940).

Gênero *Bichromomyia*: VALE DO RIBEIRA: *Bi. flaviscutellata* (Mangabeira, 1942).

Gênero *Martinsmyia*: PARANÁ: *Ma. alphabetica* (Fonseca, 1936). ESTADO DE SÃO PAULO: *Ma. alphabetica*,

Gênero *Micropygomyia*: RURAL TIMÓTEO MG: *Mi. borgmeieri* Martins, Falcão e Silva 1972, *Mi. quinquefer* (Dyar, 1929). PARANÁ: *Mi. ferreirana* (Barretto, Martins e Pellegrino, 1956), *Mi. longipennis* (Barretto, 1946), *Mi. quinquefer*. ESTADO DE SÃO PAULO: *Mi. ferreirana*, *Mi. longipennis*, *Mi. petari* Galati, Marassá e Andrade 2003, *Mi. quinquefer*, *Mi. schreiberi* (Martins, Falcão e Silva, 1975). VALE DO RIBEIRA SP: *Mi. ferreirana*.

Gênero *Migonemyia*: RURAL TIMÓTEO MG: *Mg. migonei* (França, 1920). PARANÁ: *Mg. migonei*, ESTADO DE SÃO PAULO: *Mg. Migonei*, *Mg. rabelloi* (Galati e Gomes, 1992), *Mg. vaniae* Galati, Fonseca e Marassá 2007, *Mg. bursiformis* (Floch e Abonnenc, 1944). VALE DO RIBEIRA SP: *Mg. migonei*.

Gênero *Pintomyia*: RURAL TIMÓTEO MG: *Pi. misionensis* (Castro, 1959), *Pi. pessoai*, *Pi. fischeri*. PARANÁ: *Pi. bianchigalatae* (Andrade-Filho, Aguiar, Dias e Falcão, 1999), *Pi. christenseni* (Young e Duncan, 1994), *Pi. fischeri*, *Pi. monticola* (Costa e Lima, 1932), *Pi. pessoai* (Coutinho e Barretto, 1940). ESTADO DE SÃO PAULO: *Pi. bianchigalatae*, *Pi. christenseni*, *Pi. fischeri*, *Pi. pessoai*, *Pi. monticola*. VALE DO RIBEIRA SP: *Pi. fischeri*, *Pi. monticola*.

Gênero *Nyssomyia*: RURAL TIMÓTEO MG: *Ny. whitmani*, *Ny. intermedia*. PARANÁ: *Ny. neivai* (Pinto, 1926), *Ny. whitmani*. ESTADO DE SÃO PAULO: *Ny. intermedia*, *Ny. neivai singularis* (Costa Lima, 1932), *Ny. whitmani*. RECIFE: *Ny. umbratilis* Ward e Fraiha 1977. VALE DO RIBEIRO SP: *Ny. intermedia*.

TRIATOMINAE

Os insetos da subfamília Triatominae, vulgarmente chamados de “percevejos”, pertencem à família Reduviidae, classificada na ordem Hemiptera. Os hemípteros, de modo geral, têm dois pares de asas, sendo

que o par anterior apresenta a porção basal enrijecida ou coriácea e a parte distal membranosa. O par de asas posterior é totalmente membranoso, como na maioria dos insetos. Dessa forma, o nome da ordem está relacionado à configuração estrutural de suas asas. A subfamília Triatominae de interesse para este tópico agrega espécies hematófagas, cujos indivíduos são conhecidos popularmente como barbeiros.

Os barbeiros possuem suas peças bucais adaptadas à perfuração e sucção, sendo sugadores de sangue principalmente de aves e mamíferos, inclusive o homem. Os insetos triatomíneos têm aparelho sugador disposto na forma reta e curta, caractere que ajuda a distinguir esse táxon entre os demais hemípteros. No lábio estão alojados os estiletos bucais, as mandíbulas de ápice serrilhado e as maxilas que funcionam como estiletos. Este conjunto de lábio-estiletos bucais é denominado rostro ou probóscide.

Os barbeiros são hemimetábolos; isto é, realizam metamorfose incompleta. Neste grupo as fases de desenvolvimento são: ovo, ninfa com cinco estágios e adulto. Seu hábitat é exclusivamente terrestre. As ninfas assemelham-se aos adultos, porém suas características são pouco desenvolvidas, sem formação das asas e com órgãos genitais imaturos.

Os triatomíneos apresentam interesse epidemiológico porque são hematófagos e transmissores do *Trypanosoma cruzi* (Chagas, 1909), o agente etiológico da doença de Chagas. O *T. cruzi* é um protozoário caracterizado pela presença de flagelo. Esse agente assume a configuração de tripomastigota – forma infectante – no sangue e como amastigota nos tecidos dos hospedeiros. No ciclo epidemiológico do parasito a transmissão pode ocorrer via vetor pela passagem do agente por meio das excretas do barbeiro durante ou após o repasto sanguíneo. A transmissão via vetor é a que mantém a endemia chagásica no meio rural, atualmente bastante reduzida. Além dessa forma, há outras maneiras alternativas ou esporádicas de o parasito atingir um novo hospedeiro humano como a via transfusional ou infecção de pacientes por hemoderivados, órgãos ou tecidos de doadores contaminados. Outra forma de certa importância se dá pela passagem vertical, ou seja, pela contaminação do *T. cruzi* de mãe para filho durante a gestação ou parto.

No Brasil, os principais gêneros de triatomíneos implicados nos ciclos de transmissão do patógeno da doença de Chagas são *Triatoma*, *Panstrongylus* e *Rhodnius* (Costa e Lorenzo, 2009); sendo que para a identificação das espécies de triatomíneos são utilizadas dicotomias de

caracteres específicos descritos em chaves taxonômicas, como em Lent e Wygodzinsky (1979). Entre esses caracteres, destaca-se a localização dos tubérculos anteníferos na região da cabeça, a qual auxilia mais diretamente na diferenciação desses três gêneros. Desta forma, tomando como referencial a distância entre a margem anterior do olho composto e o ápice do clipeo, os insetos que apresentam a inserção dos tubérculos antes da metade desta distância, próximo aos olhos compostos, tendo a região da cabeça curta - pertencem ao gênero *Panstrongylus*. Aqueles cujos tubérculos estão inseridos na linha mediana incluem as espécies do gênero *Triatoma*, e os outros cuja inserção se verifica após a metade desta distância no ápice da cabeça, sendo esta alongada, pertencem ao gênero *Rhodnius*.

Os triatomíneos são primariamente silvestres, vivendo em áreas de vegetação nativa, e só esporadicamente invadem habitações rústicas, sendo exemplo típico a formação de colônias de barbeiros nas casas de pau a pique ou taipa. Nos locais de desmatamento, principalmente quando o homem se assenta nas proximidades do ambiente preservado, suas moradias ficam vulneráveis aos triatomíneos que podem adentrar no peridomicílio ou mesmo no intradomicílio.

Algumas espécies mostram-se mais propícias a se adaptar nesses meios antrópicos, podendo assumir as características de um inseto sinantrópico; como o *T. infestans* que, dispersando-se a partir da região de Yungas na Bolívia, percorreu os espaços representados por formações abertas sul-americanas, infestando amplas regiões dos nossos interiores (FORATTINI, 2006). Esse barbeiro, devido ao hábito antropofílico, domiciliação e as altas taxas de infecção por *T. cruzi*, foi o responsável pela maioria dos casos de doença de Chagas no Brasil durante várias décadas. Porém, devido aos esforços do poder público, esse importante vetor teve controlada sua população no território brasileiro, chegando a ser eliminado em áreas habitadas pelo homem (PASSOS; SILVEIRA, 2011).

No bioma da Mata Atlântica têm sido encontradas várias espécies de triatomíneos, porém todas com hábitos predominantemente silvestres. Sendo que em áreas de florestas remanescentes e rurais no estado do Espírito Santo foi encontrado *T. vitticeps* (Stal, 1859) infectado com *Trypanosoma*, habitando no intra e peridomicílio (SANTOS et al., 2005). Esses encontros sugerem a expansão do ambiente silvestre para o peridomiciliar no comportamento dessa espécie.

Embora a domiciliação nas áreas vegetadas da Mata Atlântica associada à Serra do Mar possa ser considerada historicamente limitada, o

parasito circula na região, em seu ciclo natural. Essa forma enzoótica, mesmo que pareça distante dos moradores, não elimina o risco da infecção. Os barbeiros são atraídos pela luz artificial e podem voar para as residências ou áreas habitadas. Nesse ambiente, podem acidentalmente provocar a infecção em humanos. É o caso da Chagas oral que ocorre quando, no preparo de algum tipo de alimento, o barbeiro infectado o contamina com as fezes. O parasito pode resistir vivo contaminando alimentos e esse ao ser ingerido, gera uma infecção de alta letalidade, uma forma aguda da doença.

No Brasil e em outros países do Continente, têm se repetido as contaminações de suco de açaí ou de cana de açúcar, que são meios favoráveis à sobrevivência do patógeno. O homem ao ingerir esses produtos contaminados, se infecta por meio do tubo digestivo. Um exemplo deste modelo de transmissão no território da Mata Atlântica se deu no ano de 2005 em Navegantes, Santa Catarina. Um comerciante de suco de cana com instalações precárias, à margem de uma rodovia, vendeu suco de cana contaminado, resultando em 24 ocorrências, sendo três casos fatais (STEINDEL et al., 2008; PEREIRA et al., 2009).

PRINCIPAIS TÁXONS DE TRIATOMÍNEOS DA MATA ATLÂNTICA

Os triatomíneos são mais biodiversos em áreas de vegetação aberta, como os campos e os cerrados do Brasil (FORATTINI, 2006). Assim, nas áreas de matas são representados por poucas espécies. Este grupo ocupa habitats restritos, onde vive em associação com vertebrados, principalmente aves e mamíferos. Comuns em alguns ninhos de aves e em tocas de animais, os triatomíneos são encontrados com certa frequência nas imbricações das folhas de palmeiras. A seguir apresentam-se os principais gêneros e as espécies relatadas, segundo vários autores de trabalhos científicos na área.

Gênero *Panstrongylus*: REGIÕES NORTE E CENTRAL SP (BARBOSA et al., 2012): *P. megistus* (Burmeister, 1835). PERNAMBUCO (SILVA et al., 2012): *P. lutzi* (Neiva e Pinto, 1923), *P. megistus*. LITORAL DE NORTE A SUL DO BRASIL (BARBOSA et al., 2006): *P. megistus*. LITORAL DE SÃO PAULO (CIARAVOLO et al., 1997): *P. megistus*. MATO GROSSO DO SUL (PEREIRA, 2012): *P. guentheri* (Berg, 1879).

Gênero *Triatoma*: REGIÕES NORTE E CENTRAL SP: *T. sordida* (Stal, 1859), ESPÍRITO SANTO (SANTOS et al., 2005): *T. vitticeps*. PERNAMBUCO: *T. pseudomaculata* (Corrêa e Espínola, 1964), *T. brasiliensis* (Neiva, 1911). *T.*

petrocchiae Pinto e Barreto 1925, *T. melanocephala* Neiva e Pinto 1923, *T. sordida*, *T. infestans* (Klug, 1834). LITORAL DE SÃO PAULO: *T. tibiamaculata* (Pinto, 1926). MATO GROSSO DO SUL: *T. sordida*, *T. baratai* (Carcavallo e Jurberg, 2000), *T. vandae* (Carcavallo et al., 2002), *T. matogrossensis* (Leite e Barbosa, 1953).

Gênero *Rhodnius*: PERNAMBUCO: *R. nasutus* Stal 1859, *R. neglectus* (Lent, 1954). LITORAL DE SÃO PAULO: *R. domesticus* Neiva e Pinto 1923. MATO GROSSO DO SUL: *R. stali* Lent, Jurberg e Galvão 1993.

Gênero *Psammolestes*: MATO GROSSO DO SUL: *Ps. coreodes* Bergroth 1911.

Gênero *Cavernicola*: MATO GROSSO DO SUL: *C. pilosa* Barber 1937.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito embora essa revisão tenha tido limitações, foi suficiente para demonstrar que além da importância ecológica da Mata Atlântica, usualmente debatida, esse ambiente mantém uma rica diversidade de insetos hematófagos, dentre os quais muitos são vetores de agentes patogênicos. A gestão ou manejo desse vasto ecossistema, bem como a luta pela sua preservação, necessitam levar em consideração as questões de saúde pública. A mata nativa, embora resguarde sua valiosa importância na manutenção da vida, comporta componentes que podem representar riscos ao homem. Muitos parasitos circulam entre animais tendo como vetores inúmeros artrópodes. Eventualmente esses parasitos podem atingir o homem e em certas circunstâncias são capazes de gerar surtos ou epidemias. Nesse capítulo foram focados três grupos taxonômicos que são vistos com atenção pelas autoridades de saúde do país: mosquitos, flebotomíneos e barbeiros. Estes grupos encontram na Mata Atlântica um meio favorável de existência. Outros hematófagos não foram tratados aqui, porém, não se devem desprezar suas importâncias. Uma estratégia para se minimizar os riscos de doenças cujos agentes são veiculados por esses insetos e defendida por estes autores centraliza-se no respeito aos limites dos refúgios de matas ainda existentes. Estudiosos têm atestado que o desequilíbrio estimula a emergência de doenças infecciosas que têm seus agentes transmitidos por vetores. A manutenção e defesa dos limites dos fragmentos restantes da Mata Atlântica além de preservar a biodiversidade é também fator favorável à saúde e ao bem-estar humano. Lutemos pelo respeito a esse rico ecossistema.



FIGURA 1 – Plantações de banana que tipificam a ocupação do espaço pelo homem. Esta imagem revela a pressão sobre o ambiente, gerando conflitos de saúde relacionados aos vetores. Fonte: Natal, D.



FIGURA 2 – Município de Itanhaém no litoral do estado de São Paulo, região de ocorrência de malária da Serra do Mar (Bromélia-Malária). Neste lugar houve no passado recente um surto de malária, possivelmente transmitida por anofelinos do subgênero *Kerteszia* e que atingiu uma tribo indígena remanescente. Fonte: Natal, D.



FIGURA 3 – Vegetação rica em bromélias da crista da Serra do Mar na extrema zona sul do município de São Paulo. As bromélias representam um dos principais criadouros de culicídeos na Mata Atlântica. Fonte: Natal, D.



FIGURA 4 – Cidade de Cananéia, Litoral Sul do estado de São Paulo, uma das regiões castigadas pela encefalite do Rocio. No plano distante nota-se o perfil da Serra do Mar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. A. et al. Yellow fever outbreak affecting Alouatta populations in southern Brazil (Rio Grande do Sul), 2008-2009. *American Journal of Primatology*, v. 74, n. 1, p. 68-76, 2012.
- ALBUQUERQUE, I. G. C. et al. Chikungunya virus infection: report of the first case diagnosed in Rio de Janeiro, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 45, n. 1, p. 128-129, 2012.
- ANDRADE FILHO, J. D. et al. Flebotomíneos de Timóteo, estado de Minas Gerais, Brasil (Diptera: Psychodidae). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 13, n. 4, p. 767-770, 1997.
- ARAGÃO, N. C. et al. Novos relatos de culicídeos (Diptera: Culicidae) no estado de Pernambuco. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10., 2011, São Lourenço. *Anais dos resumos dos trabalhos...* São Lourenço, 2011.
- BALASHOV, L. S. The origin and evolution of parasitismo n terrestrial vertebrates in insects, mites, and ticks. *Parazitologiya*, v. 40, n. 5, p. 409-424, 2006.
- BARBOSA, G. L. et al. Busca ativa de triatomíneos em área com ausência de notificações como subsídio à estratégia de vigilância entomológica no estado de São Paulo. *Boletim Epidemiológico Paulista*, v. 9, n. 102, p. 1-14, 2012.
- BARBOSA, S. E. et al. Biogeography of Brazilian populations of *Panstrongylus megistus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) based on molecular marker and paleo-vegetational data. *Acta Tropica*, v. 99, p. 144-154, 2006.
- BARBOSA, M. M.; NUNES, M.C. Risk stratification in Chagas disease. *Revista Española de Cardiología*, v. 65, Suppl. 2, p. 17-21, 2012.
- BARRETTO, M. P. Nova contribuição para o estudo da distribuição geográfica dos flebotomíneos americanos (Diptera, Psychodidae). *Arquivos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública*, v. 15, p. 211-226, 1947.
- BIERREGAARD, R. O. et al. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioScience*, v. 42, n. 11, p. 859-866, 1992.
- CARDOSO, J. C. et al. Yellow fever virus in *Haemagogus leucocelaenus* and *Aedes serratus* mosquitoes, southern Brazil, 2008. *Emerging Infectious Diseases*, v. 16, n. 12, p. 1918-1924, 2010.
- CIARAVOLO, R. M. C. et al. Autochthonous acute Chagas' disease in São Paulo state, Brazil: epidemiological aspects. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 39, n. 3, p. 171-174, 1997.
- COSTA, J.; LORENZO, M. Biology, diversity and strategies for the monitoring and control of triatomines: Chagas disease vectors. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 104, suppl. I, p. 46-51, 2009.

- DE CASTRO DUARTE, A. M. R. de et al. Natural Plasmodium infections in Brazilian wild monkeys: Reservoirs for human infections? *Acta Tropica*, v. 107, n. 2, p. 179-185, 2008.
- DORVILLÉ, L. F. M. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in Southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 11, p. 68-78, 1996.
- DREYER, G.; NORÕES, J.; MATTOS, D. Terapia complementar em área endêmica de filariose bancroftiana, pelos Clubes da Esperança. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, n. 4, p. 365-369, 2006.
- DUARTE, E. C. et al. Epidemiology of malaria in a hypoendemic Brazilian Amazon migrant population: a cohort study. *American Journal Tropical Medical and Hygiene*, v. 70, n. 3, p. 229-237, 2004.
- ENGEL, M. S.; KRISTENSEN, N.P. A history of entomological classification. *Annual Review of Entomology*, v. 7, n. 58, p. 585-607, 2013.
- FERREIRA, I. B. et al. Surveillance of arbovirus infections in the Atlantic forest region, state of São Paulo, Brazil. I. Detection of hemagglutination – inhibiting antibodies in wild birds between 1978 and 1990. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 36, n. 3, p. 265-274, 1994.
- FIGUEIREDO, L. T. M. Emergent arboviruses in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 2, p. 224-229, 2007.
- FISCHER, M.; STAPLES, J. E. Chikungunya virus spreads in the Americas – Caribbean and South America, 2013–2014. National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, CDC. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 63, n. 22, p. 500-501, 2014.
- FONTES, G. et al. Lymphatic filariasis in Brazil: epidemiological situation and outlook for elimination. *Parasites e Vectors*, v. 26, n. 5, p. 272, 2012.
- FORATTINI, O. P. Comportamento exófilo de *anopheles darlingi* Root em região meridional do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 21, n. 4, p. 291-304, 1987.
- _____. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 40, n. 6, p. 964-998, 2006.
- FORATTINI, O. P. et al. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em matas primitivas da planície e perfis epidemiológicos de vários ambientes no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 20, p. 178-203, 1986a.
- FORATTINI, O. P. et al. Observações sobre atividade de mosquitos Culicidae em mata primitiva da encosta no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 20, n. 1, p. 1-20, 1986b.
- FORATTINI, O. P. et al. Frequência ao ambiente humano e dispersão de mosquitos Culicidae em área adjacente à Mata Atlântica primitiva da planície. *Revista de Saúde Pública*, v. 24, n. 2, p. 101-107, 1990.

FORATTINI, O. P. et al. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9 – Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in south-eastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 3, p. 199-207, 1994.

FRANCO, O. *História da febre amarela no Brasil*. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, Departamento Nacional de Endemias Rurais, 1969.

GALATI, E. A. B. *Flebotomíneos do Brasil*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003.

GOMES, A. C.; GALATI, E. A. B. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 7 – Capacidade vetorial flebotomínea em ambiente florestal primário do sistema da Serra do Mar, região do Vale do Ribeira, estado de São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 23, n. 2, p. 136-142, 1989.

GOMES, A. C. et al. Culicidae (Diptera) em área de barragem em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. *Neotropical Entomology*, v. 38, n. 4, p. 553-555, 2009.

GUEDES, M. L. P. *Fauna de Culicidae (Diptera) em remanescente do bioma de Mata Atlântica, Antonina, Paraná*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GUIMARÃES, A. E. et al. Ecology of mosquitoes in areas of the national park of “Serra da Bocaina”, Brazil. II – Monthly frequency and climatic factors. *Revista de Saúde Pública*, v. 35, n. 4, p. 392-399, 2001.

GUIMARÃES, A. E.; VICTÓRIO, V.M.N. Mosquitoes in the parque nacional da Serra dos Orgãos, state of Rio de Janeiro, Brazil: III. Hour preference for blood sucking. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 81, n. 1, 1986.

HIGGS, S. Chikungunya virus: a major emerging threat. *Vector-borne and Zoonotic Diseases*, v. 4, n. 8, 2014.

IVERSSON, L. B. et al. Estudos sorológicos para pesquisa de anticorpos de arbovirus em população humana da região do Vale do Ribeira. I. Seguimento sorológico de grupo populacional residente em ambiente silvestre. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ARBOVÍRUS DOS TRÓPICOS E FEBRES HEMORRÁGICAS, BELÉM, 1980, 1982, Rio de Janeiro, *Academia Brasileira de Ciências*, p. 229-243.

LABARTHE, N. et al. Potential vectors of *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) in Itacoatiara, oceanic region of Niteroi municipality, state of Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 93, n. 4, p. 425-432, 1998.

LAPORTA, G. Z. et al. Distribuição espacial de mosquitos (Diptera: Culicidae) vetores de arbovírus no Vale do Ribeira, sudeste da Mata Atlântica, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 28, n. 2, p. 229-238, 2012.

LENT, H.; WYGODZINSKY, P. Revision of triatominaes (Hemiptera: Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. *The Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 63, p. 125-520, 1979.

LOPES, O. et al. Emergence of a new arbovirus disease in Brazil. I – Isolation and characterization of the etiologic agent. Rocio virus. *American Journal of Epidemiology*, v. 107, p. 444-449, 1978.

- LOPES, O. S. et al. Emergence of a new arbovirus disease in Brazil. III. Isolation of Rocio virus from *Psorophora ferox* (Humboldt, 1819). *American Journal of Epidemiology*, v. 113, p. 122-125, 1981.
- LUZ, P. M.; GRINSZTEJN, B.; GALVANI, A. P. Disability adjusted life years lost to dengue in Brazil. *Tropical Medicine & International Health*, v. 14, n. 2, p. 237-246, 2009.
- MARQUES, T. C. *Culicídeos associados às bromélias na Mata Atlântica do município de Cananéia, São Paulo, Brasil*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- MARRELLI, M. T. et al. *Kerteszia* subgenus of *Anopheles* associated with the Brazilian Atlantic rainforest: current knowledge and future challenges. *Malaria Journal*, v. 19, n. 6, p. 127, 2007.
- MARTINS, A. V.; WILLIAMS, P.; FALCÃO, A. L. *American sand flies (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae)*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1978.
- MEDEIROS, Z. et al. The epidemiological delimitation of lymphatic filariasis in an endemic area of Brazil, 41 years after the first recorded case. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, v. 102, n. 6, p. 509-519, 2008.
- MISSAWA, N. A.; LIMA, G. B. M. Distribuição espacial de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva, 1912) e *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938) no estado de Mato Grosso. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, n. 4, p. 337-340, 2006.
- MITCHELL, C. J.; FORATTINI, O. P. Experimental transmission of Rocio encephalitis virus by *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) from the epidemic zone in Brazil. *Journal of Medical Entomology*, v. 21, p. 34-37, 1984.
- MITCHELL, C. J.; MONATH, T. P.; CROPP, E. B. Experimental transmission of Rocio virus by mosquitoes. *American Journal Tropical Medical and Hygiene*, v. 30, p. 465-472, 1981.
- MONATH, T. P. et al. Experimental infection of house sparrows (*Passer domesticus*) with Rocio virus. *American Journal Tropical Medical and Hygiene*, v. 27, p. 1251-1254, 1978.
- MONDET, B. Yellow fever epidemiology in Brazil. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, v. 94, n. 3, p. 260-267, 2001.
- MONTES, J. Fauna de Culicidae da Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 39, n. 4, p. 578-584, 2005.
- MORAIS, S. A. et al. Genetic-morphometric variation in *Culex quinquefasciatus* from Brazil and La Plata, Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 105, p. 672-676, 2010.
- NATAL, D. et al. First record of *Anopheles (Anopheles) costai* Fonseca & Ramos, 1939 in Espírito Santo State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 49, p. 323-326, 2007.
- NEVES, A. et al. Malaria outside the Amazon region: natural *Plasmodium* infection in anophelines collected near an indigenous village in the Vale do Rio Branco, Itanhaém, SP, Brazil. *Acta Tropica*, v. 125, n. 1, p. 102-106, 2013.

OLIVEIRA-FERREIRA, J. et al. Malaria in Brazil: an overview. *Malaria Journal*, v. 9, p. 115, 2010.

PASSOS, A. D. C.; SILVEIRA, A.C. Síntese dos resultados dos inquéritos nacionais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, Suppl 2, p. 47-50, 2011.

PATERNI, U.; MARCONDES, C.B. Mosquitos antropofílicos de atividade matutina em Mata Atlântica, Florianópolis, SC. *Revista de Saúde Pública*, v. 38, n. 1, p. 133-135, 2004.

PAUVOLID-CORRÊA, A. et al. Neutralising antibodies for West Nile virus in horses from Brazilian Pantanal. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 106, n. 4, p. 467-474, 2011.

PEREIRA, K. S. et al. Chagas' disease as a foodborne illness. *Journal of Food Protection*, v. 72, n. 2, p. 441-446, 2009.

PEREIRA, J. M. *Fatores climáticos e socioeconômicos associados à ocorrência de triatomíneos sinantrópicos na região centro-oeste do Brasil*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

PEREIRA-DA-SILVA, A. E.; GURGEL, H. C. Estudo da leishmaniose tegumentar americana através de geotecnologia no município de Ubatuba, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., Natal. *Anais...* Inpe, p. 7595-7602, 2009.

REIFUR, L.; THOMAZ-SOCCOL, V.; MONTIANI-FERREIRA, F. Epidemiological aspects of dirofilariasis in dogs on the coast of Paraná state, Brazil: with emphasis on *Dirofilaria immitis*. *Veterinary Parasitology*, v. 122, n. 4, p. 273-286, 2004.

REIS, M.; MÜLLER, G. A.; MARCONDES, C. B. Inventário de mosquitos (Diptera: Culicidae) da Unidade de Conservação Ambiental Desterro, Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 3, p. 333-337, 2010.

RODRIGUES-SILVA, R. et al. Human pulmonary dirofilariasis at Rio de Janeiro, Brazil: a case report. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 37, n. 1, p. 56-59, 2004.

SALAMANCA-DEJOUR, D. et al. Chagas disease (American trypanosomiasis) in France. *Médecine et Maladies Infectieuses*, v. 42, n. 8, p. 344-348, 2012.

SANTOS, C.B. et al. Peridomestic colonies of *Triatoma vitticeps* (Stal, 1859) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) infected with *Trypanosoma cruzi* in rural areas of the state of Espírito Santo, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 100, n. 5, p. 471-473, 2005.

SHIMABUKURO, P. H. F.; GALATI, E. A. B. Lista de espécies de Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1, p. 1-20, 2011.

SILVA, A. M. et al. Diversidade, distribuição e abundância de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) no Paraná. *Neotropical Entomology*, v. 37, n. 2, p. 209-225, 2008.

SILVA, D. F.; VASCONCELOS, S. D. Flebotomíneo em fragmentos de Mata Atlântica na região metropolitana do Recife, PE. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 38, n. 3, p. 264-266, 2005.

SILVA, M. A. N.; LOZOVEI, A.L. Mosquitos (Diptera, Culicidae) capturados com isca humana em área preservada de Curitiba, Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 15, n. 4, p. 965-976, 1998.

SILVA, M. B. A. et al. Synanthropic triatomines (Hemiptera, Reduviidae) in the state of Pernambuco, Brazil: geographical distribution and natural *Trypanosoma* infection rates between 2006 and 2007. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 45, n. 1, p. 60-65, 2012.

STEINDEL, M. et al. Characterization of *Trypanosoma cruzi* isolated from humans, vectors, and animal reservoir following an outbreak of acute human Chagas disease in Santa Catarina State, Brazil. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, v. 60, n. 1, p. 25-32, 2008.

SUCEN. Superintendência de Controle de Endemias. *Combate a vetores em municípios do estado de São Paulo atingidos por encefalite*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 8., Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 1975.

UENO, H. M.; FORATTINI, O. P.; KAKITANI, I. Vertical and seasonal distribution of *Anopheles (Kerteszia)* in Ilha Comprida, Southeastern Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 41, n. 2, p. 269-275, 2007.

VASCONCELOS, P. F. et al. Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon region results in the emergence and reemergence of arboviruses. *Cadernos de Saúde Pública*, suppl. 17, p. 155-164, 2001.

VILLELA, E. F. M. *Estudo histórico-documental da encefalite humana por arbovírus Rocio no litoral sul e Vale do Ribeira, estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

THE WALTER REED BIOSYSTEMATICS UNIT (WRBU). WRBU. Suitland, MD, USA. Disponível em: <<http://wrbu.si.edu/index.html>>. Acesso em: 10 nov. 2013.

YOUNG, D. G.; DUNCAN, M. A. *Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia sand flies* in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)*. Gainesville: Memories of the American Entomological Institute: Associated Publishers American Entomologica Institute, 1994.

FAUNA DA MATA ATLÂNTICA: LEPIDOPTERA-BORBOLETAS

Cristiano Agra Iserhard
Marcio Uehara-Prado
Onildo João Marini-Filho
Marcelo Duarte
André Victor Lucci Freitas

ABSTRACT

Butterflies and moths belong to Lepidoptera order, and are a mega diverse group, with about 160.000 described species in the world. Lepidoptera is extremely rich in the tropics, especially in the Neotropical region, and Brazil is one of the three countries that have high values of butterfly richness (about 3,300 species). The Brazilian Atlantic Forest is a high diverse biome, with more than 2,000 butterfly species, representing more than 60% of the species richness recorded in Brazil, but the forested areas in this biome suffer with depletion of native habitats, modification and fragmentation of large areas across time. Nowadays, the Atlantic Forest is most represented by an archipelago of small fragments, mainly distributed along the Brazilian coast. This chapter aims to describe several aspects of butterflies in the Atlantic Forest, including natural history, systematics, diversity, methods of sampling, distribution, and conservation. General information about the importance of Atlantic Forest for occurrence and conservation of butterflies in the neotropics is also provided. This chapter lists all threatened species occurring exclusively in the Atlantic Forest (Table 1), and provides a revision of all butterfly families and their distribution through inventories and studies developed in this biome along more than 40 years of studies. A summary of richness and diversity of butterflies in all regions in the extension of this biome is evaluated, indicating the best studied localities and the areas with lack of knowledge and paucity of surveys (Figure 1, Table

2), showing how incipient is our knowledge related to all butterfly families in Brazil (Table 3). Concerning methods, this chapter also includes the general guidelines to conduct a good butterfly survey, the importance of maximized inventories (a method to rapidly describe the representativeness of these insects in a given site), and also the general procedures of how to work and to develop conservation schemes to the maintenance of butterflies in this biome and their associated habitats.

INTRODUÇÃO

Borboletas e mariposas fazem parte da ordem Lepidoptera sendo um dos grupos de insetos mais carismáticos e conhecidos pelo público em geral. Seguindo uma já desenvolvida tradição europeia de estudos de borboletas e mariposas, os primeiros naturalistas a explorar os trópicos do Brasil ficaram fascinados com a enorme diversidade de formas e cores da fauna brasileira. Este fato levou a um rápido acúmulo de conhecimento sobre as borboletas e mariposas quando comparado a outros grupos de invertebrados e possibilitando a ampliação do conhecimento sobre a ocorrência e distribuição dos Lepidoptera nos mais diversos ecossistemas brasileiros.

Entre todos os lepidópteros, as mariposas representam 90% da riqueza da ordem, enquanto as borboletas completam os 10% restantes (ver seção de revisão taxonômica). Porém, esta grande diferença de representatividade não reflete a quantidade de estudos desenvolvidos em cada um destes grupos: as borboletas são muito mais conhecidas e estudadas. Tal fato pode estar relacionado ao apelo carismático das borboletas, com suas cores e hábitos primariamente diurnos. Ao contrário das borboletas, a maior parte das mariposas possui coloração pardacenta e escura, têm tamanho pequeno, com envergadura alar, às vezes, inferior a dois milímetros; além disso, possuem hábitos crepusculares ou noturnos, tornando sua visibilidade menor, e conseqüentemente dificultando seu estudo. Por conta disto, há poucas informações disponíveis sobre mariposas da Mata Atlântica e só recentemente estudos mais aprofundados começaram a ser desenvolvidos com este grupo. Por estes motivos, este capítulo tratará apenas das borboletas.

Borboletas são encontradas em quase todos os ecossistemas naturais da Terra e são excelentes modelos para estudos ecológicos, evolutivos e de conservação, pois são fundamentais para a manutenção da

dinâmica e das relações estruturais dos ecossistemas (JANZEN, 1987; BROWN, 1991; HAMMOND; MILLER, 1998; BONEBRAKE et al., 2010) auxiliando no funcionamento de processos ecológicos através de inúmeros mecanismos: (1) servindo como alimento para vertebrados e também outros invertebrados, (2) participando em diversas cadeias tróficas, (3) controlando o crescimento de plantas, (4) participando na ciclagem de nutrientes, e (5) polinizando flores. Muitas espécies estão intimamente associadas ao ambiente onde vivem, possuindo relação estreita com recursos e fatores bióticos e abióticos em diversas escalas, desde microhábitats até grandes paisagens (MACHADO et al., 2008; FREITAS; MARINI-FILHO, 2011). Por esse motivo, muitas espécies são bastante sensíveis a alterações ambientais, sejam elas naturais ou causadas pelo homem. Além de todas as características supracitadas, borboletas possuem ciclo de vida relativamente curto, são fáceis de coletar e estudar, podendo ser capturadas com redes entomológicas e/ou atraídas a diversos tipos de iscas (frutas fermentadas, peixe podre, fezes, papel mascado umedecido, flores com alcaloides, entre outras; ver DEVRIES, 1987; BROWN; FREITAS, 1999; UEHARA-PRADO; RIBEIRO, 2012; FREITAS et al., 2014). Adicionalmente, as borboletas são usualmente citadas como excelentes organismos indicadores da “saúde” dos ecossistemas, podendo ser utilizadas em monitoramento e diagnóstico ambiental (BROWN, 1991; 1996; NEW, 1997; BROWN; FREITAS, 1999; BONEBRAKE et al., 2010). Devido ao seu carisma, esses insetos podem ser vistos como espécies bandeira e/ou “guarda-chuva” em programas de conservação e educação ambiental (e.g. Plano de Ação Nacional para a conservação dos lepidópteros ameaçados de extinção, ver em FREITAS; MARINI-FILHO, 2011), sendo que estratégias que visem sua conservação podem refletir na proteção de muitos outros organismos que habitam os mesmos ambientes ou tenham necessidades similares (NEW, 1997).

BORBOLETAS DA MATA ATLÂNTICA – ASPECTOS GERAIS

A Mata Atlântica constitui um dos mais importantes biomas ou conjunto de ecossistemas do Brasil (MORELLATO; HADDAD, 2000). Em um contexto amplo, o bioma Mata Atlântica refere-se ao conjunto de formações florestais extra-amazônicas, com ocorrência desde “ilhas” isoladas no interior do nordeste do Brasil, chegando até sua costa, seguindo até o

nordeste-norte do Rio Grande do Sul (MORELLATO; HADDAD, 2000; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

A Mata Atlântica cobria originalmente uma área de aproximadamente 1,3 milhões de km² junto à costa do território brasileiro, no interior das regiões sul e sudeste, com fragmentos isolados nos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul e no interior dos estados do Nordeste (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2009). Este bioma se distribui por 17 estados, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, seus limites extremos de distribuição, enquanto as formações do interior se estendem até o Brasil central, Norte da Argentina e leste do Paraguai. Por ser localizada principalmente junto à costa, a Mata Atlântica foi intensamente explorada nos últimos 500 anos. Como resultado, grande parte de sua extensão foi convertida em sistemas antrópicos, resultando num acelerado processo de redução de habitats originais e perda vertiginosa de diversidade biológica. Assim, a Mata Atlântica é hoje o bioma com maior número de espécies ameaçadas para quase todos os grupos taxonômicos no Brasil. Além disso, sua importância em termos de biodiversidade (principalmente quanto a endemismos) e as práticas conservacionistas nela exercidas têm feito esta floresta ser reconhecida em âmbito nacional e internacional, tendo sido incluída entre os *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000; MITTERMEIER et al., 2004).

Do ponto de vista biogeográfico, a Mata Atlântica tem sido dividida tradicionalmente em três “Centros de Endemismo” de borboletas (BROWN, 1976, 1979): (1) Centro de Endemismo Pernambuco, que abrange os estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, caracterizado por áreas de Floresta Ombrófila Densa e seus ecossistemas associados, incluindo brejos de altitude na Caatinga e no agreste; (2) Centro de Endemismo Bahia, abrangendo Sergipe, Bahia e a porção do Espírito Santo ao norte do rio Doce, incluindo uma área muito diversa e rica, conhecida como a Hiléia Baiana; (3) Centro de Endemismo Rio de Janeiro, que inclui a maior parte das regiões sul e sudeste do Brasil, se expandindo até o norte da Argentina (Província de Misiones) e com grande influência no planalto central do Brasil. Por causa da complexa topografia em várias partes desta região, existem muitas diferentes fisionomias nesse centro de endemismo, incluindo as matas úmidas e densas das baixadas e encostas (Figura 2 A-D), formações litorâneas de mangue, dunas e restingas (Figura 2 A, B), as matas semidecíduas do interior (Figura 2E-F), as florestas de altitude, com elevados índices de precipitação, as áreas

de Floresta Ombrófila Mista (Mata com Araucária) (Figura 2 G), até formações não florestais, como os campos de altitude (Figura 2 H).

Estima-se que em torno de 2/3 das espécies de borboletas registradas no Brasil ocorram na Mata Atlântica (BROWN, 1996). Também é notável o fato que a maioria das borboletas ameaçadas de extinção no Brasil encontram-se exclusivamente neste bioma (85% das 55 espécies listadas, MACHADO et al., 2008; FREITAS; MARINI-FILHO, 2011, Tabela 1), o que ressalta não só sua grande diversidade e importância para a fauna de lepidópteros brasileiros, mas também a vulnerabilidade e necessidade urgente de conservação e manutenção das áreas ainda preservadas. As principais causas para o declínio de populações de borboletas e perda de sua diversidade biológica neste bioma são a fragmentação, modificação e destruição dos habitats originais (FREITAS; MARINI-FILHO, 2011).

TABELA 1 – BORBOLETAS AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO EXCLUSIVAS DA MATA ATLÂNTICA. AS LETRAS SE REFEREM À FISIONOMIA ONDE CADA ESPÉCIE SE ENCONTRA: A, MATA ATLÂNTICA DE ALTITUDE; B, MATA ATLÂNTICA DE ENCOSTA; C, MATA ATLÂNTICA DE BAIXADA; D, FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL; E, CAMPO DE ALTITUDE; F, RESTINGA. VU, VULNERÁVEL; AM, AMEAÇADA; CA, CRITICAMENTE AMEAÇADA (DADOS DE MACHADO ET AL., 2008, FREITAS & MARINI-FILHO, 2011)

Famílias/Espécies	Fisionomia	Categoria de ameaça	Centro de Endemismo	Ocorrência (Estados)
Hersperiidae				
<i>Olafia roscius iphimedia</i> (Plötz, 1886)	a	VU	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ
<i>Drephalys miersi</i> (Mielke, 1968)	b	AM	Rio de Janeiro	SC, PR
<i>Drephalys mourei</i> (Mielke, 1968)	b	CA	Rio de Janeiro	SC, RJ
<i>Ochropyge ruficauda</i> (Hayward, 1932)	b, d	VU	Rio de Janeiro	SC, PR
<i>Parelbella polyzona</i> (Latreille, 1824)	b	VU	Rio de Janeiro/ Bahia	SC, RJ, ES
<i>Pseudocroniades machaon seabrai</i> (Mielke, 1995)	b	CA	Rio de Janeiro	RJ
<i>Turmada camposa</i> (Plötz, 1886)	b	AM	Rio de Janeiro	RJ
Lycaenidae				
<i>Arawacus aethesa</i> (Hewitson, 1867)	b	VU	Rio de Janeiro/ Bahia	MG, ES
Nymphalidae				
<i>Actinote quadra</i> (Schaus, 1902)	a	VU	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ
<i>Actinote zikani</i> (D'Almeida, 1951)	a	CA	Rio de Janeiro	SP

Famílias/Espécies	Fisionomia	Categoria de ameaça	Centro de Endemismo	Ocorrência (Estados)
<i>Caenoptychia bouletti</i> (LeCerf, 1919)	a	AM	Rio de Janeiro	SP, RJ, ES
<i>Callicore hydarnis</i> (Godart, 1824)	a	VU	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ
<i>Dasyophthalma delanira</i> (Hewitson, 1862)	a	CA	Rio de Janeiro	RJ
<i>Dasyophthalma geraensis</i> (Rebel, 1922)	a	AM	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ
<i>Dasyophthalma vertebralis</i> (Butler, 1869)	c	CA	Rio de Janeiro	MG, ES
<i>Doxocopa zalmunna</i> (Butler, 1869)	d	CA	Rio de Janeiro	SP
<i>Episcada vitrea</i> (D'Almeida & Mielke, 1967)	a	VU	Rio de Janeiro	RJ, ES
<i>Eresia erysice erysice</i> (Geyer, 1832)	b	CA	Bahia	ES, BA
<i>Heliconius nattereri</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	a, b	VU	Rio de Janeiro/ Bahia	ES, BA
<i>Hyaliris fiammetta</i> (Hewitson, 1852)	?	CA	Rio de Janeiro/ Bahia	RJ, ES, BA
<i>Hyaliris leptalina</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	c	AM	Rio de Janeiro	MG, ES
<i>Mcclungia cymo fallens</i> (Haensch, 1905)	c	AM	Rio de Janeiro/ Bahia	MG, RJ, ES, BA
<i>Melinaea mnasia thera</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	b	CA	Rio de Janeiro/ Bahia	RJ, ES, BA
<i>Napeogenes rhezia rhezia</i> (Geyer, 1834)	b	VU	Bahia	BA
<i>Narope guilhermei</i> (Casagrande, 1989)	a	CA	Rio de Janeiro	RS, SC
<i>Orobrassolis ornamentalis</i> (Stichel, 1906)	e	CA	Rio de Janeiro	MG, SP
<i>Morpho epistrophus nikolajewna</i> (Weber, 1951)	b, c	AM	Pernambuco	PE, AL, PB
<i>Morpho menelaus eberti</i> (Fischer, 1962)	b, c	AM	Pernambuco	PE
<i>Polygrapha suprema</i> (Schaus, 1920)	a	VU	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ
<i>Pampasatyrus glaucope boenninghauseni</i> (Foetterle, 1902)	e	AM	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ
<i>Pampasatyrus gyrtone</i> (Berg, 1877)	e	AM	Rio de Janeiro	RS, SC, MG, SP, RJ

Famílias/Espécies	Fisionomia	Categoria de ameaça	Centro de Endemismo	Ocorrência (Estados)
<i>Scada karschina delicata</i> (Talbot, 1932)	b	CA	Pernambuco	PE, AL
<i>Tithorea harmonia caissara</i> (Zikán, 1941)	b	VU	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ, ES
Papilionidae				
<i>Eurytides iphitas</i> (Hübner, 1821)	b	CA	Rio de Janeiro	RJ, ES
<i>Heraclides himeros himeros</i> (Hopffer, 1865)	c	AM	Rio de Janeiro/ Bahia	RJ, ES
<i>Mimoides lysithous harrisianus</i> (Swainson, 1822)	f	CA	Rio de Janeiro	RJ
<i>Parides ascanius</i> (Cramer, 1775)	f	AM	Rio de Janeiro	RJ, ES
<i>Parides bunichus chamissonia</i> (Eschschooltz, 1821)	b, f	VU	Rio de Janeiro	SC
<i>Parides panthonus castilhoi</i> (D'Almeida, 1967)	d	CA	Rio de Janeiro	SP
Pieridae				
<i>Charonias theano</i> (Boisduval, 1836)	b, d	AM	Rio de Janeiro	PR, MG, SP
<i>Hesperocharis emeris</i> (Boisduval, 1836)	a	AM	Rio de Janeiro	PR, SP, RJ
<i>Moschoneura pinthous methymna</i> (Godart, 1819)	a, b, c	VU	Rio de Janeiro/ Bahia	RJ, ES, BA
<i>Perrhybris flava</i> (Oberthür, 1896)	b	CA	Rio de Janeiro	ES, BA
Riodinidae				
<i>Voltinia sanarita</i> (Schaus, 1902)	a	AM	Rio de Janeiro	MG, SP, RJ
<i>Euselasia eberti</i> (Callaghan, 1999)	a	CA	Rio de Janeiro	SP
<i>Panara ovifera</i> (Seitz, 1916)	a	CA	Rio de Janeiro	RJ
<i>Petrocerus catiena</i> (Hewitson, 1875)	a	AM	Rio de Janeiro	RJ
<i>Xenandra heliodes dibapha</i> (Stichel, 1909)	b	VU	Rio de Janeiro	SC, SP, RJ

Após a fase inicial de descobertas e descrição da diversidade de borboletas pelos naturalistas europeus, a comunidade científica brasileira estabeleceu-se majoritariamente nas regiões sudeste e sul do Brasil, o que tem proporcionado um bom conjunto de informações sobre as borboletas da Mata Atlântica destas regiões. Dentro deste contexto, as linhas de pesquisa desenvolvidas nessas áreas estão centradas basicamente no estudo de comunidades, sistemática e taxonomia, filogenia e biogeografia. Inventários faunísticos vêm sendo realizados

nas últimas cinco décadas nos mais diversos ambientes de Mata Atlântica, sendo que a partir do século XXI a publicação de listas locais se intensificou, gerando uma grande quantidade de informação (SANTOS et al., 2008). Ainda que esta profusão de listas publicadas possa ser considerada bem vinda, é preciso cautela com listas pouco representativas, com baixa intensidade amostral ou problemas taxonômicos (veja seção de métodos de amostragem).

REVISÃO SISTEMÁTICA

Lepidoptera (do grego *lepidos*, escamas; *ptera*, asas) é a segunda maior ordem de insetos, com cerca de 160.000 espécies descritas e com estimativas de diversidade beirando as 500.000 espécies (KRISTENSEN, 2007; AGUIAR et al., 2009). O grupo é incontestavelmente monofilético, ou seja, todos os lepidópteros derivam de um único ancestral, com base em uma série de sinapomorfias bem estabelecidas (KRISTENSEN, 1998, 2007). Adicionalmente, suas relações de parentesco com os demais grupos de insetos estão bem resolvidas com base em evidências morfológicas e moleculares. Estas evidências apontam Lepidoptera como grupo irmão de Trichoptera, formando o clado denominado Amphiesmenoptera, que é o grupo irmão do clado formado por Diptera (moscas e mosquitos) + Siphonaptera (pulgas) + Mecoptera (TRAUTWEIN et al., 2012).

A ordem Lepidoptera tem sido historicamente dividida de várias maneiras, não necessariamente refletindo os grupos naturais hoje reconhecidos. Talvez a mais famosa dicotomia refira-se a borboletas *versus* mariposas. Apesar de ser comumente empregada, essa divisão é filogeneticamente incorreta, pois as borboletas são um pequeno grupo dentro do ramo das mariposas. Tecnicamente, portanto, as mariposas formam um grupo parafilético (KRISTENSEN, 2007; MUTANEN et al., 2010). As mariposas são divididas em 134 famílias atuais (*sensu* VAN NIEUKERKEN et al., 2011); as borboletas se dividem em apenas seis famílias (ou sete, caso Hedylidae, outrora incluída em Geometridae, for considerada dentro de Papilionoidea *sensu* van Nieukerken et al., 2011, ver discussão abaixo). Para grande parte das espécies de mariposas pouco se sabe além de sua descrição original e um enorme viés de conhecimento concentra a maior parte dos estudos com borboletas, conforme descrito acima (DUARTE et al., 2008, 2012). Das cerca de 20.000 espécies descritas de borboletas no mundo, quase 8.000 estão presentes

na região Neotropical (LAMAS, 2004), com cerca de 3.300 no Brasil e 2.200 na Mata Atlântica (BROWN; FREITAS, 1999, 2000b).

Apesar das borboletas serem bem conhecidas, sua taxonomia somente começou a se sedimentar nas últimas décadas, após a obtenção de filogenias robustas para a maior parte das famílias e subfamílias (DE JONG et al., 1996; VANE-WRIGHT, 2003). No primeiro século e meio após o trabalho de Linnaeus (1758), a taxonomia das borboletas era bastante instável e, apesar de ser realizada com base em morfologia, ela refletia mais o apreço dos pesquisadores pelos seus grupos de estudo do que uma organização hierárquica lógica.

Após a metade do século XX a taxonomia das borboletas se consolidou e, na literatura, estas começaram a aparecer organizadas de cinco a oito famílias, dependendo do autor (EHRlich, 1958; EHRlich; EHRlich, 1967; ACKERY, 1984; SCOTT, 1985). Essa organização manteve-se, por muito tempo, estabilizada em duas superfamílias com seis famílias, a saber: 1) Hesperioidea, com sua única família, Hesperidae, e 2) Papilionoidea, com as famílias Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae e Lycaenidae, organização que permaneceu estável até o final do século XX (VANE-WRIGHT, 2003; LAMAS, 2004; MIELKE, 2005a, 2005b, 2005c, 2005d, 2005e, 2005f). Todavia, van Nieukerken et al. (2011) resgataram a proposta de inclusão de Hesperidae em Papilionoidea, dissolvendo Hesperioidea (ver também HEPPNER, 1998; REGIER et al., 2013). Neste capítulo será mantida a divisão das borboletas em duas superfamílias.

No entanto, a maior reviravolta taxonômica recente foi a proposta de inclusão da família Hedyliidae no clado das borboletas (SCOBLE, 1986). Tradicionalmente tratada como mariposa e apesar da resistência inicial dos taxonomistas, trabalhos recentes têm consolidado a posição de Hedyliidae como uma família de borboletas (ACKERY et al., 1998; MUTANEN et al., 2010). Ainda não se sabe bem ao certo se Hedyliidae é grupo irmão de todas as borboletas, ou se tem maiores afinidades com uma das duas superfamílias, Hesperioidea ou Papilionoidea; mas espera-se que esse e outros detalhes sejam desvendados nos próximos anos. Como a ciência da sistemática avança à medida que novas técnicas e análises são desenvolvidas, as relações filogenéticas entre as sete famílias conhecidas (incluindo Hedyliidae) estão em constante discussão, especialmente com o avanço das técnicas moleculares em anos recentes (MUTANEN et al., 2010). Algumas publicações questionam o

monofiletismo entre estas famílias, características estas até recentemente bem definidas com base em caracteres morfológicos e moleculares (KRISTENSEN, 1998, 2007; VANE-WRIGHT, 2003). Por uma questão prática, apenas as seis famílias tradicionais citadas acima serão tratadas neste capítulo, já que Hedylidae é estudada especialmente por especialistas em mariposas (dados recentes sobre o grupo podem ser obtidos em Lourido, 2011).

A seguir será apresentada uma breve discussão da classificação superior das seis famílias de borboletas com características gerais e sua representatividade na Mata Atlântica. Informações mais detalhadas sobre taxonomia e morfologia das famílias podem ser encontradas em Kristensen (1998) e Duarte et al. (2012) (ver também Braby, 2010, que, apesar de tratar da fauna australiana, tem uma revisão excelente da classificação superior das borboletas). Os dados sobre diversidade taxonômica e estrutura de comunidades são de Brown (1992), Brown e Freitas (1999, 2000a, 2000b) e Francini et al. (2011).

Hesperiidae (Figura 3 A-C): Um grupo muito diversificado, Hesperiidae é a família de borboletas mais rica no Brasil, com cerca de 1.200 espécies registradas. É também a família mais rica na Mata Atlântica, com quase 900 espécies conhecidas para o bioma. No Brasil, Hesperiidae costuma ser o grupo mais numeroso em espécies em áreas bem amostradas, e a proporção relativa desta família pode ser usada como uma estimativa de suficiência amostral (ou seja, Hesperiidae em geral deve ser a família mais representada em inventários). As relações filogenéticas internas de Hesperiidae ainda estão sendo discutidas (WARREN et al., 2008, 2009), mas foram obtidos grandes avanços na taxonomia dos grupos neotropicais nos últimos anos (MIELKE, 2005a, 2005b, 2005c, 2005d, 2005e, 2005f). Muitos pesquisadores não as consideravam como “borboletas verdadeiras” devido ao seu corpo robusto e muitas vezes peludo e por apresentarem geralmente coloração pardacenta e escura, assemelhando-se a mariposas. Por esse motivo, muitos inventários faunísticos não incluíam Hesperiidae, o que trazia perda de informação acerca deste grupo importante e representativo na Mata Atlântica.

Nymphalidae (Figura 3 D-I): É a segunda maior família em número de espécies no Brasil (quase 800 espécies) e na Mata Atlântica (quase 500 espécies). Nymphalidae é certamente a família de borboletas mais bem estudada (BOGGS et al., 2003) e talvez a mais diversificada em forma, coloração, tamanho e aspectos ecológicos e comportamentais. Apesar de todo o conhecimento

obtido ao longo da história, sua taxonomia só foi adequadamente organizada após a primeira década do século XXI, quando filogenias robustas e com ampla representatividade taxonômica foram obtidas (BROWER, 2000; WAHLBERG et al., 2003; FREITAS; BROWN, 2004). Nestes mesmos trabalhos foram lançadas as bases para a classificação das subfamílias hoje adotada em Nymphalidae; a taxonomia atual (e utilizada neste capítulo) segue a proposta apresentada em Wahlberg et al. (2009). Após estas primeiras filogenias, diversos trabalhos foram publicados desvendando as relações internas das subfamílias reconhecidas, e este parece ser ainda um campo de estudo com muito a ser feito.

Papilionidae (Figura 3 J, K): Com 69 espécies ocorrentes no Brasil, é a segunda menor família de borboletas no país. Sua riqueza na Mata Atlântica é de apenas 43 espécies conhecidas, sendo a menor família de borboletas em número de espécies para este bioma. Apesar disso, talvez pelo tamanho grande de seus representantes, pela forma característica de algumas espécies comuns (possuindo prolongamentos nas asas posteriores, que lhe renderam o nome popular de “rabos-de-andorinha”), por suas cores chamativas e por serem muito apreciadas por naturalistas e representadas em pinturas e quadros antigos, Papilionidae é uma família bem conhecida e bem estudada, e sua taxonomia mudou pouco nos anos recentes (CATERINO et al., 2001; LAMAS, 2004; CONDAMINE et al., 2012). O trabalho mais relevante para a fauna Neotropical é o livro de Tyler et al. (1994), que inclui todos os táxons conhecidos para as Américas, bem como uma revisão detalhada de aspectos de ecologia, história natural e conservação destas borboletas.

Pieridae (Figura 3 L, M): É a menor família em número de espécies no Brasil (65 espécies) e a segunda menor na Mata Atlântica (50 espécies). Apesar da baixa representatividade, pierídeos podem ser extremamente abundantes em algumas localidades em certas épocas do ano, com seus indivíduos sendo dominantes na comunidade. Muitas espécies podem ser indicadoras de ambientes perturbados e modificados pela ação humana, por se adaptarem facilmente às condições extremas de habitats degradados, inclusive no ambiente urbano. Chamam atenção também as enormes migrações que muitas espécies realizam em certas épocas do ano (OLIVEIRA et al., 1998). A taxonomia do grupo foi recentemente revisada por Braby et al. (2006), com base em uma filogenia incluindo uma expressiva quantidade de informação e uma ampla abrangência taxonômica.

Riodinidae (Figura 3 N-P): Um grupo majoritariamente Neotropical, com 761 espécies no Brasil, e 370 na Mata Atlântica. Apesar de bem representada neste bioma, com muitas espécies e gêneros endêmicos, é no Cerrado e na Amazônia que a maior parte da diversidade desta família se encontra. A família Riodinidae rivaliza com Nymphalidae em diversidade taxonômica, morfológica, ecológica e comportamental (BROWN, 1993a; 1993b). Em termos de hábitos alimentares larvais, além de usarem diversas famílias de plantas hospedeiras, existem espécies que se alimentam de líquens, folhas mortas, néctar extrafloral e até de insetos (BROWN, 1993a; DEVRIES, 1997). Adicionalmente, junto com seu grupo irmão, Lycaenidae, é uma das duas famílias onde a mirmecofilia (associação mutualística em que os imaturos são cuidados por formigas) é presente (BROWN, 1993a; DEVRIES, 1997). As relações internas de Riodinidae ainda não foram desvendadas, em parte pela falta de filogenias robustas com boa representatividade para a família como um todo. Por este motivo, muitos gêneros ainda não foram claramente definidos, e em diversos casos, mesmo a organização destes em subfamílias ainda é controversa.

Lycaenidae (Figura 3 Q, R): Uma família muito diversificada em todo o mundo, no Brasil ocorre cerca de 420 espécies, sendo a maioria pertencente à subfamília Theclinae (com apenas cinco espécies na subfamília Polyommatainae). O número estimado de Lycaenidae para a Mata Atlântica é de 311 espécies (com todas as cinco espécies de Polyommatainae ocorrendo neste bioma). Os adultos de Lycaenidae variam pouco em termos de forma e tamanho, mas parece existir uma diversidade bem maior em diferentes aspectos dos imaturos. Como exemplo, a variação de hábitos alimentares das larvas é quase tão grande quanto a dos Riodinidae, chamando atenção para o grande número de espécies especialistas em flores (BROWN, 1993a) e para as espécies detritívoras (DUARTE et al., 2005; DUARTE; ROBBINS, 2009, 2010). Assim como Riodinidae, muitos Lycaenidae apresentam larvas mirmecófilas, embora a mirmecofilia obrigatória ainda não seja conhecida em nenhuma espécie Neotropical. A exemplo dos Riodinidae, ainda não existe disponível uma filogenia robusta e representativa para a família Lycaenidae, nem mesmo para seu principal clado (os Theclinae). Como consequência, os limites da maioria dos gêneros e tribos ainda não foram bem definidos, nem as relações entre todas as principais categorias taxonômicas abaixo do nível de família.

CICLO DE VIDA

O conhecimento dos detalhes do ciclo de vida das espécies de borboletas é de vital importância, pois além de servirem de base para estudos mais aprofundados em ecologia e comportamento, essas informações são cruciais para proposição de ações de conservação de espécies ameaçadas. A seção abaixo contém muitas informações amplamente divulgadas em diferentes meios, mas para uma referência geral podemos citar DeVries (1987), Brown (1992), Brown e Freitas (1999) e Duarte et al. (2012).

Como em todos os insetos, os representantes dessa ordem possuem o corpo dividido em três partes nos adultos: cabeça, tórax e abdômen. Na cabeça está a maioria dos órgãos sensoriais, incluindo um par de antenas e um par de olhos compostos (em algumas famílias de mariposas há também ocelos), além do aparelho bucal. No tórax existe uma grande concentração de músculos, pois é nele que estão as estruturas relacionadas à locomoção: três pares de pernas e dois pares de asas, um no mesotórax (as asas anteriores) e outro no metatórax (as asas posteriores). No abdômen se encontram os aparelhos digestório, respiratório, excretório e reprodutório.

O ciclo de vida das borboletas pode ser dividido em quatro estágios: ovo, lagarta (ou larva), pupa (ou crisálida, com um casulo de proteção no caso de muitas mariposas), e adulto. Por possuírem ciclo de vida com metamorfose completa estão incluídas no clado dos insetos holometábolos.

Os ovos são geralmente colocados na planta hospedeira da qual a lagarta irá se alimentar, mas muitas espécies colocam seus ovos em plantas vizinhas ou no solo, e as lagartas precisam encontrar a planta hospedeira assim que saem dos ovos. Na fase de lagarta, o hábito alimentar é mastigador, e as lagartas trituram e ingerem uma enorme quantidade de alimento até chegarem ao estágio de pupa. As lagartas passam por diversas mudas (ecdises) ao longo do seu desenvolvimento (cinco a sete na maioria das espécies).

O estágio de pupa é a fase mais crítica do ciclo de vida destes animais, pois além de ocorrer a mudança mais radical na sua morfologia e hábitos de vida, é também a fase em que o inseto fica quase imóvel e vulnerável ao ataque de predadores, parasitas e parasitoides.

Ao emergir, o adulto é alado e possui aparelho bucal sugador (a espirotromba ou probóscide), sendo que por este motivo, a maioria dos adultos de Lepidoptera só se alimenta de líquidos. Grande parte das espécies

se alimenta de néctar de flores, mas nas regiões tropicais existem diversas borboletas e mariposas especializadas em frutos em decomposição, seiva exsudada, fezes e carcaças (ver na seção a seguir).

HISTÓRIA NATURAL DAS BORBOLETAS DA MATA ATLÂNTICA

Falar em história natural de um grupo tão grande e diverso como as borboletas exige necessariamente que grupos menores sejam tratados em separado. Por uma questão de clareza e objetividade, serão tratados em detalhe apenas os grupos para os quais existe conhecimento suficiente sobre história natural.

As comunidades de borboletas da Mata Atlântica são consideradas bastante abertas e fluidas (isto é, com diversas espécies com grande capacidade de dispersão, e ocorrendo como metapopulações), o que deve lhes conferir, em geral, uma alta capacidade de se manter em ambientes heterogêneos e fragmentados (BROWN; FREITAS, 2000b, 2002; BROWN, 2005). Um grupo que simboliza tais características das borboletas da Mata Atlântica é a tribo Ithomiini (Nymphalidae, Danainae). Apesar de serem associadas a ambientes florestais, e muitas espécies serem sensíveis à perturbação, a maioria dos Ithomiini da Mata Atlântica é capaz de manter populações em paisagens bastante fragmentadas, inclusive em ambientes urbanos (RODRIGUES et al. 1993; BROWN; FREITAS, 2000b, 2002; UEHARA-PRADO; FREITAS, 2009). Isso se deve a características ecológicas e comportamentais da maioria das espécies deste grupo, incluindo o uso de plantas hospedeiras que crescem em habitats alterados e a capacidade de dispersão a longas distâncias nos períodos mais chuvosos (VASCONCELLOS-NETO, 1991; BROWN, 1992; BROWN; FREITAS, 2002).

A tribo Ithomiini, é de distribuição exclusivamente neotropical, e suas espécies são os principais modelos em anéis miméticos nesta região (BROWN, 1992). A impalatabilidade dos Ithomiini é conferida por alcaloides pirrolizidínicos, que são obtidos pelos adultos ao se alimentarem nas flores de muitas Asteraceae e em algumas Boraginaceae (Figura 4A). Estes alcaloides são acumulados pelos adultos, e além de serem utilizados como defesa são também os precursores de seus feromônios sexuais (BROWN, 1987; TRIGO, 2000). Com poucas exceções, a maioria das lagartas dos Ithomiini são camufladas (Figura 4B), sem proteção química e se alimentam em plantas da família Solanaceae (BROWN, 1992; BROWN; FREITAS, 1994; TRIGO, 2000;

WILLMOTT; FREITAS, 2006). Como já citado anteriormente, populações de Ithomiini são em geral pouco residentes e se movem no ambiente geralmente seguindo seus recursos, motivo pelo qual poucos trabalhos populacionais foram realizados em comparação com outros grupos, como Heliconiinae (Nymphalidae) (ver a seguir).

Em contraste a característica de alta mobilidade dos Ithomiini, em outros grupos de borboletas os indivíduos tendem a ser mais sedentários e com baixa dispersão. Este é o caso das borboletas do gênero *Heliconius* (Nymphalidae, Heliconiinae, Heliconiini) (Figura 4C), cujos adultos em geral possuem áreas de vida bem definidas, delimitadas pela presença de recursos (flores para os adultos e plantas-hospedeiras para as larvas). *Heliconius* é um dos gêneros campeões em longevidade entre as borboletas, com os adultos vivendo até seis meses na natureza (BENSON, 1972; EHRLICH; GILBERT, 1973). Essa longevidade é possível graças à capacidade destas borboletas de se alimentarem também de pólen, suprindo suas necessidades de aminoácidos para manter essa alta longevidade (GILBERT, 1991). Todas as espécies conhecidas de *Heliconius* usam espécies de maracujás (Passifloraceae) como planta-hospedeira larval, e esta estreita relação resultou em diversas adaptações por ambas as partes, como a partilha de recursos entre diversas espécies de *Heliconius* e a evolução de “falsos ovos” nas folhas de algumas Passifloraceae como estratégia para diminuir a oviposição e, conseqüentemente, a herbivoria (GILBERT, 1991).

Alta longevidade de adultos não é uma exclusividade de *Heliconius* e, à medida que mais conhecimento se acumula, esta parece ser uma característica comum a diversas espécies de borboletas tropicais. Em todos os casos conhecidos de borboletas cujos adultos vivem em média mais de um mês, estes precisam complementar sua dieta com algo mais do que apenas néctar de flores. Um modo de vida bastante relacionado a ambientes tropicais e a uma alta longevidade dos adultos é a frugivoria. Por “borboletas frugívoras verdadeiras” denominamos os representantes de quatro grupos de Nymphalidae (Satyrinae, Biblidinae – excetuando-se o gênero *Dynamine* –, Charaxinae e a alguns gêneros usualmente agrupados nas tribos Coeini e Nymphalini) cujos adultos não visitam flores, e suprem suas necessidades nutricionais se alimentando de frutos em decomposição (Figura 4D), seiva fermentada de árvores, fezes e carne em decomposição (FREITAS et al., 2014). Em trabalhos realizados na Mata Atlântica, muitas espécies de borboletas frugívoras se mostraram bastante longevas, com médias próximas ou

superiores a um mês, e máximos de até quatro meses. Por exemplo, Marini-Filho e Martins (2010) observaram uma fêmea de *Hamadryas chloe* (Stoll, 1787) (Nymphalidae: Biblidinae) que permaneceu por 127 dias nas proximidades de uma armadilha de frutos fermentados.

Contrastando com essa alta longevidade, em alguns grupos de borboletas da Mata Atlântica os adultos têm vida curta, sendo que em boa parte da vida estas permanecem como lagartas. O melhor exemplo desta síndrome são as borboletas do gênero *Actinote* (Nymphalidae, Heliconiinae, Acraeini) (Figura 4E). Extremamente comuns e diversificados no centro de endemismo Rio de Janeiro (especialmente nas regiões de maiores altitudes), os adultos de *Actinote* possuem períodos de voo muito restritos ao longo do ano, geralmente no verão para as espécies univoltinas, com uma geração adicional no outono no caso das espécies bivoltinas (FRANCINI, 1989). Em estudos populacionais, a vida dos adultos se mostrou muito curta – apenas poucos dias – com poucos indivíduos chegando a uma semana de vida (FRANCINI, 1989; FRANCINI et al., 2005).

Uma síndrome bastante interessante e pouco estudada em borboletas da Mata Atlântica é a mirmecofilia (associação facultativa ou obrigatória com formigas). Diversas espécies da Lycaenidae e Riodinidae possuem lagartas que vivem em estreita associação com formigas, sendo cuidadas e protegidas por estas últimas contra predação e parasitismo (Figura 4F) (BROWN, 1993a; KAMINSKI et al., 2009).

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE DIVERSIDADE E BIOGEOGRAFIA

Com o crescente interesse pela conservação e conhecimento da diversidade biológica em países tropicais, além da preocupação com a perda de habitats nativos, tornou-se cada vez mais frequente a realização de inventários de fauna como subsídio para conhecimento da biodiversidade. A Mata Atlântica é um bioma altamente ameaçado e, por incrível que pareça, ainda existe a carência de estudos faunísticos e de diversidade em boa parte de sua extensão, principalmente na região nordeste (Figura 1) (SANTOS et al., 2008). Contudo, muitas outras localidades já foram e vêm sendo estudadas com mais intensidade, gerando resultados importantes para a fauna de borboletas de diversas formações vegetais deste bioma (Figura 1).

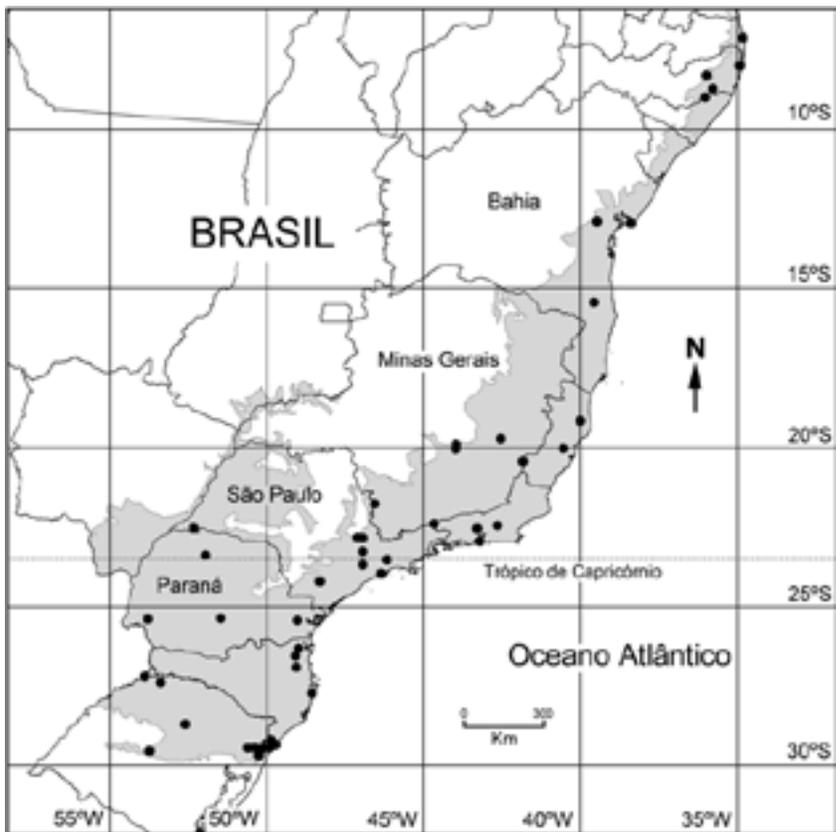


FIGURA 1 – Mapa mostrando a distribuição das localidades (pontos pretos) com inventários de borboletas realizados na Mata Atlântica. A área cinza representa a distribuição original da Mata Atlântica. Para maiores detalhes veja Tabela 2.

FIGURE 1 – Map showing the distribution of localities (black dots) inventoried for butterflies in the Atlantic Forest. The gray area is the original distribution of the Atlantic Forest. For further details see Table 2.

Na Mata Atlântica, as seis famílias de borboletas estão bem representadas em termos de diversidade (veja na seção de revisão sistemática). A riqueza de espécies, entretanto, não é homogênea ao longo deste bioma. Seu ponto máximo é atingido nas regiões centrais mais heterogêneas e montanhosas entre os estados de São Paulo e Espírito Santo, e diminuindo em direção aos seus limites norte e sul (BROWN; FREITAS, 2000b) (Tabela 2). Para o número de espécies de modo geral, os sítios mais ricos de Mata Atlântica chegam próximo a 800 espécies, com um recorde no Parque Nacional de Itatiaia, onde mais de 900 espécies foram registradas (ZIKÁN; ZIKÁN, 1968;

EBERT, 1969; BROWN; FREITAS, 2000b; FRANCINI et al., 2011) (Tabela 2). Apesar de serem números expressivos, os valores encontrados em localidades de Mata Atlântica estão em média abaixo das 1.200 espécies ou mais registradas em algumas localidades da Amazônia ou no sopé dos Andes, onde quase 1.800 espécies já foram registradas (BROWN, 1972, 2005).

TABELA 2 – RIQUEZA DE ESPÉCIES DE BORBOLETAS EM DIFERENTES LOCALIDADES DA MATA ATLÂNTICA. A, FLORESTA OMBRÓFILA DENSA; B, FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL; C, FLORESTA OMBRÓFILA MISTA; D, CAMPO DE ALTITUDE; E, RESTINGA; F, FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL; G, BREJO DE ALTITUDE. * INVENTÁRIO DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS; ** INVENTÁRIO DE NYMPHALIDAE, PIERIDAE, PAPILIONIDAE E LYCAENIDAE; *** INVENTÁRIO DE PAPILIONOIDEA.

Estado	Localidade/ Toponímia	Município	Vegetação	Riqueza	Altitude (m)	Intensidade
Rio de Janeiro	Sumaré-Paineiras	Rio de Janeiro ^{1, 2, 3}	a	697	0-1000	Alta
	Represa CEDAE	Xerém ⁴	a	462	100-200	Alta
	PARNA do Itatiaia	Itatiaia ⁵	a,d	917	600-2100	Alta
	RE Guapiaçu	Cachoeiras de Macacu ⁶	a	570	300-400	Alta
Minas Gerais	Blend Zone	Região Metropolitana de Belo Horizonte ^{4,7}	b	487	700-1200	Alta
	Mata da PUC-MG	Belo Horizonte ⁸	b	91	900	Baixa
	Serra de Poços de Caldas	Poços de Caldas ^{4,9}	b	577	1000-1500	Média
	PE do Rio Doce	Dionísio, Marliéria e Timóteo ¹⁰	b	83*	300	Baixa
	PARNA do Caparaó	Alto Caparaó ¹¹	b	201	1200-1400	Baixa
São Paulo	Baixada Santista	Praia Grande, Mongaguá, São Vicente, Bertioga, Santos ¹	a	538	0-500	Alta
	Serra do Japi	Jundiaí ^{1, 12}	b	679	800-1000	Alta
	Serra do Itapeti	Mogi das Cruzes ¹³	b	245	700-900	Baixa
	Santa Genebra	Campinas ^{14, 15}	b	702	600	Alta
	Morro Grande	Cotia ^{16, 17}	a	518	800-1000	Alta
	Ribeirão Cachoeira	Campinas ¹⁵	b	567	600-700	Alta
	PE Nascentes do Paranapanema	Ribeirão Grande ¹⁸	a	150	800	Baixa
	PE do Morro do Diabo	Teodoro Sampaio ^{4, 19}	b	460	600	Média

Estado	Localidade/ Toponímia	Município	Vegetação	Riqueza	Altitude (m)	Intensidade
Espírito Santo (porção sul)	Região Serrana de Santa Teresa	Santa Teresa, Santa Leopoldina ²⁰	a	769	800	Alta
Rio Grande do Sul	Vale do rio Maquiné	Maquiné ^{21, 22, 23}	a	440	50-900	Alta
	FLONA São Francisco de Paula	São Francisco de Paula ^{23, 24}	c, d	287	900	Alta
	CPCN Pró-Mata PUC-RS	São Francisco de Paula ^{25, 26, 27, 28}	c, d	105**	900	Baixa
	Veraneio Hampel	São Francisco de Paula ²⁹	c	30*	900	Média
	Alto da Serra do Botucarai	Mormaço e Soledade ³⁰	c	125	700	Baixa
	Barragem de Val de Serra	Itaara ³¹	c, f	104	400	Baixa
	Planície Costeira Norte - PE Itapeva	Torres, Dom Pedro de Alcântara, Mampituba ^{32, 33}	a, e	225	0-60	Média
	Alto Uruguai - Campus URI	Frederico Westphalen ³⁴	f	161	300-600	Baixa
	Alto Uruguai - Vila Faguense e Schoenstatt	Frederico Westphalen ³⁵	f	169	300-600	Baixa
	PE do Turvo	Derrubadas ³⁶	f	305	140-300	Alta
Paraná	Curitiba e arredores	Curitiba ^{37, 38}	c, d	486	850-1000	Alta
	PARNA do Iguaçu	Foz do Iguaçu ³⁹	b	520	200-300	Alta
	Campus UEM, Horto Florestal, Armazém 03	Maringá ⁴⁰	b	106***	400-500	Alta
	Guarapuava e arredores	Guarapuava ⁴¹	b, c, d	689	1000	Alta
Santa Catarina	PE Serra do Tabuleiro e PM da Lagoa do Peri	Florianópolis ⁴²	a	236	0-300	Alta
	"Serrinha"	Joinville ⁴³	a	757	0-100	Alta
	Jaraguá do Sul	Jaraguá do Sul ⁴³	a	551	0-400	Alta
	Blumenau	Blumenau ⁴³	a	376	0-200	Média
Pernambuco	Leste de Pernambuco	Região Metropolitana de Recife ⁹	a	532	---	---
	Dois irmãos	Recife ⁴⁴	a	195	0-100	Média
	RPPN Frei Caneca	Jaqueira ⁴⁵	b, g	59	500-700	Baixa
	Serra dos Cavalos - PEC João Vasconcelos Sobrinho	Caruaru ⁴⁶	b, g	197	800-900	Média

Alagoas	Usina Serra Grande	São José da Lage ⁴⁷	a	120	500	Baixa
	Maceió e matas próximas (até 25 km)	Maceió ⁴⁸	a	218	0-100	---
Paraíba	Mata do Buraquinho	João Pessoa ^{4,49}	a	307	0-50	---
Espírito Santo (porção norte)	Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce	Linhares ¹⁹	a	835	50-100	Alta
Bahia	Serra da Jiboia	Santa Teresinha ⁵⁰	a, b	140	600-850	---
	RPPN Serra Bonita	Camacan ⁵¹	a	120	400-800	Baixa
	PM de Pituaçu	Salvador ⁵²	a	80	0-50	Baixa

CEDAE, Companhia Estadual de Águas e Esgotos; PARNA, Parque Nacional; RE, Reserva Ecológica; PUC, Pontifícia Universidade Católica; PE, Parque Estadual; FLONA, Floresta Nacional; CPCN, Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza; URI, Universidade Regional Integrada; UEM, Universidade Estadual de Maringá; PM, Parque Municipal; RPPN, Reserva Particular do Patrimônio Natural; PEC, Parque Ecológico. 1- Francini et al. (2011); 2- Duarte et al. (2010); 3- Monteiro et al. (2010); 4- Brown & Freitas (2000a); 5- Zikán & Zikán (1968); 6- Soares et al. (2011); 7- Brown & Mielke (1968); 8- Silva et al. (2007); 9- Ebert (1969); 10- Silva et al. (2010); 11- Freitas et al. (dados não publicados); 12- Brown (1992); 13- Uehara-Prado & Ribeiro (2012); 14- Brown & Freitas (dados não publicados); 15- Brown & Freitas (2002); 16- Uehara-Prado et al. (2004); 17- Freitas & Uehara-Prado (dados não publicados); 18- Iserhard et al. (dados não publicados); 19- Mielke & Casagrande (1998); 20- Brown & Freitas (2000b); 21- Iserhard & Romanowski (2004); 22- Iserhard (2009); 23- Santos et al. (2011); 24- Iserhard et al. (2010a); 25- Teston & Corseuil (1999); 26- Teston & Corseuil (2000); 27- Teston & Corseuil (2002); 28- Corseuil et al. (2004); 29- Pedrotti et al. (2011); 30- Ritter et al. (2011); 31- Morais et al. (2012); 32- Iserhard et al. (dados não publicados); 33- Bellaver et al. (2012); 34- Bonfantti et al. (2009); 35- Giovenardi et al. (2008); 36- Romanowski et al. (dados não publicados); 37- Mielke (1994); 38- Bonfantti et al. (2011); 39- Resende, Freitas & Mielke (dados não publicados); 40- Almeida et al. (1986); 41- Dolibaina et al. (2011); 42- Carneiro et al. (2008); 43- Freitas, Iserhard & Mielke (dados não publicados); 44- Melo & Freitas (dados não publicados); 45- Freitas (dados não publicados); 46- Paluch et al. (2011); 47- Freitas (dados não publicados); 48- Cardoso (1949); 49- Kesselring & Ebert (1982); 50- Zacca et al. (2011); 51- Freitas et al. (dados não publicados); 52- Vasconcelos et al. (2009).

Apesar das proporções relativas das famílias de borboletas na Mata Atlântica acompanharem o padrão geral descrito para o Brasil (veja seção de revisão sistemática), a representatividade das comunidades neste bioma tem suas particularidades, como representatividades menores de Riodinidae em relação à Amazônia, e de Lycaenidae em relação ao Cerrado (BROWN; GIFFORD, 2002; BROWN, 2005). A representatividade das famílias e subfamílias de borboletas varia também dentro da Mata Atlântica, como resposta às características climáticas das localidades (BROWN; FREITAS, 2000a,

2000b). Por exemplo, alguns grupos parecem estar mais bem representados em localidades com menor temperatura média, como a família Pieridae, a subfamília Nymphalinae e a tribo Acraeini (ambas da família Nymphalidae) em associação com a Mata Atlântica de altitude e com o aumento da latitude (BROWN; FREITAS, 2000b; MORAIS et al., 2007). Por outro lado, temperaturas médias mais elevadas aumentam a representatividade de grupos mais tropicais, como Charaxinae e Biblidinae. Estes resultados mostram que diferentes grupos de borboletas respondem de modo diferente ao macro e microclima, às variáveis ambientais e possivelmente à estrutura da floresta.

A seguir será apresentado um panorama atual da distribuição e ocorrência de borboletas ao longo da Mata Atlântica, ressaltando as regiões mais bem amostradas, bem como áreas com grande deficiência de informação.

CENTRO DE ENDEMISMO PERNAMBUCO

É o centro de endemismo com o menor conhecimento sobre distribuição e ocorrência de borboletas na Mata Atlântica (Figura 1, Tabela 2) e o mais ameaçado, dado o grau extremo de desmatamento desta região. Como consequência, diversas espécies e subespécies endêmicas a este bioma estão ameaçadas de extinção, e muitas outras já podem estar ameaçadas antes mesmo de serem estudadas. As poucas florestas remanescentes estão em áreas particulares e em brejos de altitude, mas todas sofrendo forte pressão antrópica. Como já citado anteriormente, a riqueza nesta região é relativamente menor do que aquela encontrada na região central da Mata Atlântica, e as listas obtidas até o momento não passam de 400 espécies (CARDOSO, 1949; KESSELRING; EBERT, 1982; PALUCH et al., 2011) (Tabela 2), apesar de Ebert (1969) mencionar mais de 500 espécies para a região leste de Pernambuco, nos arredores de Recife. Entretanto, tal lista não é descrita no estudo de Ebert (Tabela 2) sendo as informações sobre esta região muito esparsas. Este centro de endemismo se caracteriza pela presença de diversos elementos da fauna amazônica, que eventualmente se distribuem até os limites do Centro de Endemismo Bahia (veja a seguir).

CENTRO DE ENDEMISMO BAHIA

Apesar de existirem mais estudos nesta região do que o Centro de Endemismo Pernambuco, ainda não existe uma única lista representativa

publicada para toda a região (Tabela 2). Informações não publicadas indicam que a riqueza nesta região pode ser bastante alta, ultrapassando 800 espécies (dados de K. S. Brown para Linhares, no limite sul deste Centro de Endemismo) (Tabela 2). Nas poucas publicações existentes para a região, as listas são bastante preliminares e incompletas, não chegando a 200 espécies (VASCONCELOS et al., 2009; ZACCA et al., 2011). Esta região se encontra sob intensa pressão antrópica, mas ainda existem áreas bem florestadas no sul da Bahia que poderiam servir de refúgio a diversas espécies ameaçadas. No Centro de Endemismo Bahia, muitas espécies de borboletas amazônicas chegam ao seu limite sul na Mata Atlântica, como a transparente *Haetera piera diaphana* Lucas, 1857 (Nymphalidae: Satyrinae).

CENTRO DE ENDEMISMO RIO DE JANEIRO

Porção norte – Região Sudeste

Sem dúvida esta região é a mais conhecida em termos de esforços de amostragem, gerando inventários intensivos de diversidade, fornecendo uma boa base sobre distribuição e diversidade de borboletas na Mata Atlântica brasileira (Figura 1, Tabela 2). Os primeiros inventários realizados datam da década de 60, mesmo que grande parte deles ainda não esteja disponível em publicações científicas. Portanto, os dados que serão apresentados são compilações de pelo menos 45 anos de coletas em diferentes fisionomias de Mata Atlântica, incluindo a Floresta Ombrófila Densa (baixada, encosta e altitude) e Floresta Estacional Semidecidual (BROWN; MIELKE, 1968; ZIKÁN; ZIKÁN, 1968; EBERT, 1969; BROWN, 1992; MIELKE; CASAGRANDE, 1998; BROWN; FREITAS, 1999, 2000a; UEHARA-PRADO et al., 2004; DUARTE et al., 2010; MONTEIRO et al., 2010; FRANCINI et al., 2011; UEHARA-PRADO; RIBEIRO, 2012), nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo (na porção ao sul do rio Doce).

As áreas estudadas no Rio de Janeiro são caracterizadas por Floresta Ombrófila Densa de encosta e de altitude e Restingas. Em São Paulo, os trabalhos são relativos à Mata Atlântica de baixada e encosta de diversas localidades tanto de Floresta Ombrófila Densa próxima à região costeira e no interior do estado em Floresta Estacional Semidecidual (Tabela 2). Em Minas Gerais, os inventários são em grande parte relacionados à Mata Atlântica de altitude, em Poços de Caldas e no Alto Caparaó (Parque Nacional do Caparaó)

(Tabela 2). Uma situação peculiar é encontrada na transição da Mata Atlântica e do Cerrado em Minas Gerais e na região de Belo Horizonte. Esta área é denominada por Brown e Mielke (1968) como *blend zone*, caracterizada por uma zona estreita na porção sudeste desta região, permitindo um encontro das faunas do Cerrado e da Mata Atlântica, por influência do Planalto Central ao norte de Minas Gerais e Brasília e ao sul pelas montanhas da Serra do Mar, desde o estado de São Paulo. Por estas características, é reconhecidamente uma região muito rica para as borboletas, por misturar elementos destes dois biomas, possibilitando a existência de uma fauna característica.

Porção sul – Região Sul e Argentina

Juntamente com a região sudeste, grande parte dos inventários publicados relativos à fauna de borboletas da Mata Atlântica está concentrada nesta região, com destaque para o Paraná e, principalmente, Rio Grande do Sul (Figura 1, Tabela 2). Neste último, os estudos de diversidade foram intensificados na última década e provém de uma gama de inventários realizados em diferentes fisionomias, a saber: Floresta Ombrófila Densa (baixada e encosta), Floresta Ombrófila Mista (altitude), Campos de Altitude, Restingas e Floresta Estacional Semidecidual (TESTON; CORSEUIL, 1999, 2000, 2002; CORSEUIL et al., 2004; ISERHARD; ROMANOWSKI, 2004; GIOVENARDI et al., 2008; BONFANTTI et al., 2009; ISERHARD, 2009; ROMANOWSKI et al., 2009; ISERHARD et al., 2010a, 2010b; PEDROTTI et al., 2011; RITTER et al., 2011; SANTOS et al., 2011; BELLAVER et al., 2012; MORAIS et al., 2012).

No Rio Grande do Sul, chamam atenção duas fisionomias principais estudadas: uma ampla área de Floresta Ombrófila Densa de encosta e de terras baixas na região nordeste deste estado, e a Floresta Ombrófila Mista, comumente chamada de Mata com Araucária, com inventários realizados em diferentes localidades no Rio Grande do Sul (Tabela 2).

No Paraná, os trabalhos publicados se referem a dois inventários realizados em Curitiba e arredores (MIELKE, 1994; BONFANTTI et al., 2011), uma compilação de dados históricos e amostragens subsequentes em uma região de Floresta Ombrófila Mista (DOLIBAINA et al., 2011), um inventário parcial em Maringá (ALMEIDA et al., 1986), e em Floresta Estacional Semidecidual no Parque Nacional do Iguazu (Tabela 2).

Santa Catarina é o estado mais defasado em publicações sobre diversidade de borboletas para toda a região do Centro de Endemismo Rio

de Janeiro, com apenas um inventário em Florianópolis (CARNEIRO et al., 2008). As demais informações existentes são de dados não publicados de muitos anos de coletas realizadas na região de Joinville, Blumenau e Jaraguá do Sul (Tabela 2).

Ainda pode-se considerar para esta região áreas extensas de Floresta Estacional Semidecidual na província de Misiones, Argentina, em regiões próximas à divisa com o Brasil, onde já existem dois inventários bastante completos (NÚÑEZ-BUSTOS, 2008, 2009).

MÉTODOS DE ESTUDO COM BORBOLETAS

Tentar incluir toda a gama possível de métodos de estudo com borboletas como parte de um trabalho é por si só inviável. Entretanto, pode-se chamar a atenção para estudos que contemplem uma parcela razoável dos assuntos usualmente tratados nos trabalhos recentes.

Para obtenção de listas de espécies locais, o melhor método é o de inventários maximizados cujo objetivo é registrar o maior número de espécies de uma localidade em um curto período de tempo (BROWN, 1972; UEHARA-PRADO; RIBEIRO, 2012; ISERHARD et al., 2013). Para se considerar uma boa representatividade em um inventário de borboletas na Mata Atlântica, são necessárias pelo menos 500 horas de amostragem maximizada (BROWN; FREITAS, 2000b) ou que o número de espécies das famílias siga um padrão decrescente de riqueza, no qual, em geral, HesperIIDae seja a família com maior número de espécies, seguida de Nymphalidae, Lycaenidae, Riodinidae, Pieridae e Papilionidae. Tal padrão é evidenciado em grande parte dos estudos realizados em diferentes fisionomias de Mata Atlântica no Brasil (veja uma compilação em FRANCINI et al., 2011). Neste caso, inventários maximizados combinando diferentes técnicas de coleta devem ser realizados preferivelmente por pesquisadores experientes tanto na habilidade de coleta, como na observação e identificação de borboletas. Caso os pesquisadores sejam inexperientes na prática de campo e haja a necessidade de realizar inventários sem o auxílio de uma equipe experiente, recomenda-se que estes deverão se restringir somente aos espécimes coletados, de forma a assegurar a identificação correta dos exemplares. Com isto, é possível um aumento no número de localidades amostradas, ampliando a escala de estudo e possibilitando o conhecimento de borboletas em regiões com lacunas de informação.

O estudo de borboletas pode ser realizado através de diferentes enfoques, desde experimentos em laboratório sobre biologia e história natural de estágios imaturos, descrição de espécies e filogenia, até estudos de campo com dinâmica populacional e trabalhos envolvendo ecologia de comunidades e diversidade (inventários faunísticos), tanto em uma escala micro quanto macroecológica e/ou biogeográfica.

Além disso, os métodos de estudo podem se adequar dependendo do enfoque e do hábito alimentar das borboletas estudadas. Borboletas podem ser divididas em duas guildas principais: (1) nectarívoras que são as borboletas que se alimentam do néctar das flores e, em alguns casos do pólen. Abrange uma ampla gama de espécies de borboletas dentro das duas superfamílias conhecidas; e (2) frugívoras, aquelas que se alimentam de frutos fermentados, carcaça de animais, fezes, carne em decomposição e exsudatos de plantas, formando um grupo mais específico dentro da família Nymphalidae (DEVRIES, 1987). Esta última guilda compreende entre 40-55% da fauna de ninfalídeos dos neotrópicos (DEVRIES; WALLA, 2001; SANTOS et al., 2011), além disso, em ambientes tropicais, estas são taxonomicamente e ecologicamente diversificadas e facilmente amostradas com protocolos bem estabelecidos, tornando-as também ideais para avaliações de estrutura de comunidades (FREITAS et al., 2003).

CONSERVAÇÃO

A falta de conhecimento sobre espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção ainda é um entrave para a definição do estado de conservação e das ações possíveis e necessárias para amenizar a situação de ameaça de várias das espécies de borboletas da Mata Atlântica. De fato, não existe uma lista de borboletas que ocorrem no Brasil, apesar de existirem boas estimativas baseadas em listas regionais e em dados de coleções (e.g. BROWN; FREITAS, 1999, 2000b). No entanto, é necessário que seja feita uma revisão das listas existentes (BROWN; FREITAS, 1999), levando-se em conta os registros de localidades tipo das espécies (LAMAS, 2004), para que os dados conflitantes e com potencial para inflacionar a lista brasileira sejam corrigidos e consolidados (Tabela 3). Um exemplo da necessidade de se revisar a lista de espécies ocorrentes no Brasil é a recente compilação de informações da literatura e das bases de dados elaborada para avaliação da distribuição das espécies de

Pieridae registradas para o país. Tal compilação indica que o número de 65 espécies, estimado por Brown e Freitas (1999), é insuficiente para descrever corretamente a diversidade real desse grupo, pois não contempla a diversidade taxonômica global expressa pelas subespécies, a qual, levando em conta todas as subespécies de Coliadinae que ocorrem no país, acrescenta pelo menos 20 novos táxons no território brasileiro. Assim, a riqueza de Pieridae no Brasil deve alcançar pelo menos 85 táxons. Se esta abordagem for ampliada para grupos onde as subespécies são mais representativas, como nas tribos Ithomiini e Heliconiini de Nymphalidae, a riqueza total no Brasil deve ultrapassar 4.000 táxons, um valor bem acima das cerca de 3.200 espécies estimadas até o momento. Desta forma, é necessário que se discutam estratégias para execução de inventários de borboletas no país, sendo que no momento ainda estamos longe de conhecer a real distribuição dessa riqueza não só da Mata Atlântica, mas de todos os biomas brasileiros.

TABELA 3 – COMPARAÇÃO ENTRE A RIQUEZA DE ESPÉCIES E SUBESPÉCIES DE BORBOLETAS COM OCORRÊNCIA NO BRASIL NA LOCALIDADE TIPO CONFORME CITADO POR LAMAS (2004) E A RIQUEZA DE ESPÉCIES CITADA POR BROWN & FREITAS (1999) COMO OCORRENTES NO BRASIL.

Família	Lamas (2004)	Brown & Freitas (1999)	Diferença
	Riqueza de espécies	Riqueza de espécies	
Hesperiidae	786	1165	379
Lycaenidae	218	420	202
Riodinidae	626	761	135
Nymphalidae	860	788	-72
Papilionidae	86	69	-17
Pieridae	80	65	-15
TOTAL	2656	3268	612

Como já citado anteriormente, a supressão e a degradação de habitats é o principal fator de ameaça para as borboletas da Mata Atlântica. Muitas áreas ao sul e ao oeste da Bahia, o litoral do nordeste em todo Centro de Endemismo Pernambuco e áreas extensas e importantes ao sudeste e ao sul do Brasil têm sofrido grandes perdas de habitat recentemente, devido, principalmente à expansão desordenada de áreas agrícolas (RIBEIRO et al., 2009). A expansão urbana, aliada a empreendimentos turísticos têm suprimido áreas extensas e sensíveis de ambientes naturais sendo muitas

vezes, os últimos refúgios de diversas espécies ameaçadas. Este é o caso da região de Garopaba (Santa Catarina), área de ocorrência da ameaçada *Parides bunichus chamissonia* (Eschscholtz, 1821) (Papilionidae), e de várias restingas no litoral do Rio de Janeiro, área de ocorrência das ameaçadas *Parides ascanius* (Cramer, 1775) e *Mimoides lysithous harrisianus* (Swainson, 1822) (Papilionidae). Adicionalmente, muitas das mudanças recentemente propostas no Código Florestal Brasileiro podem ter efeitos negativos drásticos para as populações remanescentes de borboletas ameaçadas, diminuindo a proteção às matas ciliares, áreas de montanha, restingas e dunas (FREITAS, 2010).

As mudanças climáticas e seus efeitos sobre a biodiversidade ainda são observadas em pequena escala, porém as projeções são alarmantes (VIEIRA et al., 2008). Nas avaliações realizadas até 2006, alterações climáticas haviam sido indicadas como uma das principais ameaças para apenas 1% da fauna brasileira ameaçada de extinção (MMA, 2011). No entanto, com o aumento do conhecimento sobre este fator de ameaça, diversas evidências vêm sendo relatadas sobre os efeitos destas alterações sobre as espécies. Nos EUA algumas espécies estão apresentando maior número de gerações por ano (AP, 2012). Já na Europa, a composição das comunidades de borboletas se deslocou 115 km em direção ao norte entre os anos de 1990 e 2008 em resposta à mudança do clima (DEVICTOR et al., 2012).

Considerando que várias das espécies de borboletas da Mata Atlântica que estão na lista nacional da fauna ameaçada de extinção são típicas de montanhas (veja Tabela 1) e considerando que um aquecimento de 2 a 3°C poderia colocá-las em situação limite de perda de hábitat climático, estudos sobre como estas espécies estão sendo afetadas pelas mudanças climáticas são urgentes para a tomada de decisão em tempo hábil para que ações de mitigação sejam tomadas. As áreas com espécies de borboletas que provavelmente estão mais sujeitas a estas alterações na Mata Atlântica são a Serra do Mar, a Serra da Mantiqueira, a Serra do Caparaó e a Serra Geral (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), a região de Santa Teresa (Espírito Santo) além dos planaltos de Curitiba e Ponta Grossa (Paraná) onde há ocorrência de espécies ameaçadas típicas de montanha (FREITAS; MARINI-FILHO, 2011).

Existe pelo menos um caso onde uma subespécie está ameaçada de desaparecer por hibridação com outra subespécie. Este é o caso de *Tithorea harmonia caissara* (J. Zikán, 1941) (Nymphalidae: Danainae: Ithomiini), uma

borboleta típica de algumas matas frias das montanhas do sudeste do Brasil, ainda presente em diversas populações pequenas e isoladas em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. A degradação das florestas semidecíduas de montanha no interior favorece a expansão de *Tithorea harmonia pseudethra* Butler, 1873, uma outra subespécie mais tolerante e comum em florestas mais quentes e abertas do interior. Estas duas espécies, que outrora não se encontravam, hoje entram em contato em diversas localidades cujo entorno encontra-se convertido e antropizado, como a região da Serra do Japi e as matas montanhosas de Atibaia e de Serra Negra (São Paulo). Nestas áreas, podem ser encontrados híbridos entre as duas subespécies, e devido à maior abundância de *T. h. pseudethra* em relação a *T. h. caissara*, é possível que a segunda desapareça em poucos anos nestas áreas se nenhuma medida for tomada (BROWN; FREITAS, 2008; FREITAS; MARINI-FILHO, 2011).

AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA O CONHECIMENTO E CONSERVAÇÃO DE BORBOLETAS NA MATA ATLÂNTICA

Uma ação prioritária é a busca por práticas ambientais qualificadas nas atividades produtivas. Atividades produtivas em grande escala e outros empreendimentos normalmente são elementos que interrompem a continuidade da paisagem natural onde estão inseridos. Essas atividades poderiam levar em consideração a manutenção da conectividade ou pelo menos a minimização dessa ruptura de continuidade da paisagem, e dessa forma propiciar a manutenção do fluxo de indivíduos (e genes) de populações naturais em longo prazo. Um exemplo disso são as plantações de eucalipto, que podem ser permeáveis para componentes da fauna na Amazônia, no Cerrado e na Mata Atlântica (BARLOW et al., 2007; UEHARA-PRADO, 2009; ROCHA et al., 2012), mas que para o Pampa não seriam desejáveis, já que substituem ecossistemas campestres por monoculturas florestais levando a perda de habitat para as borboletas. É evidente que o ambiente substituto nunca será equivalente ao hábitat original, mas práticas adequadas podem vir a minimizar a interrupção do fluxo para pelo menos parte da biota. Para borboletas na Mata Atlântica, a monocultura de eucalipto demonstrou capacidade de manter parte da assembleia de espécies de Nymphalidae frugívoras, a depender de um manejo adequado de plantio e corte (ROCHA et al., 2012). Mesmo em áreas urbanizadas, a adoção de práticas que maximizem a conectividade da

paisagem, dentro do possível em condições altamente antropizadas, pode ser importante para que populações de borboletas não sejam perdidas. Em cidades localizadas na Mata Atlântica, a criação de “corredores verdes”, com espécies arbóreas em ruas e corpos d’água ligando fragmentos de mata que mantenham certas condições mínimas para a sobrevivência de borboletas pode ser efetiva para a conservação de suas comunidades (BROWN; FREITAS, 2002). Essas condições mínimas incluem umidade, heterogeneidade de habitats, espécies de árvores frutíferas nativas e abundância de plantas com flores (BROWN; FREITAS, 2002), características que podem ser propiciadas com medidas simples de manejo, como o plantio de espécies de plantas usadas pelas larvas ou pelos adultos como fonte de alimento. Isso certamente se aplica a outras situações, como em grandes empreendimentos, em que deveriam ser aplicadas práticas de paisagismo voltadas à questão de funcionalidade, ao invés de privilegiar somente a estética.

Outra ação prioritária para o conhecimento e conservação da fauna de borboletas na Mata Atlântica é o aumento em pesquisa básica para espécies, ameaçadas ou não, incluindo a história natural, biologia populacional e o monitoramento em longo prazo de tendências de populações e comunidades. No entanto, outras informações básicas, evidentes em diversos estudos continuam sendo uma lacuna no estudo de borboletas na Mata Atlântica: inventários em áreas mal conhecidas (sem contar no grupo ainda menos conhecido das mariposas). Listas completas de borboletas já foram publicadas para partes do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Espírito Santo (vide seção Padrões de distribuição de diversidade e biogeografia). Em relação aos trabalhos já publicados, a cobertura geográfica dos inventários na Mata Atlântica permanece bastante incompleta em todos os estados, com informações em certos casos pontuais abrangendo uma distribuição geográfica muito restrita.

Uma das estratégias para suprir essa e as demais lacunas de conhecimento para borboletas na Mata Atlântica pode residir em outra lacuna: a implantação de sistemas locais de monitoramento em longo prazo da biodiversidade. O estabelecimento de uma estrutura local para a execução do monitoramento contando, por exemplo, com sistemas de trilhas e estradas de acesso adequadas e alojamentos bem equipados em unidades de conservação, certamente propiciaria o envolvimento de pessoas, acadêmicos ou não, no monitoramento da biodiversidade nessas localidades em conjunto com os

gestores locais. Assim, pesquisas poderiam ser associadas a este tipo de enfoque em cada local, construindo passo a passo o conhecimento associado à fauna de borboletas.

Monitoramentos de biodiversidade podem ser realizados por pessoas especializadas no táxon focal ou com o envolvimento de não especialistas. Em um país de dimensões continentais e megadiverso como o Brasil, a ausência de um corpo técnico especializado e a falta de recursos financeiros são gargalos importantes na execução de esquemas nacionais de monitoramento. O monitoramento participativo pode ser uma maneira de se lidar com tais limitações. Na abordagem participativa, as atividades podem ser realizadas por não especialistas, desde que estes aprendam às técnicas e os conceitos envolvidos no monitoramento e sejam adequadamente assessorados. O envolvimento de atores locais pode ocorrer em diferentes configurações, dependendo do local onde o monitoramento será realizado. No caso específico das borboletas da Mata Atlântica, poderia ser realizado apenas para grupos focais (taxonômicos e/ou funcionais) que fossem identificáveis de maneira confiável e simples de amostrar por qualquer pessoa. Dentre esses grupos, borboletas frugívoras surgem como uma opção viável, dada a possibilidade de padronização do método de captura e facilidade tanto de amostragem quanto de identificação da maioria dos seus subgrupos (UEHARA-PRADO; RIBEIRO, 2012). Os esquemas nacionais de monitoramento de borboletas, em vigência há muito tempo em países da Europa (por exemplo, desde 1976 na Inglaterra – <http://www.ukbms.org>), são bons exemplos de envolvimento da população na coleta de dados de longo prazo para geração de informação científica. As borboletas podem funcionar como uma ferramenta muito útil de envolvimento do público em geral em ações voltadas para educação ambiental e atividades de turismo. Isso se deve ao fato de que borboletas são animais carismáticos, por apresentarem espécies comuns e de fácil visualização, e que são facilmente atraídas a recursos como flores, plantas hospedeiras para larvas (que podem ser combinadas em “jardins de borboletas”), além de frutos fermentados, os quais podem ser dispostos em trilhas e outras áreas de visitação. Guias contendo espécies focais podem ser facilmente produzidos com fotografias digitais (e.g. UEHARA-PRADO et al., 2004; SANTOS et al., 2011), podendo conter informações sobre a biologia e comportamento (e.g. BROWN, 1992), incitando a curiosidade e observação dessas espécies em seu ambiente natural, contribuindo possivelmente sobre a importância da manutenção desses habitats.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE ESTUDO

Para o futuro próximo, a ideia é maximizar esforços a partir das lacunas de informação e/ou complementar listagens de espécies insuficientes para uma adequada representatividade de borboletas. É evidente que a região nordeste do Brasil caracteriza-se como uma porção importante da Mata Atlântica ainda pouco conhecida, e também a mais descaracterizada em relação aos ecossistemas originais deste bioma, com a existência de poucos fragmentos remanescentes. A destruição dos habitats de Mata Atlântica do nordeste brasileiro pode trazer consequências irreversíveis para a fauna de borboletas, que em determinadas ocasiões pode sofrer extinção local antes mesmo de ser estudada e conhecida. Apesar disto não devemos ignorar as demais regiões brasileiras, que apesar de serem mais bem estudadas ainda apresentam um conhecimento incipiente sobre diversidade e distribuição de borboletas em determinadas localidades, principalmente nas formações de Floresta Estacional Semidecidual do interior, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Floresta Ombrófila Mista.

Outra ação importante é a produção de inventários bem representativos em diversas localidades dentro do bioma, ampliando a distribuição geográfica e a abrangência destes estudos agregando tanto informações de inventários quanto àquelas disponíveis nas coleções científicas, tornando este conhecimento acessível para demais pesquisadores e o público em geral. Porém, é importante ressaltar o cuidado que deve ser tomado quando se sugere a publicação de uma listagem de espécies. Produzir um inventário representativo não é uma tarefa simples, pois demanda muito tempo, incluindo esforço e intensidade de campo, coleta adequada, montagem e identificação correta de exemplares, e que a mesma contenha informações que representem fielmente o bioma, ecossistema ou localidade avaliada. Para isso é muito importante conhecer os padrões de distribuição e representatividade de famílias e grupos de borboletas, para que estes sirvam como base para a avaliação dos resultados obtidos na localidade a ser estudada. Adicionalmente, um conhecimento básico sobre padronização de métodos e protocolos de amostragem, história natural, distribuição e diversidade de borboletas na Mata Atlântica é desejável para qualquer pessoa interessada em trabalhar com inventários de borboletas neste e nos outros biomas do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Aos coordenadores do livro, Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho e Carlos Eduardo Conte pelo convite para organizar e escrever o presente capítulo. CAI e AVLF agradecem a Helena Romanowski, Milton de Souza Mendonça Jr., Ronaldo B. Francini, Keith Brown Jr., Paulo S. Oliveira e Olaf H. H. Mielke, pelo contínuo incentivo e pela inspiração no laboratório e no campo ao longo das últimas duas décadas. Às seguintes instituições, pela concessão de autorizações para trabalho de campo e coleta de material biológico e apoio logístico em diversas áreas ao longo da Mata Atlântica: ICMBio, SEMA-RS, Instituto Florestal-SP, Fundação Florestal-SP, Fundação José Pedro de Oliveira. Ao Waldomiro de Paula Lopes, que facilitou nosso trabalho no Parque Nacional do Caparaó, e ao Léo Nascimento, que facilitou o trabalho no Parque Nacional do Itatiaia. Agradecemos às Prefeituras Municipais de Jundiá, de São Vicente, e de Paranapiacaba, em São Paulo, pelo acesso aos parques municipais. Agradecemos também aos gestores das RPPNS Frei Caneca (PE), Rizzieri (SP) e Serra Bonita (BA), e a todos os proprietários de áreas particulares que permitiram pesquisas em suas áreas. Ao ICMBio pela permissão de coleta em todas as UCs acima citadas (SISBIO nº 10802-5). Agradecemos a Ronaldo B. Francini (UNISANTOS), Marcio Zikán Cardoso (UFRN) e Ana Kristina Silva (UNICAMP) pela leitura crítica e revisão cuidadosa do texto. CAI agradece a Fapesp (2011/08433-8), AVLF agradece ao CNPq (302585/2011-7), à “National Science Foundation” (DEB-1256742), e ao Programa Biota-Fapesp (2011/50225-3) pelo auxílio financeiro. MD agradece ao CNPq (305905/2012-0), à FAPESP (2002/13898-0, 2010/14682-8) e à Pró-Reitoria de Pesquisa da USP pelos auxílios concedidos. Esta publicação é parte da RedeLep “Rede Nacional de Pesquisa e Conservação de Lepidópteros” SISBIOTA-Brasil/CNPq (563332/2010-7) e do projeto “Dimensions US-BIOTA São Paulo: A multidisciplinary framework for biodiversity prediction in the Brazilian Atlantic forest hotspot”, US NSF, NASA, e FAPESP (auxílio 2013/50297-0). Dedicamos este capítulo aos nossos mestres Keith S. Brown Jr. e Olaf H. H. Mielke, pelo legado inegável de conhecimento e incentivo às gerações de novos borboletólogos.

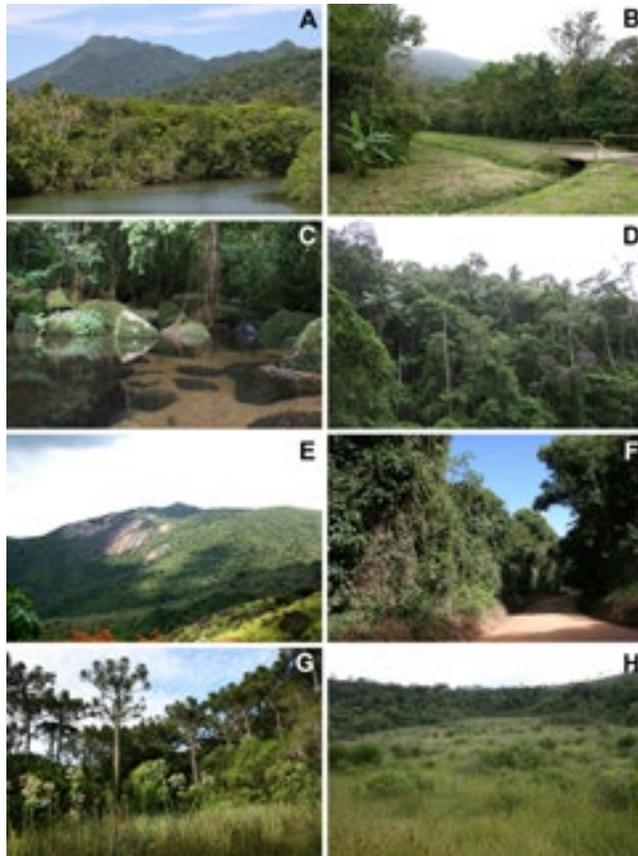


FIGURA 2 – Diversidade de fisionomias da Mata Atlântica: **A.** Vista geral de manguezal, matas de baixada e encosta, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, São Paulo; **B.** Restinga litorânea, Fazenda Acaraú, Bertioga, São Paulo; **C.** Interior de mata ombrófila de baixada, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, São Paulo; **D.** Mata de encosta, Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, Rio de Janeiro; **E.** Mata Semidecídual de altitude, Grota Funda, Atibaia, São Paulo; **F.** Mata Semidecídua, Monte Alegre do Sul, São Paulo; **G.** Floresta com Araucária, Floresta Nacional de São Francisco de Paula, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul; **H.** Campo de altitude, Alto do Capivari, Campos do Jordão, São Paulo.

FIGURE 2 – Physiognomic diversity of the Atlantic Forest: **A.** General view of “manguezal” (mangrove), lowland and lower montane forests, Núcleo Picinguaba, Ubatuba municipality, São Paulo State; **B.** “Restinga” forest (sand forest), Fazenda Acaraú, Bertioga municipality, São Paulo State; **C.** Inside view of lowland ombrophilous forest, Núcleo Picinguaba, Ubatuba municipality, São Paulo State; **D.** Slope covered with montane forest, Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia municipality, Rio de Janeiro State; **E.** Altitudinal Semideciduous Forest, Grota Funda, Atibaia municipality, São Paulo State; **F.** Semideciduous Forest, Monte Alegre do Sul municipality, São Paulo State; **G.** Araucaria Forest, Floresta Nacional de São Francisco de Paula, São Francisco de Paula municipality, Rio Grande do Sul State; **H.** Altitudinal Grassland, Alto do Capivari, Campos do Jordão municipality, São Paulo State.



Figura 3 – Diversidade taxonômica das borboletas: **A.** *Mimoniades versicolor*; **B.** *Noctuana diurna*; **C.** *Quadrus cerialis*; **D.** *Anartia jatrophae*; **E.** *Episcasa clausina*; **F.** *Ectima thecla*; **G.** *Pampasatyrys reticulata*; **H.** *Actinote morio*; **I.** *Historis odius*; **J.** *Heraclides hectorides* (macho); **K.** *Parides neophilus*; **L.** *Enantia clarissa*; **M.** *Ascia monuste*; **N.** *Charis cadytis*; **O.** *Leucochimona icare matatha*; **P.** *Synargis paulistina*; **Q.** *Laothus phydela*; **R.** *Strymon yojoa*. Localidades: **A, B, E, I, N, O, Q.** Serra do Japi, Jundiá, São Paulo; **C.** Campos do Jordão, São Paulo; **D.** Serra Bonita, Camacan, Bahia; **F.** São Luiz do Paraitinga, São Paulo; **G, P.** Pico do Itapeva, Pindamonhangaba, São Paulo; **H.** UHE Peti, Santa Bárbara, Minas Gerais; **I.** Picinguaba, Ubatuba, São Paulo; **J, K, M.** Mata da Santa Genebra, Campinas, São Paulo; **R.** Parque Nacional do Caparaó, Alto Caparaó, Minas Gerais.

Figure 3 – Taxonomic diversity of butterflies: **A.** *Mimoniades versicolor*; **B.** *Noctuana diurna*; **C.** *Quadrus cerialis*; **D.** *Anartia jatrophae*; **E.** *Episcasa clausina*; **F.** *Ectima thecla*; **G.** *Pampasatyrys reticulata*; **H.** *Actinote morio*; **I.** *Historis odius*; **J.** *Heraclides hectorides* (macho); **K.** *Parides neophilus*; **L.** *Enantia clarissa*; **M.** *Ascia monuste*; **N.** *Charis cadytis*; **O.** *Leucochimona icare matatha*; **P.** *Synargis paulistina*; **Q.** *Laothus phydela*; **R.** *Strymon yojoa*. Localities: **A, B, E, I, N, O, Q.** Serra do Japi, Jundiá municipality, São Paulo State; **C.** Campos do Jordão municipality, São Paulo State; **D.** Serra Bonita, Camacan municipality, Bahia State; **F.** São Luiz do Paraitinga municipality, São Paulo State; **G, P.** Pico do Itapeva, Pindamonhangaba municipality, São Paulo State; **H.** UHE Peti, Santa Bárbara municipality, Minas Gerais State; **I.** Picinguaba, Ubatuba municipality, São Paulo State; **J, K, M.** Mata da Santa Genebra, Campinas municipality, São Paulo State; **R.** Parque Nacional do Caparaó, Alto Caparaó municipality, Minas Gerais State.

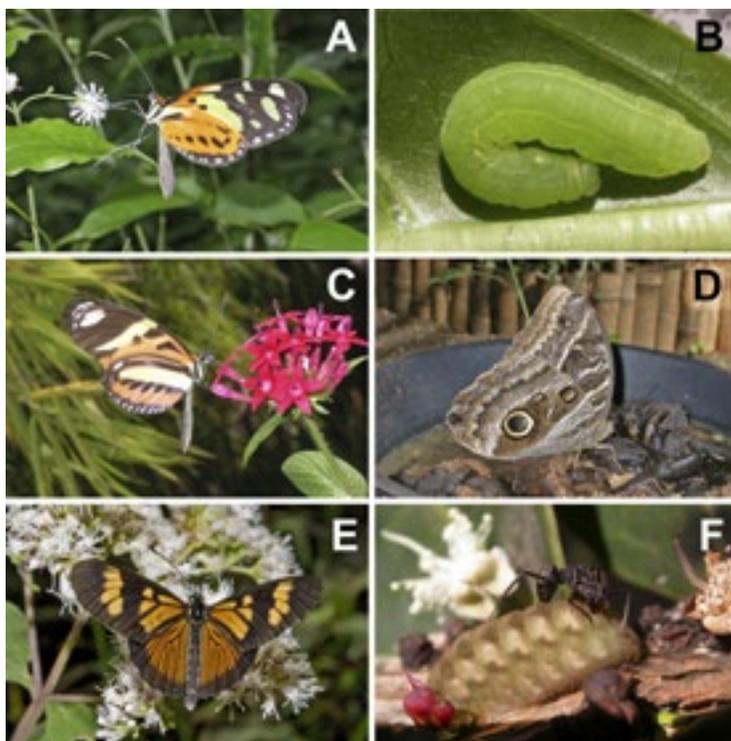


Figura 4 – História Natural de borboletas da Mata Atlântica: **A.** *Melinaea ludovica paraiya* (Danainae) obtendo alcaloides pirrolizidínicos de flor de *Adenostemma* sp. (Asteraceae), Picinguaba, Ubatuba, São Paulo; **B.** lagarta de último instar de *Heterossais edessa* (Danainae) em *Cestrum* sp. (Solanaceaea), Barão Geraldo, Campinas, São Paulo; **C.** *Heliconius ethilla polychrous* (Heliconiinae) se alimentando em flor de *Pentas lanceolata* (Rubiaceae), Mata da Santa Genebra, Campinas, São Paulo; **D.** *Caligo illioneus*, uma borboleta frugívora se alimentando em banana fermentada, Mata da Santa Genebra, Campinas, São Paulo; **E.** *Actinote pyrrha* (Heliconiinae) em flor de Asteraceae, Serra do Japi, Jundiá, São Paulo; **F.** Lagarta de último instar de *Parrhasius polibetes* sendo atendida por uma formiga (*Camponotus* sp.), Bairro Guará, Campinas, São Paulo (foto cedida por Lucas A. Kaminski).

Figure 4 – Natural history of Atlantic Forest butterflies: **A.** *Melinaea ludovica paraiya* (Danainae) obtaining pyrrolizidine alkaloids from flowers of *Adenostemma* sp. (Asteraceae), Picinguaba, Ubatuba municipality, São Paulo State; **B.** last instar caterpillar of *Heterossais edessa* (Danainae) in *Cestrum* sp. (Solanaceae), Barão Geraldo, Campinas municipality, São Paulo state; **C.** *Heliconius ethilla polychrous* (Heliconiinae) feeding on flowers of *Pentas lanceolata* (Rubiaceae), Mata da Santa Genebra, Campinas municipality, São Paulo State; **D.** *Caligo illioneus*, a fruit-feeding butterfly feeding on fermented banana, Mata da Santa Genebra, Campinas municipality, São Paulo State; **E.** *Actinote pyrrha* (Heliconiinae) visiting flowers of Asteraceae; Serra do Japi, Jundiá municipality, São Paulo State; **F.** Last instar caterpillar of *Parrhasius polibetes* attended by an ant (*Camponotus* sp.), Guará district, Campinas municipality, São Paulo State (photo courtesy by Lucas A. Kaminski).

REFERÊNCIAS

- ACKERY, P. R. Systematic and faunistic studies on butterflies. In: VANE-WRIGHT, R. I.; ACKERY, P. R. (Ed.). *The biology of butterflies*. 1. ed. London: Academic Press, 1984. p. 9-21.
- ACKERY, P. R.; DE JONG, P.; VANE-WRIGHT, R. I. The butterflies: Hedyloidea, Hesperioidea and Papilionoidea. In: KRISTENSEN, N. P. (Ed.). *Lepidoptera: Moths and Butterflies* 1. Handbuch der Zoologie/Handbook of Zoology. IV-35. Berlin; New York: Walter de Gruyter, 1998. p. 263-300.
- AGUIAR, A. P.; DOS SANTOS, B. F.; COURI, M. S.; RAFAEL, J. A.; COSTA, C.; IDE, S.; DUARTE, M.; GRAZIA, J.; SCHWERTNER, C. F.; FREITAS, A. V. L.; AZEVEDO, C. O. Insecta - Capítulo 8. In: ROCHA, R. M.; BOEGER, W. A. P. (Ed.). *Estado da Arte e Perspectivas para a Zoologia no Brasil: Resultados dos Simpósios do XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia*. 1. ed. Curitiba: Editora UFPR, 2009. p. 131-155.
- ALMEIDA, G. S. S.; SOUZA, C. L.; MARQUES, E. E. Levantamento preliminar das espécies de borboletas (Rhopalocera) de ocorrência em Maringá (PR): I. Papilionoidea. *Revista Unimar, Maringá*, v. 8, n. 1, p. 29-36, 1986.
- AP. *Warmer Weather Begets More Butterflies*. 2012. Disponível em: <<http://www.weather.com/news/warmer-weather-more-butterflies-20120812>>. Acesso em: 07 nov. 2012.
- BARLOW, J.; OVERAL, W. L.; ARAUJO, I. S.; GARDNER, T.A.; PERES, C. A. The value of primary, secondary and plantation forests for fruitfeeding butterflies in the Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ecology*, v. 44, n. 5, p. 1001-1012, 2007.
- BELLAVER, J. M.; ISERHARD, C. A.; SANTOS J. P.; SILVA, A. K.; TORRES, M.; SIEWERT, R. R.; MOSER, A.; ROMANOWSKI, H. P. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de Matas Paludosas e Matas de Restinga da Planície Costeira da região Sul do Brasil. *Biota Neotropica, Campinas*, v. 12, n. 4, no prelo, 2012.
- BENSON, W. W. Natural selection for Mullerian mimicry in *Heliconius erato* in Costa Rica. *Science, Washington*, v. 176, p. 936-939, 1972.
- BOGGS, C. L.; WATT, W. B.; EHRLICH, P. R. *Butterflies: evolution and ecology taking flight*. Chicago: University of Chicago Press, 2003, 739 p.
- BONEBRAKE, T. C.; PONISIO, L. C.; BOGGS, C. L.; EHRLICH, P. R. More than just indicators: A review of tropical butterfly ecology and conservation. *Biological Conservation, Amsterdam*, v. 143, p. 1831-1841, 2010.
- BONFANTTI, D.; DI MARE, R. A.; GIOVENARDI, R. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) from two Forest fragments in northern Rio Grande do Sul, Brazil. *Checklist, Campinas*, v. 5, n. 4, p. 819-829, 2009.
- BONFANTTI, D.; LEITE, L. A. R.; CARLOS, M. M.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, E. C.; MIELKE, O. H. H. Riqueza de borboletas em dois parques urbanos de Curitiba, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica, Campinas*, v. 11, n. 2, p. 247-253, 2011.

BRABY, M. F. The merging of taxonomy and conservation biology: a synthesis of Australian butterfly systematics (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea) for the 21st century. *Zootaxa*, Auckland, v. 2707, p. 1-76, 2010.

BRABY, M.F.; VILA, R.; PIERCE, N. E. Molecular phylogeny and systematics of the Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea): higher classification and biogeography. *Zoological Journal of the Linnean Society*, London, v. 147, p. 239-275, 2006.

BROWER, A. V. Z. Phylogenetic relationships among the Nymphalidae (Lepidoptera), inferred from partial sequences of the wingless gene. *Proceedings of the Royal Society of London B*, London, v. 267, p. 1201-1211, 2000.

BROWN, K. S. Maximizing daily butterfly counts. *Journal of the Lepidopterists' Society*, Los Angeles, v. 26, p. 183-196, 1972.

_____. Geographical patterns of evolution in Neotropical Lepidoptera. Systematics and derivation of known and new Heliconiini (Nymphalidae: Nymphalinae). *Journal of Entomology Series B, Taxonomy*, London, v. 44, n. 3, p. 201-242, 1976.

_____. *Ecologia geográfica e evolução nas florestas neotropicais*. 265 f. Tese (Livre Docência) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1979.

_____. Chemistry at the Solanaceae-Ithomiinae interface. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Saint Louis, v. 74, p. 359-397, 1987.

_____. Conservation of Neotropical environments: insects as indicators. In: COLLINS, N. M.; THOMAS, J. A. (Ed.). *The conservation of insects and their habitats*. London: Academic Press, 1991. p. 349-404.

_____. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In: MORELLATO, L. P. C. (Ed.). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. 1. ed. Campinas: Editora UNICAMP: FAPESP, 1992. p. 142-187.

_____. Neotropical Lycaenidae: an overview. In: NEW, T. R. (Ed.). *Conservation biology of Lycaenidae (Butterflies)*. 1. ed. Gland: IUCN, 1993a. p. 45-61.

_____. Selected Neotropical species. In: NEW, T. R. (Ed.). *Conservation biology of Lycaenidae (Butterflies)*. 1. ed. Gland: IUCN, 1993b. p. 146-149.

_____. Diversity of Brazilian Lepidoptera: history of study, methods for measurement, and use as indicator for genetic, specific and system richness. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, N. A. (Ed.). *Biodiversity in Brazil, a first approach*. São Paulo: Instituto de Botânica/CNPq, 1996. p. 223-253.

_____. Geologic, evolutionary, and ecological bases of the diversification of neotropical butterflies: implications for conservation. In: DICK, C. W.; MORITZ, G. (Ed.). *Tropical rainforest: past, present, and future*. Chicago: The University of Chicago Press, 2005. p. 166-201.

BROWN, K. S.; FREITAS, A. V. L. Juvenile stages of Ithomiinae: overview and systematics (Lepidoptera: Nymphalidae). *Tropical Lepidoptera*, Gainesville, v. 5, p. 9-20, 1994.

_____. Lepidoptera. In: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. (Ed.). *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*, 5 – Invertebrados terrestres. 1. ed. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 225-243.

_____. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série*, Santa Teresa, v. 11/12, p. 71-116, 2000a.

_____. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. *Biotropica*, Washington, v. 32, n. 4b, p. 934-956, 2000b.

_____. Butterfly Communities of Urban Forest Fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, Instability, Environmental Correlates, and Conservation. *Journal of Insect Conservation*, Dordrecht, v. 6, n. 4, p. 217-231, 2002.

_____. *Tithorea harmonia caissara* (Zikán, 1941). In: MACHADO A. B. M.; DRUMMOND, G. M. M.; PAGLIA, A. P. (Eds). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. p. 428-429.

BROWN, K. S.; GIFFORD, D. R. Lepidoptera in the Cerrado landscape and the conservation of vegetation, soil, and topographical mosaics. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). *The Cerrados of Brazil*. New York: Columbia University Press, 2002. p. 201-222.

BROWN, K. S.; MIELKE, O. H. H. Lepidoptera of the central Brazil Plateau. III. Partial list for the Belo Horizonte area, showing the character of the southeastern “blend zone”. *Journal of the Lepidopterist's Society*, Los Angeles, v. 22, n. 3, p. 147-157, 1968.

CARDOSO, A. Lepidópteros de Alagoas. *Revista de Entomologia*, Rio de Janeiro, v. 20, p. 427-436, 1949.

CARNEIRO, E.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Borboletas do sul da ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterologia*, Madrid, v. 36, n. 142, p. 261-271, 2008.

CATERINO, M. S.; REED, R. D.; KUO, M. M.; SPERLING, F. A. H. A partitioned likelihood analysis of swallowtail butterfly phylogeny (Lepidoptera: Papilionidae). *Systematic Biology*, Washington, v. 50, n. 1, p. 106-127, 2001.

CONDAMINE, F. L.; SPERLING, F. A. H.; WAHLBERG, N.; RASPLUS, J.; KERGOAT, G. J. What causes latitudinal gradients in species diversity? Evolutionary processes and ecological constraints on swallowtail biodiversity. *Ecology Letters*, Oxford, v. 15, p. 267-277, 2012.

CORSEUIL, E.; QUADROS, F. C.; TESTON, J. A.; MOSER, A. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) coletadas no Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza Pró-Mata. 4: Lycaenidae. *Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*, Porto Alegre, v. 9, p. 65-70, 2004.

DE JONG, R.; VANE-WRIGHT, R. I.; ACKERY, P. R. The higher classification of butterflies (Lepidoptera): Problems and prospects. *Entomologica Scandinavica*, Stenstrup, v. 27, p. 65-102, 1996.

DEVICTOR, V.; VAN SWAAY, C.; BRERETON, T.; BROTONS, L.; CHAMBERLAIN, D.; HELIÖLÄ, J.; HERRANDO, S.; JULLIARD, R.; KUUSSAARI, M.; LINDSTRÖM, Å.; REIF, J.; ROY,

D. B.; SCHWEIGER, O.; SETTELE, J.; STEFANESCU, C.; VAN STRIEN, A.; VAN TURNHOUT, C.; VERMOUZEK, Z.; WALLIS, M.; DEVRIES, P.; FRÉDÉRIC, J. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change*, USA, v. 2, 2012.

DEVRIES, P. J. *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Princeton: Princeton University Press, 1987. v. 1: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae.

_____. *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Princeton: Princeton University Press, 1997. v. 2: Riodinidae, 288 p.

DEVRIES, P. J.; WALLA, T. R. Species diversity and community structure in neotropical fruit-feeding butterflies. *Biological Journal of the Linnean Society*, London, v. 74, p. 1-15, 2001.

DOLIBAINA, D. R.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) de Guarapuava e arredores, Paraná, Brasil: um inventário com base em 63 anos de registros. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 11, n. 1, p. 341-354, 2011.

DUARTE, M.; ROBBINS, R. K.; MIELKE, O. H. H. Immature stages of *Calycopis caulonia* (Hewitson, 1877) (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini), with notes on the larval rearing methodology. *Zootaxa*, Auckland, v. 1063, p. 1-31, 2005.

DUARTE, M.; CARLIN, L. F.; MARCONATO, G. Light-attracted hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) of Boracéia, municipality of Salesópolis, state of São Paulo, Brazil. *Check List*, Campinas, v. 4, n. 2, p. 123-136, 2008.

DUARTE, M.; ROBBINS, R. K. Immature stages of *Calycopis bellera* (Hewitson) and *C. janeyrica* (Felder) (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini): taxonomic significance and new evidence for detritivory. *Zootaxa*, Auckland, v. 2325, p. 39-61, 2009.

DUARTE, M.; ROBBINS, R. K. Description and phylogenetic analysis of the Calycopidina (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini): a subtribe of detritivores. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 45-65, 2010.

DUARTE, M.; ROBBINS, R. K.; FREITAS, A. V. L.; BROWN, K. S.; MONTEIRO, R. F.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H.; NASCIMENTO, M. S.; ALVES, T. G. Borboletas da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro: Lycaenidae (Lepidoptera). *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 67, n. 3-4, p. 291-302, 2010 (2009).

DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; CASAGRANDE, M. M. Lepidoptera. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. p. 625-682.

EBERT, H. On the frequency of butterflies in eastern Brazil, with a list of the butterfly fauna of Poços de Caldas, Minas Gerais. *Journal of the Lepidopterists' Society*, Los Angeles, v. 23, n. Supplement 3, p. 1-48, 1969.

EHRlich, P. R. The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). *The University of Kansas Science Bulletin*, Lawrence, v. 38, n. 8, p. 305-370, 1958.

EHRlich, P. R.; EHRlich, A. H. The phenetic relationships of the butterflies I. Adult taxonomy and the nonspecificity hypothesis. *Systematic Zoology*, Washington, v. 16, n. 4, p. 301-317, 1967.

EHRlich, P. R.; GILBERT, L. E. Population structure and dynamics of the tropical butterfly *Heliconius ethilla*. *Biotropica*, Washington, v. 5, p. 69-82, 1973.

FRANCINI, R. B. *Biologia e ecologia das borboletas Actinote (Lepidoptera: Nymphalidae, Acraeinae) do sudeste do Brasil*. 1989. 236 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1989.

FRANCINI, R. B.; FREITAS, A. V. L.; BROWN, K. S. Rediscovery of *Actinote zikani* (D’Almeida) (Nymphalidae, Heliconiinae, Acraeini): Natural History, Population Biology and Conservation of an Endangered Butterfly in SE Brazil. *Journal of the Lepidopterists Society*, Los Angeles, v. 59, p. 134-142, 2005.

FRANCINI, R. B.; DUARTE, M.; MIELKE, O. H. H.; CALDAS, A.; FREITAS, A. V. L. Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) of the “Baixada Santista” region, coastal São Paulo, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 55-68, 2011.

FREITAS, A. V. L. Impactos potenciais das mudanças propostas no Código Florestal Brasileiro sobre as borboletas. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 10, p. 53-57, 2010.

FREITAS, A. V. L.; BROWN, K. S. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Systematic Biology*, Washington, v. 53, n. 3, p. 363-383, 2004.

FREITAS, A. V. L.; MARINI-FILHO, O. J. *Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Lepidópteros Ameaçados de Extinção*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), 2011. 124 p.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN, K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). *Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR, 2003. p. 125-152.

FREITAS, A. V. L.; ISERHARD, C. A.; SANTOS, J. P.; CARREIRA, J. Y. O.; RIBEIRO, D. B.; MELO, D. H. A.; ROSA, A. H. B.; MARINI-FILHO, O. J.; ACCACIO, G. M.; UEHARA-PRADO, M. Studies with butterflies: an overview. *Revista Colombiana de Entomología*, Bogotá, v. 40, p. 209-218, 2014.

GILBERT, L. E. Biodiversity of a Central American *Heliconius* community: pattern, process, and problems. In: PRICE, P. W.; LEWINSOHN, T. M.; FERNANDES, G. W.; BENSON, W. W. (Ed.). *Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. New York: John Wiley & sons, 1991. p. 403-427.

GIOVENARDI, R.; DI MARE, R. A.; SPONCHADO, J.; ROANI, S.; JACOMASSA, F. A. F.; JUNG, A. B.; PORN, M. A. Diversidade de Lepidoptera (Papilionoidea e Hesperioidea) em dois fragmentos de floresta no município de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 52, p. 599-605, 2008.

HAMMOND, P. C.; MILLER, J. C. Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forested ecosystems. *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, v. 91, n. 3, p. 323-328, 1998.

HEPPNER, J. B. Classification of Lepidoptera. Part 1. Introduction. *Holarctic Lepidoptera*, Gainesville, v. 5, n. supplement 1, p. 1-148, 1998.

ISERHARD, C. A. *Estrutura e composição da assembléia de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em diferentes formações da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, Brasil*. 2009. 168 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

ISERHARD, C. A.; ROMANOWSKI, H. P. Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) da região do Vale do rio Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 21, n. 3, p. 649-662, 2004.

ISERHARD, C. A.; BROWN, K. S.; FREITAS, A. V. L. Maximized sampling of butterflies to detect temporal changes in tropical communities. *Journal of Insect Conservation*, Dordrecht, v. 17, n. 3, p. 615-622, 2013.

ISERHARD, C. A.; QUADROS, M. T.; ROMANOWSKI, H. P.; MENDONÇA-JR, M. S. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) ocorrentes em diferentes ambientes na Floresta Ombrófila Mista e Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 10, p. 1-13, 2010a.

ISERHARD, C. A.; SILVA, A. K.; QUADROS, M. T.; CASTRO, D. S.; ROMANOWSKI, H. P. Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae, *Heliconius sara apseudes* (Hübner, 1813): distribution extension. *Check List*, Campinas, v. 6, p. 316-318, 2010b.

JANZEN, D. H. Insect diversity of a Costa Rica dry forest: why keep it, and how? *Biological Journal of the Linnean Society*, London, v. 30, p. 343-356, 1987.

KAMINSKI, L. A.; SENDOYA, S. F.; FREITAS, A. V. L.; OLIVEIRA, P. S. Ecologia comportamental na interface formiga-planta-herbívoros: interações entre formigas e lepidópteros. *Oecologia Brasiliensis*, Rio de Janeiro, v. 13, p. 27-44, 2009.

KESSELRING, J.; EBERT, H. Relação das borboletas encontradas na “Mata do Buraquinho”, João Pessoa, Estado da Paraíba, Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*, João Pessoa, v. 2, p. 105-118, 1982.

KRISTENSEN, N. P. *Lepidoptera: Moths and Butterflies 1. Evolution, Systematics and Biogeography*. Handbuch der Zoologie/Handbook of Zoology. IV/35. Berlin; New York: Walter de Gruyter, 1998. 491 p.

_____. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa*, Auckland, v. 1668, p. 699-747, 2007.

LAMAS, G. *Checklist: Part 4A. Hesperioidea-Papilionoidea*. 1. ed. Gainesville: Association for Tropical Lepidoptera: Scientific Publishers, 2004. 439 p.

LINNAEUS, C. *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. 10. ed. Holmiae, 1758. 534 p.

LOURIDO, G. M. *Revisão taxonômica e análise filogenética da família neotropical Hedyliidae (Lepidoptera, Hedyloidea)*. 2011. 344 f. Tese de Doutorado – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2011.

MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. 1420 p.

MARINI-FILHO, O. J.; MARTINS, R. P. Nymphalid butterfly dispersal among forest fragments at Serra da Canastra National Park, Brazil. *Journal of Insect Conservation*, Dordrecht, v. 14, p. 401-411, 2010.

MIELKE, C. G. C. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) de Curitiba e seus arredores, Paraná, Brasil, com notas taxonômicas de Hesperiiidae. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 11, n. 4, p. 759-776, 1994.

MIELKE, O. H. H. *Catalogue of the American Hesperioidea (Lepidoptera)*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2005a. v. 1: Complementary and supplementary parts to the Checklist of the Neotropical Region. Hesperioidea: Hesperiiidae: Pyrhopyginae, 125 p.

_____. *Catalogue of the American Hesperioidea: Hesperiiidae (Lepidoptera)*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2005b. v. 2: Pyrginae 1: Eudamini. 291 p.

_____. *Catalogue of the American Hesperioidea: Hesperiiidae (Lepidoptera)*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2005c. v. 3: Pyrginae 2: Pyrgini, 358p.

_____. *Catalogue of the American Hesperioidea: Hesperiiidae (Lepidoptera)*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2005d. v. 4: Hesperiiinae 1: Adlerodea – Lychnuchus, 280 p.

_____. *Catalogue of the American Hesperioidea: Hesperiiidae (Lepidoptera)*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2005e. v. 5: Hesperiiinae 2: Megaleas – Zenis, 334 p.

_____. *Catalogue of the American Hesperioidea: Hesperiiidae (Lepidoptera)*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2005f. v. 6: Heteropterinae & Megathyminae. Index, 149 p.

MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 14, p. 966-1001, 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Quarto Relatório Nacional para a Convenção Sobre a Diversidade Biológica: Brasil*. Biodiversidade 38. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 248 p.

MITTERMEIER, R. A.; GILL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J., DA FONSECA, G. A. B. *Hotspots revisited*. México: Cemex, 2004.

MONTEIRO, R. F.; FREITAS, A. V. L.; COSTA-FILHO, M. A. F.; NASCIMENTO, M. S.; ALVES, T. G.; BROWN, K. S.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M.; DUARTE, M. Borboletas da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro: Pieridae (Lepidoptera). *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, Rio de Janeiro, v. 67, n. 3-4, p. 283-289, 2010 (2009).

MORAIS, A. B. B.; LEMES, R.; RITTER, C. D. Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) de Val de Serra, região central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 12, n. 2, p. 175-183, 2012.

MORAIS, A. B. B.; ROMANOWSKI, H. P.; ISERHARD, C. A.; MARCHIORI, M. O.; SEGUI, R. Mariposas del sur de Sudamerica (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea). *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 29-46, 2007.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, Washington, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.

MUTANEN, M.; WAHLBERG, N.; KAILA, L. Comprehensive gene and taxon coverage elucidates radiation patterns in moths and butterflies. *Proceedings of the Royal Society of London B*, London, v. 277, p. 2839-2848, 2010.

MYERS, N.; MITTERMEIER, A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, London, v. 403, p. 853-858, 2000.

NEW, T. R. Are Lepidoptera an effective “umbrella group” for biodiversity conservation? *Journal of Insect Conservation*, v. 1, n. 1, p. 5-12, 1997.

NÚÑEZ-BUSTOS, E. O. Diversidad de mariposas diurnas en la Reserva Privada Yacutinga, provincia de Misiones, Argentina (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea). *Tropical Lepidoptera*, Gainesville, v. 18, n. 2, p.78-87, 2008.

_____. Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del Parque Nacional Iguazú, provincia de Misiones, Argentina. *Tropical Lepidoptera*, Gainesville, v. 19, n. 2, p. 71-81, 2009.

PALUCH, M.; MIELKE, O. H. H.; NOBRE, C. E. B.; CASAGRANDE, M. M.; MELO, D. H. A.; FREITAS, A. V. L. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) of the Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, Pernambuco, Brazil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 11, n. 4, p. 229-238, 2011.

OLIVEIRA, E. G.; SRYGLEY, R. B.; DUDLEY, R. Do Neotropical migrant butterflies navigate using a solar compass? *Journal of Experimental Biology*, Cambridge, v. 201, p. 3317-3331, 1998.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. *Biotropica*, Washington, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.

PEDROTTI, V. S.; BARROS, M. P.; ROMANOWSKI, H. P.; ISERHARD, C. A. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) ocorrentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 11, n. 1, p. 385-390, 2011.

REGIER, J. C.; MITTER, C.; ZWICK, A.; BAZINET, A. L.; CUMMINGS, M. P.; KAWAHARA, A. Y.; SOHN, J.-C.; ZWICKL, D. J.; CHO, S.; DAVIS, D. R.; BAIXERAS, J.; BROWN, J.; PARR, C.; WELLER, S.; LEES, D. C.; MITTER, K. T. A large-scale, higher-level, molecular phylogenetic study of the insect order Lepidoptera (moths and butterflies). *Plos One*, v. 8, n. 3, e58568, 2013.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, Amsterdam, v. 142, p. 1141-1153, 2009.

RITTER, C. D.; LEMES, R.; MORAIS, A. B. B.; DAMBROS, C. S. Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) de fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1, p. 361-368, 2011.

ROCHA, P. L. B.; VIANA, B. F.; CARDOSO, M. Z.; MELO, A. M. C.; COSTA, M. G. C.; VASCONCELOS, R. N.; DANTAS, T. B. What is the value of eucalyptus monocultures for the biodiversity of the Atlantic forest? A multitaxa study in southern Bahia, Brazil. *Journal of Forestry Research*, DOI 10.1007/s11676-012-0311-z, 2012.

RODRIGUES, J. J. S.; BROWN, K. S.; RUSZCZYK, A. Resources and conservation of neotropical butterflies in urban forest fragments. *Biological Conservation*, Amsterdam, v. 64, p. 3-9, 1993.

ROMANOWSKI, H. P.; ISERHARD, C. A.; HARTZ, S. M. Borboletas da floresta com araucária. In: FONSECA, C. R.; SOUZA, A. F.; LEAL-ZANCHET, A. M.; DUTRA, T. L.; BACKES, A.; GANADE, G. (Ed.). *Floresta com araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável*. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2009. p. 250-260.

SANTOS, E. C.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Inventários de borboletas no Brasil: estado da arte e modelo de áreas prioritárias para pesquisa com vistas à Conservação. *Natureza & Conservação*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 68-90, 2008.

SANTOS, J. P.; ISERHARD, C. A.; TEIXEIRA, M. O.; ROMANOWSKI, H. P. Guia de borboletas frugívoras das Florestas Ombrófilas Densa e Mista do Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 11, n. 3, p. 253-274, 2011.

SCOBLE, M. J. The structure and affinities of the Hedyloidea: a new concept of the butterflies. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)*, London, v. 53, p. 251-286, 1986.

SCOTT, J. A. The phylogeny of butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea). *Journal of Research on the Lepidoptera*, Arcadia, v. 23, p. 241-281, 1985.

SILVA, A. R. M.; LANDA, G. G.; VITALINO, R. F. Borboletas (Lepidoptera) de um fragmento de mata urbano em Minas Gerais, Brasil. *Lundiana*, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 137-142, 2007.

SILVA, A. R. M.; GUIMARÃES, M. P. M.; VITALINO, R. F.; BĂGNI, A. S.; MARTINS, Y. E.; CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, E. G. Borboletas frugívoras do Parque Estadual do Rio Doce / MG. *MG-Biota*, Belo Horizonte, v. 3, n. 4, p. 5-21, 2010.

SOARES, A.; BIZARRO, J. M. S.; BASTOS, C. B.; TANGERINI, N.; SILVA, N. A.; SILVA, A. S.; SILVA, G. B. Preliminary analysis of the diurnal lepidoptera fauna of the Três Picos State Park, Rio de Janeiro, Brazil, with a note on *Parides ascanius* (cramer, 1775). *Tropical Lepidoptera*, Gainesville, v. 21, n. 2, p. 66-79, 2011.

SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no período 2005-2008*. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2009. 151 p.

TESTON, J. A.; CORSEUIL, E. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) Ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 1. Papilionidae. *Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*, Porto Alegre, v. 4, p. 217-228, 1999.

_____. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 2. Pieridae. *Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*, Porto Alegre, v. 5, p. 143-155, 2000.

_____. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 3: Nymphalidae. *Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*, Porto Alegre, v. 7, p. 1-20, 2002.

TRAUTWEIN, M. D.; WIEGMANN, B. M.; BEUTEL, R.; KJER, K. M.; YEATES, D. K. Advances in Insect Phylogeny at the Dawn of the Postgenomic Era. *Annual Review of Entomology*, Stanford, v. 57, p. 449-468, 2012.

TRIGO, J. R. The chemistry of antipredator defense by secondary compounds in Neotropical Lepidoptera: facts, perspectives and caveats. *Journal of Brazilian Chemical Society*, Campinas, v. 11, p. 551-561, 2000.

TYLER, H.; BROWN, K. S.; WILSON, K. *Swallowtail Butterflies of the Americas: A Study in Biological Dynamics, Ecological Diversity, Biosystematics, and Conservation*. Gainesville, Scientific Publishers, 1994.

UEHARA-PRADO, M.; RIBEIRO, D. B. Borboletas em Floresta Atlântica: Métodos de Amostragem e Inventário na Serra do Itapeti. In: MORINI, M. S. C.; MIRANDA, V. F. O. (Ed.). *Serra do Itapeti: Aspectos Históricos, Sociais e Naturalísticos*. 1. ed. Bauru: Canal 6, 2012. p. 167-186.

UEHARA-PRADO, M.; FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN, K. S. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região do Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). *Biota Neotropica*, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2004.

UEHARA-PRADO, M.; FREITAS, A. V. L. The effect of rainforest fragmentation on species diversity and mimicry ring composition of ithomiine butterflies. *Insect Conservation and Diversity*, Oxford, v. 2, p. 23-28, 2009.

VANE-WRIGHT, R. I. Evidence and identity in butterfly systematics. In: BOGGS, C. L.; WATT, W. B.; EHRLICH, P. R. (Eds). *Butterflies: Ecology and evolution taking flight*. 1. ed. Chicago, University of Chicago Press, 2003. p. 477-513.

VAN NIEUKERKEN, E. J.; KAILA, L.; KITCHING, I. J.; KRISTENSEN, N. P.; LEES, D. C.; MINET, J.; MITTER, C.; MUTANEN, M.; REGIER, J. C.; SIMONSEN, T. J.; WAHLBERG, N.; YEN, S.; ZAHIRI, R.; ADAMSKI, D.; BAIXERAS, J.; BARTSCH, D.; BENGSSON, B. Å.; BROWN, J. W.; BUCHELI, S. R.; DAVIS, D. R.; DE PRINS, J.; DE PRINS, W.; EPSTEIN, M. E.; GENTILI-POOLE, P.; GIELIS, C.; HÄTTENSCHWILER, P.; HAUSMANN, A.; HOLLOWAY, J. D.; KALLIES, A.; KARSHOLT, O.; KAWAHARA, A. Y.; KOSTER, S. (J.C.); KOZLOV, M. V.; LAFONTAINE, J. D.; LAMAS, G.; LANDRY, J.; LEE, S.; NUSS, M.; PARK, K.; PENZ, C.; ROTA, J.; SCHINTLMEISTER,

A.; SCHMIDT, B. C.; SOHN, J.; SOLIS, M. A.; TARMANN, G. M.; WARREN, A. D.; WELLER, S.; YAKOVLEV, R. V.; ZOLOTUHIN, V. V.; ZWICK, A. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: ZANG, Z. Q. (Ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, Auckland, v. 3148, p. 212-221, 2011.

VASCONCELLOS-NETO, J. Interactions between Ithomiinae butterflies and Solanaceae: Feeding and reproductive strategies. In: PRICE, P. W.; LEWINSOHN T. M.; FERNANDES, G. W.; BENSON, W. W. (Ed.). *Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. New York: John Wiley & sons, 1991. p. 291-313.

VASCONCELOS, R. N.; BARBOSA, E. C. C.; PERES, M. C. L. Borboletas do Parque Metropolitano de Pituáçu, Salvador, Bahia, Brasil. *Sitientibus Série Ciências Biológicas*, Feira de Santana, v. 9, n. 2-3, p. 158-164, 2009.

VIEIRA, I. C. G.; TOLEDO, P. M.; SILVA, J. M. C.; HIGUCHI, H. Deforestation and threats to the biodiversity of Amazonia. *Brazilian Journal of Biology*, São Carlos, v. 68, n. 4 (Supplement), p. 949-956, 2008.

WAHLBERG, N.; WEINGARTNER, E.; NYLIN, S. Towards a better understanding of the higher systematics of Nymphalidae (Lepidoptera: Papilionoidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Orlando, v. 28, p. 473-484, 2003.

WAHLBERG, N.; LENEVEU, J.; KODANDARAMAIAH, U.; PEÑA, C.; NYLIN, S.; FREITAS, A. V. L.; BROWER, A. V. Z. Nymphalid butterflies diversify following near demise at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Proceedings of the Royal Society of London B*, London, v. 276, p. 4295-4302, 2009.

WARREN, A. D.; OGAWA, J. R.; BROWER, A. V. Z. Phylogenetic relationships of subfamilies and circumscription of tribes in the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea). *Cladistics*, Westport, v. 24, p. 1-35, 2008.

WARREN, A. D.; OGAWA, J. R.; BROWER, A. V. Z. Revised classification of the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea) based on combined molecular and morphological data. *Systematic Entomology*, Oxford, v. 34, p. 467-523, 2009.

WILLMOTT, K. R.; FREITAS, A. V. L. Higher-level phylogeny of the Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae): classification, patterns of larval hostplant colonization and diversification. *Cladistics*, Westport, v. 22, n. 4, p. 297-368, 2006.

ZACCA, T.; BRAVO, F.; ARAÚJO, M. X. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) from Serra da Jibóia, Bahia State, Brazil. *Entomobrasilia*, Salvador, v. 4, n. 3, p. 139-143, 2011.

ZIKÁN, J. F.; ZIKÁN, W. Inseto-Fauna do Itatiaia e da Mantiqueira. III. Lepidoptera. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 3, p. 45-109, 1968.

LUCANIDAE DA FLORESTA ATLÂNTICA: DIVERSIDADE, IDENTIFICAÇÃO E ASPECTOS DA BIOLOGIA (INSECTA, COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA)

Paschoal Coelho Grossi

ABSTRACT

The Brazilian stag Beetles from Atlantic Forest are presented for the first time in a compilation of several papers as well as first documented discoveries. All the 11 genera with species occurring in this biome are illustrated in their natural environment or when this was not possible, by pinned specimens from Entomological Collections. An amount of 65 described species are known from Atlantic Forest, mainly found at elevations above the 500 meters, and with larvae developing inside dead decayed wood. Two genera have larvae in the moist soil, and adults are flightless, *Altitaiyus* Weinreich and *Zikanius* Grossi & Paulsen. Information about the diversity within each genus is provided as well as the new species that are being described in subsequent contributions, and an updated report of the natural history of almost all the genera, some also with the known rearing conditions. An identification key for the genera of Lucanidae from the Atlantic Forest is presented.

HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS GERAIS

O nome *Lucanus*, do qual deriva a família Lucanidae, possui uma origem muito interessante e complexa (CAMERON, 1980). *Lucanus* em latim significa proveniente de “Lucania”, nos dias atuais Basilicata no sudeste da

Itália. Foi nesta região que os soldados romanos viram pela primeira vez elefantes durante a Batalha de Heraclea (280 a.C.) os chamando de “vacas de Lucania”. Tal expressão se tornou popular entre os soldados. O primeiro registro da aplicação deste nome a um besouro se deve a Nigidius Figulus, um enciclopedista romano do século I a.C. que fez uma metáfora entre estes besouros e elefantes e se referiu aos besouros como “Lucani”, que eram utilizados por crianças como amuletos. Esta origem do nome *Lucanus* se perdeu no período renascentista e os besouros deste grupo passaram a ser comparados com chifres de veados, recebendo o nome de “stag beetles” ou de “cervos voadores”.

Lucanidae é caracterizada por um acentuado dimorfismo sexual, com os machos apresentando mandíbulas muito desenvolvidas (Figura 1A), às vezes de tamanho igual ao comprimento corporal que pode variar de 4 a 120 mm. Outra característica marcante é a morfologia da antena, que na maioria das espécies é geniculada, apresentando escapo muito alongado e três a oito antenômeros apicais modificados em lamelas que não se unem; um grande pronoto; porção ventral do pronoto (hipômero) unida diretamente com o prosterno na sutura notosternal; coxas anteriores muito grandes, transversais, se projetando abaixo do prosterno e com cavidades fechadas; tíbias anteriores em geral achatadas, com um ou mais dentes externos e um único esporão apical; tarsos com cinco tarsômeros, o distal lobado (WHITE, 1983; LAWRENCE; BRITTON, 1991; ARNETT et al., 2002) As larvas são tipicamente Scarabaeiformes, em forma de “C”, com uma cabeça fortemente esclerotizada e pigmentada; longas antenas e pernas bem desenvolvidas, se diferenciando de outros Scarabaeoidea pela presença de estruturas de estridulação nas coxas médias, (*pars stridens*) e um conjunto de grandes escleritos nas coxas posteriores, (*pectrum*); não possuem dobras transversais no tergo abdominal; e abertura anal com um lobo transversal de cada lado (HOLLOWAY, 2007). Os lucanídeos são um grupo cosmopolita, podendo ser encontrados em todos os continentes, em especial em regiões montanhosas e frias, com a maior diversidade concentrada nas regiões tropicais da região Oriental (MIZUNUMA; NAGAI, 1994). Habitam desde áreas abertas no topo de montanhas até áreas típicas de floresta tropical como a Amazônia (DALENS, 2011; GROSSI; KOIKE, 2011). Suas larvas se desenvolvem primariamente em madeira em decomposição, com algumas espécies tendo se adaptado aos solos, se alimentando de

matéria orgânica e raízes de plantas. Recentemente foram publicados dois livros ricamente ilustrados com grande parte das espécies descritas, sendo reconhecidas cerca de 1.000 espécies, dependendo do autor (MIZUNUMA; NAGAI, 1994; FUJITA, 2010). Infelizmente os mesmos não possuem chaves nem apresentam caracteres que ajudem na identificação das espécies nem dos gêneros ali incluídos. A morfologia de um lucanídeo adulto está exemplificada na Figura 1A e resumida na respectiva tabela (Tabela 1) com o intuito de facilitar o uso da chave de identificação dos gêneros brasileiros apresentada mais adiante neste capítulo.

Estudos filogenéticos para a família são escassos e até o momento os trabalhos de Holloway (1960, 1968, 1969, 1997, 1998), que não são baseados em métodos filogenéticos, são os que melhor ilustram os limites das subfamílias. Embora os trabalhos de Holloway não incluam muitos gêneros dentro da família, o que poderia ajudar a esclarecer melhor os relacionamentos propostos pela autora, sua classificação é adotada pela maioria dos pesquisadores de Lucanidae. Holloway (1960, 1968, 1969, 1997, 1998) reconhece quatro subfamílias, Lucaninae, Aesalinae, Syndesinae e Lampriminae, e destas, Lucaninae é a única com distribuição mundial (Figura 1B). Apesar da falta de uma análise filogenética, os grupos propostos por Holloway têm sido recuperados como monofiléticos em abordagens filogenéticas para a família (Hosoya & Araya, 2005), (Grossi, 2011) e Paulsen (comunicação pessoal, abril de 2013), mostrando que os caracteres apontados por ela possuem valor filogenético e formam agrupamentos naturais.

Registros fósseis são escassos para a família e até o presente pouco mais de 16 registros são conhecidos, datados do Cretáceo inferior até o Oligoceno, todos restritos ao hemisfério Norte (KRELL, 2007). Pouco se pode inferir sobre a evolução da família com respeito aos registros fósseis conhecidos, embora recentemente um trabalho foi publicado com inferências sobre ainda não existem trabalhos que demonstrem a sua evolução através de filogenias e/ou datações moleculares. Para agravar a situação, a família carece de uma classificação formal para os táxons supra-específicos em nível de gênero e tribo, sendo os seus limites mal estabelecidos.

Os Lucanidae Neotropicais são representados por 31 gêneros e cerca de 180 espécies, com a sua diversidade concentrada na América do Sul, mais especificamente nas regiões Andinas e de Floresta Atlântica, em áreas com altitudes acima dos 500 metros (LUEDEWALDT, 1935; GROSSI, 2009;

GROSSI; PAULSEN, 2009; GROSSI, 2011). Entretanto, publicações recentes têm mostrado que esta diversidade está subestimada, o que pode ser consequência da dificuldade de amostragem e da baixa representatividade em coleções entomológicas (GROSSI et al., 2003; GROSSI; RACCA-FILHO, 2004; ARNAUD; BOMANS, 2006a, 2006b, 2006c, 2007; ARNAUD et al., 2007, 2008; GROSSI; VAZ-DE-MELLO, 2007; GROSSI; PAULSEN, 2009; GROSSI, 2009; GROSSI; KOIKE, 2011; GROSSI; BARTOLOZZI, 2011).

LUCANÍDEOS DO BRASIL

Somente duas subfamílias de Lucanidae são encontradas no Brasil, *Syndesinae* e *Lucaninae* sendo representadas por 13 gêneros e 72 espécies. Apenas três gêneros ocorrem na região amazônica, *Brasilucanus* Vulcano e Pereira, 1961, com duas espécies e *Charagmophorus* Waterhouse, 1895, também com duas espécies, no Monte Roraima e *Psilodon* Perty, 1830 com uma espécie. Os demais gêneros, representando mais de 95% da diversidade desta família no país, estão distribuídos na Floresta Atlântica, seja em áreas florestadas ou em campos de altitude (LUEDERWALDT, 1935).

Subfamília SYNDESINAE MacLeay, 1819

Tribo SYNDESINI MacLeay, 1819

Gênero *Psilodon* Perty, 1830 (Figuras 2A-B)

Psilodon tem sido caracterizado por possuir seis lamelas antenais e ser representado pelas espécies Sul-Americanas, em oposição às espécies australianas de *Syndesus* MacLeay, com sete lamelas nas antenas. No entanto, uma espécie de *Psilodon* da Bolívia possui sete lamelas, (*P. gilberti* BOUCHER, 1993) e uma da região australiana possui seis (*S. cancellatus* Montrouzier, 1860). Apesar destas diferenças alguns autores consideram que todas as espécies pertencem ao gênero *Syndesus* (e.g ONORE et al., 2011). Aqui a separação em dois gêneros distintos será adotada até que trabalhos futuros corretamente classifiquem estes grupos, conforme a sugestão de Paulsen (2010) e o trabalho de Grossi e Aguiar (2014).

Este gênero pode ser distinguido dos demais gêneros brasileiros de Lucanidae pelos seguintes caracteres: dimorfismo sexual pouco aparente; corpo de lados paralelos, coloração marrom escura a negra; cabeça muito reduzida em ambos os sexos; olhos salientes e livres de canto ocular; antenas

não geniculadas e com seis lamelas apicais alongadas e totalmente hirsutas; mandíbulas dos machos pouco desenvolvidas, muito delicadas com dentes ou projeções dorsais e internas, podendo apresentar pilosidade em sua superfície interna apical; mandíbulas das fêmeas espiniformes, desprovidas de dentes ou projeções; pronoto e élitros convexos; élitros totalmente pontuados, pontuações profundas e em fileiras de pontos simples.

Além do Brasil, *Psilodon* também pode ser encontrado na Bolívia, Equador e Colômbia (BOUCHER, 1993; ONORE et al., 2011; PARDO-LOCARNO; RÍOS-MÁLAVAR, 2011), totalizando seis espécies neotropicais. Woodruff (2009) descreveu o único fóssil conhecido para a tribo, porém em *Syndesus*, com sete lamelas antenais proveniente de âmbar da República Dominicana. Entretanto nenhuma espécie vivente de *Syndesinae* é conhecida da República Dominicana, sendo a distribuição mais ao norte, registrada para a Venezuela, com espécies ainda não descritas.

Os hábitos de *Psilodon* são praticamente desconhecidos. Os adultos aparentemente não se alimentam, uma vez que não aceitaram nenhum tipo de alimento (frutas, por exemplo) quanto criados em laboratório, ao contrário do observado para outros grupos de *Lucanidae*. Os adultos possuem hábitos noturnos e frequentemente são atraídos por luz artificial e também podem ser coletados dentro de troncos mortos em decomposição. As larvas se desenvolvem neste mesmo ambiente e recurso, não existindo informações sobre a especificidade de plantas. Em cativeiro, larvas já foram mantidas por quase dois anos sem empupar e possuem o hábito de se enrolar e contrair o corpo, que fica enrijecido. Este comportamento está associado ao fato de empuparem no solo, saindo desta forma da madeira. Por outro lado, em criações nunca se conseguiu adultos e somente pupas quando terra foi adicionada ao substrato. Embora *Psilodon* e *Syndesus* sejam gêneros muito próximos morfológicamente sua biologia difere, uma vez que, na Austrália, *Syndesus cornutus* (Fabricius, 1801) ocorre em florestas tropicais de *Eucalyptus*, onde o hábito de empupar no solo aparentemente não foi observado ou pelo menos não documentado, podendo ser um indicador da distinção dos dois gêneros (Monteith *in litt.*, 2009) [consultado em WOODRUFF, 2009].

Espécies registradas para o Brasil

No Brasil são conhecidas apenas três espécies, *P. schuberti* Perty, 1830 com indicação duvidosa para o Piauí na descrição original, *P. xerophyllicum*

Martínez & Reyes-Castillo, 1985 da Bahia e *P. buhrnheimi* Grossi & Aguiar, 2014 do Amazonas. No entanto este gênero tem sido coletado em diversas regiões do país, e estudos não publicados indicam que existem pelo menos mais cinco espécies novas aguardando descrição, provenientes da Floresta Atlântica, da Floresta Amazônica e do Cerrado. *Psilodon schuberti* é a espécie-tipo do gênero, e a partir do estudo dos espécimes originais foi possível constatar que os exemplares coletados no estado do Rio de Janeiro pertencem a este táxon.

Subfamília LUCANINAE Latreille, 1804

Tribo CASIGNETINI Reid, 1999

Gênero *Casignetus* MacLeay, 1819 (Figura 2C)

Esta tribo possui uma distribuição semelhante à Syndesini, com representantes nas regiões Neotropical e Australiana. No Neotrópico está representada somente pelo gênero *Casignetus* MacLeay, com distribuição na Floresta Atlântica do Brasil, desde a Bahia até o Rio Grande do Sul. As espécies de *Casignetus* foram revisadas por Weinreich (1963) e podem ser caracterizadas pela seguinte combinação de caracteres: corpo alongado; coloração metálica e coberto por escamas brancas ovais; olhos totalmente divididos pelo canto ocular; antenas não geniculadas e lamelas totalmente pilosas; mandíbulas dos machos voltadas para baixo e com fileiras de dentes serrados internos; pronoto em ambos os sexos com margens laterais crenuladas; élitros das fêmeas com duas carenas fracas longitudinais; tarsos muito alongados.

Espécies registradas para o Brasil

O gênero é representado por somente três espécies, *Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817), *C. lindei* (Boileau, 1899) e *C. spixi* (Perty, 1830). *Casignetus humboldti* é encontrada desde a Bahia até o Sul do país, porém estes últimos registros requerem confirmação após estudo de exemplares provenientes desta região, já que nenhuma espécie de Lucanidae do Brasil possui tal distribuição. *Casignetus lindei* é frequentemente encontrada nos três estados do Sul do Brasil e em nenhuma coleção brasileira existem exemplares de outras regiões, apesar de Weinreich (1963) ter listado espécimes do Rio de Janeiro. Assim como a espécie anterior, até o presente não foram examinados exemplares provenientes do sudeste brasileiro. *Casignetus lindei* é muito próxima de *C. humboldti*, sendo que as fêmeas são de difícil distinção, exceto pela forma do mesosterno. Os machos se distinguem pela presença de um

pequeno dente externo nas mandíbulas em *C. lindei*. A espécie mais distinta é *C. spixi*, com o corpo mais delgado e delicado, mandíbulas dos machos mais estreitas e fortemente recurvadas para baixo, sem cerdas internas e as fêmeas de coloração mais clara. Assim como as espécies anteriores necessita de um estudo mais aprofundado com respeito ao gradiente distribucional do Sudeste ao Sul do Brasil. No momento estão sendo conduzidos trabalhos a fim de elucidar algumas destas dúvidas, e, possivelmente exista um complexo de espécies crípticas no gênero.

A postura dos ovos é feita somente em troncos em decomposição já caídos sobre o solo, e que em geral possuem uma maior umidade. O período de desenvolvimento é de aproximadamente um ano. Larvas são facilmente criados em laboratório, se a umidade for mantida alta. Adultos são diurnos e se alimentam de seiva fermentada de vários grupos de plantas já tendo sido observados em “taquaraçu” (Poaceae) na região Serrana do Rio de Janeiro e em *Senna* sp. (Figura 5) (Fabaceae) em *Luehea* sp., “açoiça-cavalo” (Malvaceae), ambas em Santa Catarina. *C. spixi* é a única espécie brasileira cujas formas imaturas estão descritas na literatura (COSTA et al., 1988).

Tribo SCLEROSTOMINI Benesh, 1955

Esta tribo foi proposta por Benesh (1955) para dois gêneros Sul Americanos de Lucanidae, *Sclerostomus* Burmeister, 1847 e *Pycnosiphorus* Solier, 1851. Recentemente foi redefinida por Paulsen (2010), com base em análises moleculares, com somente parte dos gêneros nela incluídos, englobando a grande maioria dos gêneros Neotropicais de Lucaninae e alguns outros gêneros da região Australiana. Em análises com base em dados morfológicos (GROSSI, 2011) tal relacionamento, apesar de ter se mantido, não apresenta suporte, e somente alguns gêneros sul americano se agruparam formando um clado bem suportado. Possivelmente esta inconsistência se resolva com a inclusão de um número maior de táxons.

GÊNEROS REGISTRADOS PARA O BRASIL

GÊNERO AEGOGNATHUS LEUTHNER, 1883 (FIGURAS 2D-F)

Este gênero é representado no Brasil por três espécies, exclusivas da região Sudeste, sendo as outras sete distribuídas nos Andes. Aparentemente o

gênero não forma um agrupamento natural, sendo que as espécies brasileiras estão mais relacionadas com *Leptinopterus* Hope, 1838 (GROSSI, 2011).

Espécies registradas para o Brasil

As espécies deste gênero apresentam uma morfologia muito uniforme, com os machos possuindo cerdas no pronoto e élitros, enquanto que as fêmeas são totalmente glabras, ambos com reflexos azulados no tegumento. Ainda, as mandíbulas dos machos são em forma de torquês com um grande dente central interno, e a cabeça das fêmeas é côncava. Duas espécies, *Aegognathus spitzi* Ohaus, 1929 e *A. iridicolor* Luederwaldt, 1935, parecem ser simpátricas, mas sem registros de coletas há quase 40 anos. É possível ainda que estas espécies sejam sinônimos, já que só se conhece o exemplar tipo de *A. iridicolor* (utilizado na descrição original) e que se encontra muito danificado. O espécime é um macho de tamanho extremamente reduzido e, dada a grande importância de caracteres sexuais secundários como a forma da mandíbula em machos grandes nesta família, aumenta a dificuldade de se estabelecer o limite entre estas duas espécies. *Aegognathus caledoniaensis* Grossi, Racca-Filho e Vaz-de-Mello, 2003, foi descrita da região Serrana do estado do Rio de Janeiro, do complexo de montanhas da Serra dos Órgãos.

Aegognathus caledoniaensis apresenta hábitos diurnos, e possivelmente as outras duas espécies também. Adultos foram coletados em montanhas com mais de 2.000 metros de altitude se alimentando de seiva de uma espécie não identificada de Asteraceae e, mantidos em laboratório por cerca de um mês se alimentando de frutas fermentadas. As fêmeas não fizeram postura, possivelmente devido a falta de condições de temperatura adequadas, embora as condições de substrato e umidade parecessem ideais.

GÊNERO *ALTITATIAYUS* WEINREICH, 1960 (FIGURAS 2G-F)

As espécies deste gênero possuem corpo extremamente convexo e truncado, os machos possuem mandíbulas voltadas para cima, bifurcadas ou não. As fêmeas apresentam mandíbulas curtas, pronoto sem tubérculos e os esporões tibiais médios e posteriores são do mesmo comprimento que os dois primeiros tarsômetros de cada perna. O gênero conta com sete espécies

descritas, embora novas espécies continuem a ser encontradas em diferentes montanhas do complexo da Mantiqueira, sugerindo que cada montanha apresenta uma espécie distinta, todas com baixa capacidade de dispersão.

Espécies registradas para o Brasil

Todas as espécies são braquípteras com as asas posteriores muito reduzidas, com algumas não ultrapassando os dois milímetros. A sua distribuição é exclusiva da Serra da Mantiqueira, sempre acima dos 2.200 metros de altitude, fator que possivelmente influenciou a condição braquíptera. A revisão de Grossi e Almeida (2010) tratou das espécies deste gênero atualizando a sua distribuição e fornecendo dados de comportamento de *Altitaiyus rotundatus* (Boileau, 1899). As espécies do gênero são diurnas, podendo ser encontradas sobre o solo nas horas mais quentes do dia, ou dentro de buracos sob o solo. Machos possuem hábito de proteger as fêmeas no interior de câmaras. Os adultos aparentemente não se alimentam de carboidratos como seiva e talvez se mantenham com sais minerais provenientes do solo encharcado, já que existe relato de um macho mantido por mais de um mês nesta condição em laboratório (KOIKE, com. pess.). *Altitaiyus ruficollis* (Luederwaldt, 1934) é restrita ao Pico das Agulhas Negras em Itatiaia, podendo ser coletado no mês de dezembro enquanto que *A. trifurcatus* (Grossi & Racca-Filho, 2004) e *A. koikei* Grossi, 2010 são exclusivos da Serra Fina, em Passa Quatro, Minas Gerais e se distribuindo mais ao sul da Serra da Mantiqueira está *A. campoi* Grossi & Koike, 2011 até o momento restrita ao Pico dos Marins, Piquete, São Paulo. Todas as espécies do gênero foram recentemente incluídas na lista da fauna ameaçada para o Brasil.

GÊNERO LEPTINOPTERUS HOPE, 1838 (FIGURAS 2K-L E 3A-C)

Leptinopterus é o maior gênero brasileiro de Lucanidae, tanto em tamanho corpóreo quanto em número de espécies. É composto por 30 espécies que se distribuem da Bahia até o Rio Grande do Sul, sempre na porção leste do país, com algumas espécies também encontradas na Argentina e no Paraguai. A última revisão englobando todas as espécies conhecidas foi a de Luederwaldt (1935) com poucos trabalhos publicados posteriormente restritos a descrições de novos táxons (BENESH, 1937; LACROIX, 1982; GROSSI, 2009). Caracterizam-se principalmente pela presença de cerdas cobrindo o escutelo; margem anterior

do pronoto com faixa de cerdas amareladas; tíbias posteriores em ambos os sexos com face dorsal serreada e tarsos com cerdas na face ventral; esporões tibiais anteriores com espículas; e corpo alongado, sendo o dos machos com desenvolvimento alométrico e em geral muito maior do que das fêmeas.

Todas as espécies são diurnas com as fêmeas fazendo postura em troncos mortos ainda não caídos. Aparentemente o ciclo dura em média um ano, conforme criações efetuadas em laboratório de várias espécies do Sudeste e Sul do Brasil. Adultos de muitas espécies foram encontrados se alimentando de seiva de *Baccharis* spp. (Asteraceae) e *Tibouchina* spp. (Melastomataceae) (Figs. 2M-O). O comportamento de cópula foi observado para algumas poucas espécies, onde os machos raspam as pernas nos élitros das fêmeas e podem ainda externar o edeago, próximo à cabeça das fêmeas. As fêmeas, a partir dos estímulos dos machos abaixam e expõem a região posterior do abdômen permitindo a cópula. Estes movimentos podem ser repetidos várias vezes e as cópulas duram em média 10 minutos. Após copularem, os machos guardam as fêmeas abaixo dos seus corpos e as defendem de outros indivíduos.

Espécies registradas para o Brasil

Existem no gênero espécies restritas à região Nordeste, como *L. inaharai* Lacroix, 1982 e *L. fraternus* Westwood, 1874, à região Sudeste, *L. melanarius* (Hope, 1845) e *L. constricticollis* Heller, 1924 e à região Sul, *L. nitidus* Luederwaldt, 1930 e *L. asketus* Grossi, 2009. A única espécie que se tem registro de ocorrência em mais de uma região é *Leptinopterus v-nigrum* (Hope, 1845) ocorrendo no Nordeste e Sudeste do país. Já *Leptinopterus paranensis* Parry, 1872 possivelmente não pertence a este gênero, pois não possui os caracteres diagnósticos do mesmo, além de ter uma combinação única de caracteres genitais. Está distribuída do estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul, e possivelmente se trata de mais um complexo de espécies. Porém, somente com estudos mais detalhados, bem como uma maior amostragem em campo será possível uma melhor definição deste táxon, existindo pouco mais de 30 exemplares em coleções mundiais.

GÊNERO MACROCRATES BURMEISTER, 1847 (FIGURAS 3D-F)

Os adultos de *Macrocrates* são facilmente distinguidos dos demais gêneros de Lucanidae brasileiros por vários caracteres exclusivos. A principal destas características é o fusionamento do labro com o clipeo,

sem sutura aparente ou apenas uma linha fraca. Os machos possuem as antenas distintamente longas com as lamelas triangulares e área sensorial restrita à porção distal; cabeça em ambos os sexos convexa, e extremamente desenvolvida nos machos; mandíbulas dos machos voltadas para baixo, com bifurcação apical, também presente nas fêmeas, e sem sulco dorsal longitudinal. O corpo é em geral de coloração marrom escura, podendo apresentar tons avermelhados, ou ainda os élitros totalmente amarelados; as pernas são muito delgadas nos machos, enquanto que as tíbias anteriores das fêmeas são dilatadas apicalmente; o processo prosternal é comprimido lateralmente, em especial nos machos. Quatro espécies são registradas para o gênero, *Macrocrates bucephalus* (Westwood, 1845), *M. australis* Luederwaldt, 1934, *M. galantorum* Fujii, 2012 e *M. invenireus* Fujii, 2012 (FUJII, 2012). As duas primeiras são geralmente consideradas como simpátricas pela literatura, embora esses dados sejam um grande equívoco, gerado simplesmente por erros de etiquetagem de material antigo. As únicas espécies que até o momento foram coletadas no mesmo local são *M. bucephalus* e *M. galantorum*.

Pouco se sabe sobre a biologia deste gênero e as tentativas de se estabelecer criações não obtiveram sucesso apesar de posturas terem sido efetuadas pelas fêmeas e larvas de *M. australis* terem alcançado o terceiro instar. Um fator provável para o desenvolvimento incompleto das larvas são as temperaturas mais elevadas em condições de laboratório, fazendo com que as larvas morressem de forma súbita. Aparentemente o ciclo é de um ano, com cerca de oito meses entre a postura e o terceiro instar, com as larvas se alimentando de madeira em avançado estágio de decomposição. Os adultos também aceitam frutas in natura como parte de sua alimentação. Fêmeas já foram observadas em diapausa durante um ano, enterradas no substrato, dentro de câmaras e sem efetuar postura, porém, até o momento, não se sabe se em condições naturais apresentam este mesmo comportamento. Além das quatro espécies descritas, existe uma quinta espécie que já está em fase de descrição e que é encontrada em simpatria com *M. bucephalus* e *M. galantorum* no Parque Nacional de São Joaquim em Santa Catarina.

Espécies registradas para o Brasil

Macrocrates bucephalus se distribui na Serra Geral nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e curiosamente possui uma população no complexo de montanhas do Pico Paraná (FUJII; GROSSI, 2015), *M. galantorum* foi encontrado no PARNA de São Joaquim. *M. invenireus* segundo a descrição original é do Rio Grande

Sul, município de “Encruzilhada”. Já *M. australis* pode ser encontrada na Serra do Mar nas proximidades da divisa entre Paraná e Santa Catarina. Três espécies foram coletadas sobre arbustos de *Baccharis* spp. (Asteraceae) se alimentando da seiva destas plantas. São essencialmente diurnas e vários machos e fêmeas podem ser encontrados sobre um único arbusto, muitas vezes em cópula.

GÊNERO METADORCINUS KRIESCHE, 1922 (FIGURA 3G)

Este táxon foi redefinido em Grossi e Vaz-de-Mello (2007) e mais recentemente em Grossi (2011) estando composto por oito espécies exclusivas do Brasil, com distribuição entre os estados da Bahia e Rio Grande do Sul. Podem ser caracterizados pelo tegumento com brilho sedoso, variando de negro ao vermelho escuro; mandíbulas dos machos voltadas para frente ou para cima e sempre com dentes internos; processo temporal presente em ambos os sexos; pronoto das fêmeas grosseiramente pontuado; tíbias posteriores alongadas distalmente; processo do mesosterno convexo.

São diurnos e podem ser coletados em seiva de *Baccharis* sp. (adultos) ou sob musgos (Bryophyta) em troncos de árvores, ou ainda em voo no interior de florestas ou em campos de altitude. As larvas se desenvolvem em troncos mortos de pequeno diâmetro, cerca de 20 cm ou menos, e pelo menos três espécies já foram criadas em laboratório. *Metadorcinus cruentus* (Burmeister, 1847) já foi coletado em uma espécie de *Solanum* sp. (Solanaceae) no município de Piraquara, Paraná, *Metadorcinus neotragus* (Westwood, 1855) é uma das espécies que ocorrem na região Sul do Brasil, e suas larvas já foram coletadas em troncos mortos de “cambu” (Myrtaceae), na região de Tibagi, Paraná, enquanto que larvas e adultos de *M. securiformis* (Luederwaldt, 1934) foram encontrados em uma espécie não identificada de Melastomataceae, em Nova Friburgo (Rio de Janeiro). Este gênero se encontra em fase de revisão com descrição de novas espécies, e descrição dos imaturos de *M. cruentus*, da região Sul do país.

GÊNERO METADORCUS PARRY, 1870

O gênero pode ser caracterizado pelo seu tamanho pequeno a médio, coloração predominantemente marrom avermelhada, com sutura elitral negra; machos com processo temporal distinto após os olhos; mandíbulas curvadas para dentro com ápice serrado e dente interno; fêmeures bicolors, com base marrom e ápice negro.

Os hábitos de *Metadorcus* são desconhecidos, mas por se aproximarem muito de *Aegognathus* e *Leptinopterus*, possivelmente são diurnos e possuem os mesmos hábitos alimentares e reprodutivos. A grande maioria dos exemplares que se tem notícia foi coletada na região da Serra Geral, sendo que recentemente registrou-se o gênero no sul no Rio Grande do Sul no município de Pelotas, o que de certa forma confirma os dados existentes na literatura para o Uruguai.

Espécies registradas para o Brasil

Este gênero quando proposto era representado somente por *Metadorcus rotundatus* (Parry, 1864), espécie restrita à região Sul do país, mais especificamente nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com pelo menos um registro para o Paraná e que requer confirmação. Bartolozzi et al. (1992) em uma revisão dos Lucanidae do Equador, apresentam um registro para fora do Brasil além do Uruguai, o que certamente corresponde ou a uma identificação errônea, ou um dado de etiqueta equivocado em um exemplar de *M. rotundatus*. Weinreich (1963) alocou mais uma espécie para o gênero, *M. ebeninus* (Deyrolle, 1863) e desde então o único exemplar conhecido não foi mais estudado. Da mesma forma, não existem dados de localidade, somente Brasil e uma confirmação quanto ao seu posicionamento em *Metadorcus* se faz necessária, o que no momento é inviável visto que o holótipo está perdido.

GÊNERO SCLEROSTOMUS BURMEISTER, 1847 (FIGURAS 3J-L)

Todos os lucanídeos Sul Americanos pequenos e de coloração escura já foram considerados *Sclerostomus* (GROSSI; PAULSEN, 2009). No entanto, nos últimos anos o gênero tem sido revisado sistematicamente através de estudos morfológicos e cladísticos (GROSSI; PAULSEN, 2009; GROSSI, 2011; GROSSI; BARTOLOZZI, 2011). Desta forma, várias espécies antes incluídas em *Sclerostomus*, pertencem à outros gêneros já descritos ou ainda por descrever (e.g. GROSSI; BARTOLOZZI, 2011). O gênero conta hoje com nove espécies descritas que podem ser caracterizadas pelo tamanho pequeno à médio, coloração marrom escura, negra ou vermelha; pronoto com quatro depressões laterais, duas de cada lado; élitros com rugosidades em toda a sua extensão, ou então carenas entre as estrias, formadas por pontos (Figs. 3J-L).

O gênero se distribui no Brasil entre os estados da Bahia e Rio Grande do Sul, sendo também encontrado em Goiás, estendendo-se para a Argentina e Paraguai, com espécies exclusivas dos Yungas na Argentina e Bolívia. Várias espécies novas estão em fase de descrição, em especial para o Brasil.

Espécies registradas para o Brasil

As espécies de *Sclerostomus* possuem hábitos noturnos, sendo frequentemente atraídas por luz artificial, e este representa um dos principais métodos de coleta de adultos. As larvas assim como *Metadorcinus*, podem ser coletadas em troncos mortos, que ainda não caíram no solo. Larvas de *Sclerostomus sulcicollis* (Moellemkamp, 1912) já foram coletadas em Bombacaceae, no estado de São Paulo e em *Vitex* sp. (Verbenaceae) no Rio de Janeiro. Pelo menos uma espécie, *S. delislei* Weinreich, 1960 está restrita à região compreendida entre o Norte de Minas Gerais, próximo da divisa com a Bahia, onde se situa a Mata Seca, e já foram coletados também em armadilhas de frutas fermentadas. *Sclerostomus costatus* (Hope, 1845) é um táxon restrito ao Sul do país, se estendendo até a Argentina.

GÊNERO SCORTIZUS WESTWOOD, 1834 (FIGURAS 3H-I)

É um gênero muito característico, apresentando coloração negra e corpo recoberto por cerdas em forma de tufo branco; mandíbulas dos machos com ápice simples, agudo e não bifurcado; élitos aparentemente sem pontuação e com duas carenas longitudinais; e processo mesosternal convexo e projetado em ambos os sexos (Figs. 3H-I). As outras três espécies são encontradas no Peru e Bolívia e de acordo com Grossi (2011) não pertencem ao gênero.

Espécie registrada no Brasil

No Brasil *Scortizus* é representado por somente uma espécie, *S. maculatus* (Klug, 1825) que se distribui no Nordeste (Bahia) e Sudeste do país. *Scortizus maculatus* já foi observado em atividade tanto durante o dia quanto à noite, sendo frequentemente atraído por luz artificial. Suas larvas de desenvolvem primariamente da mesma forma que *Metadorcinus* e *Sclerostomus*, gêneros com os quais também compartilha outras características morfológicas. Adultos aceitam bem frutas como alimento e larvas já foram coletadas tanto em troncos mortos de quaresmeira, *Tibouchina granulosa* (Melastomataceae),

como em arranjos tipo vasos de plantas ornamentais feitos com pixídio, frutos de sapucaia, *Lecythis* sp. (Lecythidaceae), em Nova Friburgo, Rio de Janeiro.

GÊNERO ZIKANIUS GROSSI & PAULSEN, 2009 (FIGURAS 3M-N)

Com apenas uma espécie conhecida, *Z. aurocinctus* (Boileau, 1899) (Figs. 3M e 3N) é endêmica da Serra da Mantiqueira, mais especificamente dos campos de altitude situados no Parque Nacional de Itatiaia, em altitudes de aproximadamente 2.200 metros. No entanto, os últimos dados de coletas datam de 1933 e a localidade exata permanece desconhecida. Todos os exemplares foram coletados entre os meses de Junho e Julho, tratando-se então de um táxon exclusivo do inverno, o que dificulta ainda mais a sua coleta. Por ser uma espécie braquíptera, possivelmente a sua distribuição é restrita a uma faixa pequena, assim como ocorre com as espécies de *Altitaiyus*.

Pode ser caracterizada por seu tamanho médio, variando de 15 a 19 mm, presença de dois tubérculos no pronoto dos machos; élitros totalmente pontuados sem uniformidade e ornamentados com uma faixa lateral de cerdas amarelo douradas. Morfologicamente se aproximam de *Altitaiyus*, encontrado na mesma região e *Erichius* Maes, 1992, restrito ao Chile e Argentina.

Chave para os gêneros de Lucanidae encontrados na Floresta Atlântica

- 1 Canto ocular distinto, cobrindo parcial ou totalmente a lateral dos olhos e antenas com três lamelas apicais.....2
- 1' Canto ocular ausente, olhos salientes com as laterais totalmente livres e antenas com seis lamelas apicais..... *Psilodon*
- 2 Canto ocular cobrindo parcialmente a lateral dos olhos.....3
- 2' Canto ocular cobrindo totalmente a lateral dos olhos, espécies com tegumento esverdeado e metálico.....*Casignetus*
- 3 Escutelo nitidamente recoberto por cerdas longas amareladas claras, se glabro, então espécie negra brilhante, lisa e alada; esporão tibial anterior com pequenas espículas (cerdas curtas).....4
- 3' Escutelo glabro, podendo conter algumas cerdas na forma de escamas esparsas. Esporão tibial anterior com ou sem espículas.....5

4 Corpo delgado e geralmente alongado; escutelo sempre com cerdas amareladas claras, exceto em *L. paranensis*. Mandíbulas dos machos mais longas que a cabeça, achatadas dorso ventralmente ou com sulco interno longitudinal. Fêmeas menores que os machos com a superfície dorsal da cabeça plana ou levemente côncava. Tegumento podendo se apresentar de diversas cores, variando da amarela palha ao negro, em geral fosco.....*Leptinopterus em parte (ver texto acima)*

4' Corpo truncado. Mandíbulas dos machos em forma de torquês e com comprimento semelhante ao da cabeça, cilíndricas e sem sulco interno. Fêmeas de tamanho semelhante aos machos e com cabeça nitidamente deprimida medianamente. Machos com corpo hirsuto e fêmeas glabras, ambos negros e com reflexos azulados no tegumento.....*Aegognathus*

5 Espécies de coloração marrom, com sutura elitral negra e corpo liso. Mandíbulas do macho direcionadas para frente e recurvadas para dentro; ápice das mandíbulas truncado, com aspecto serreado. Élitros lisos, sem pontuação distinta. Fêmures bicolores, avermelhados na base e com ápice negro.....*Metadorcus*

5' Se as espécies são marrons, então a sutura elitral é da mesma cor que o élitro. Mandíbulas dos machos direcionadas para cima ou para baixo. Quando os élitros forem lisos e sem pontuação aparente, então as mandíbulas dos machos são direcionadas para baixo, as mandíbulas das fêmeas são bifurcadas no ápice e os fêmures são de uma única cor.....6

6 Espécies braquípteras, com forte redução das asas posteriores. Comprimento da cabeça mais pronoto (sem considerar as mandíbulas) igual ou maior que o comprimento dos élitros. Corpo extremamente convexo, truncado e élitros distintamente pontuados. Ocorrência restrita à Serra da Mantiqueira acima dos 2200 metros de altitude.....7

6' Espécies aladas ou com o comprimento da cabeça mais pronoto (sem considerar as mandíbulas) menor ou igual ao comprimento dos élitros. Corpo em geral alongado, pouco convexo, mesmo em espécimes pequenos (< 1,0 cm), e com aspecto achatado dorso ventralmente; élitros podendo ser lisos ou pontuados. Ocorrência nas serras do Nordeste ao Sul do Brasil.....8

7 Laterais dos élitros recobertas com um faixa de cerdas amarelas. Superfície elitral totalmente pontuada, com pontos aleatórios, não formando séries em linhas. Coloração variando do marrom claro ao vermelho.....*Zikanius*

- 7' Élitros completamente glabros, com linhas de pontos distintas. Espécies de coloração em geral negra brilhante, podendo haver espécies bicolores, ou vermelhas.....*Altitaiayus*
- 8 Mandíbulas dos machos distintamente voltadas para baixo, cilíndricas e glabras. Superfície dorsal do corpo totalmente lisa, sem tubérculos no pronoto ou rugosidades nos élitros. Mandíbulas das fêmeas com ápice bifurcado e sem sulco dorsal. Cabeça em ambos os sexos convexa; cabeça nos machos extremamente desenvolvida com a superfície dorsal lisa, sem pontos e distintamente correspondendo a maior largura corpórea. Espécies de tamanho em geral grande, maior que 2,5 cm, restritas à região Sul do Brasil.....*Macrocrates*
- 8' Mandíbulas dos machos sempre voltadas para cima e com cerdas ventrais. Cabeça em ambos os sexos côncava, se convexa, o dorso é pontuado e de tamanho normal, nunca mais larga que as demais partes do corpo. Superfície dorsal do corpo ou com tubérculos no pronoto, ou com élitros rugosos, ou com ambas as características. Espécies pequenas a médias (1,0-2,0 cm). Mandíbulas das fêmeas com ápice agudo.....9
- 9 Pronoto com quatro depressões, duas em cada lado; sulco pronotal bem definido, deprimido e com um par de tubérculos anteriormente (fêmeas) ou projetado anteriormente (machos), depressões fortemente pontuadas. Interstria elitrais careniformes, podendo ser interrompidas ou não; se lisas, então espécies com escamas brancas sobre o corpo. Nordeste ao Sul do Brasil.....*Sclerostomus s. s.*
- 9' Pronoto sem depressões; sulco pronotal quando definido não fortemente pontuado; pronoto em ambos os sexos anteriormente podendo ou não apresentar par de tubérculos ou projeções. Interstria elitrais careniformes ou subcareniformes, podendo ainda estar indefinidas.....10
- 10 Esporões tibiais anteriores providos de espículas. Processo temporal ausente em ambos os sexos. Mandíbulas dos machos com depressão ventral alargada, com longas cerdas amareladas. Pronoto do macho com um pequeno tubérculo cônico anteriormente ao meio; pronoto da fêmea com um fraco par de tubérculos. Mesosterno aparentemente plano.....*Sclerostomus (Sclerostominus)*
- 10' Esporões tibiais lisos. Processo temporal presente em ambos os sexos, ou se somente nos machos, espécies recobertas por cerdas escamiformes brancas. Mandíbulas dos machos com sulco ventral linear, provido de

cerdas longas, ou simplesmente com cerdas esparsas e sem tal sulco. Pronoto dos machos com par de tubérculos, elevação ou projeção anterior; das fêmeas com ou sem tubérculos. Mesosterno convexo em ambos os sexos.....11

11 Corpo recoberto com cerdas em forma de escamas ramificadas. Processo temporal presente somente nos machos; mandíbulas dos machos com ápice simples, não bifurcado; mesosterno convexo e alongado.....*Scortizus*

11' Superfície do corpo glabra, e quanto com cerdas estas se apresentam de forma esparsa e nunca são ramificadas. Processo temporal em ambos os sexos, porém mais desenvolvidos nos machos; mandíbulas dos machos sempre bifurcadas; mesosterno convexo, mas nunca alongado.....12

12 Mandíbulas dos machos com uma depressão linear providas de cerdas curtas. Mandíbulas das fêmeas sem dente basal e com dente dorsal agudo. Cabeça em ambos os sexos levemente côncava, e nunca formando carenas laterais pela profundidade da concavidade. Pronoto do macho podendo ou não apresentar projeções ou modificações em sua margem anterior; pronoto da fêmea grosseiramente pontuado e com par de tubérculos distintos. Pronoto e élitros glabros. Estrias elitrais formadas por fileiras de pontos simples. Mesosterno convexo.....*Metadorcinus*

12' Mandíbulas dos machos com face ventral sem sulco longitudinal. Mandíbulas da fêmea com dente basal presente, e com dente dorsal arredondado. Cabeça em ambos os sexos fortemente deprimida, depressão em forma de "C" invertido formando carenas laterais. Pronoto e élitros providos de cerdas esparsas nas laterais. Estrias elitrais formadas por fileiras duplas de pontos.....*Sclerostomus (Stomosclerus)*

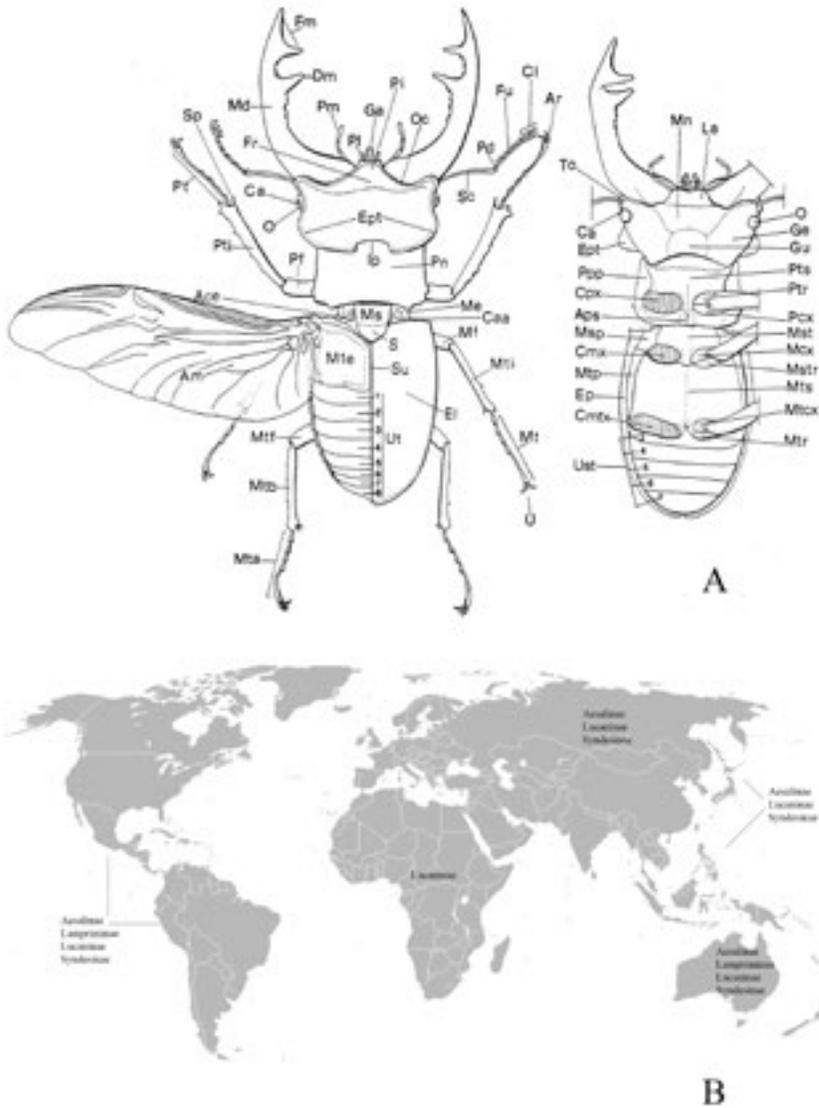


FIGURA 1 - A) Desenho esquemático de um macho de Lucanidae em vistas dorsal e ventral com as suas respectivas estruturas indicadas. Figura da esquerda com o élitro esquerdo omitido e asa posterior esquerda distendida (Modificado de TARONI, 1999). B) Distribuição mundial das subfamílias de Lucanidae ao longo dos continentes. Modificado de Wikimedia commons (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mapa_Mundi_Detalle_Max_2008.png).

TABELA 1 – ESTRUTURAS DA MORFOLOGIA EXTERNA DE UM MACHO ADULTO DE LUCANIDAE INDICADAS NA FIGURA 1A.

DORSAL		VENTRAL
Ace - articulação do côndilo elitral	Mte - metatergo	Aps - processo prosternal
Am - asa posterior	Mtf - metafemur	Ca - canto ocular
Ar - arólio	Mti - mesotíbia	Cmtx - cavidade coxal
Ca - canto ocular	O - olho	Cmx - cavidade coxal
Caa - côndilo articular elitral	Oc - borda clipeal	Cpx - cavidade coxal
Cl - clava antenal	Pd - pedicelo	Ep - epiplerura elitral
Dm - dente médio da mandíbula	Pf - profemur	Ept - expansão posterior da cabeça
El - élitro	Pi - processo intermandibular	Ge - gena
Ept - expansão posterior da cabeça	Pl - palpo labial	Gu - gula
Fm - bifurcação mandibular apical	Pm - palpo maxilar	La - lábio
Fr - frente	Pn - pronoto	Mcx - mesocoxa
Fu - funículo	Pt - protarso	Mn - mento
Ga - gálea	Pti - protíbia	Msp - mesoespisterno
Ip - escavação cefálica posterior	S - escutelo	Mst - mesosterno
Md - mandíbula	Sc - escapo	Mstr - mesotrocanter
Me - mesepisterno	Sp - esporão tibial	Mtcx - metacoxa
Mf - mesofemur	Su - sutura elitral	Mtp - metaepisterno
Mt - mesotarso	U - unha	Mtr - metatrocanter
Mta - metatarso	Ut - urotergito	Mts - metasterno
Mtb - metatíbia		O - olho
		Pcx - procoxa
		Ppp - hipômero
		Ptr - protrocanter
		Pts - prosterno
		To - tórulo
		Ust - urostenitos

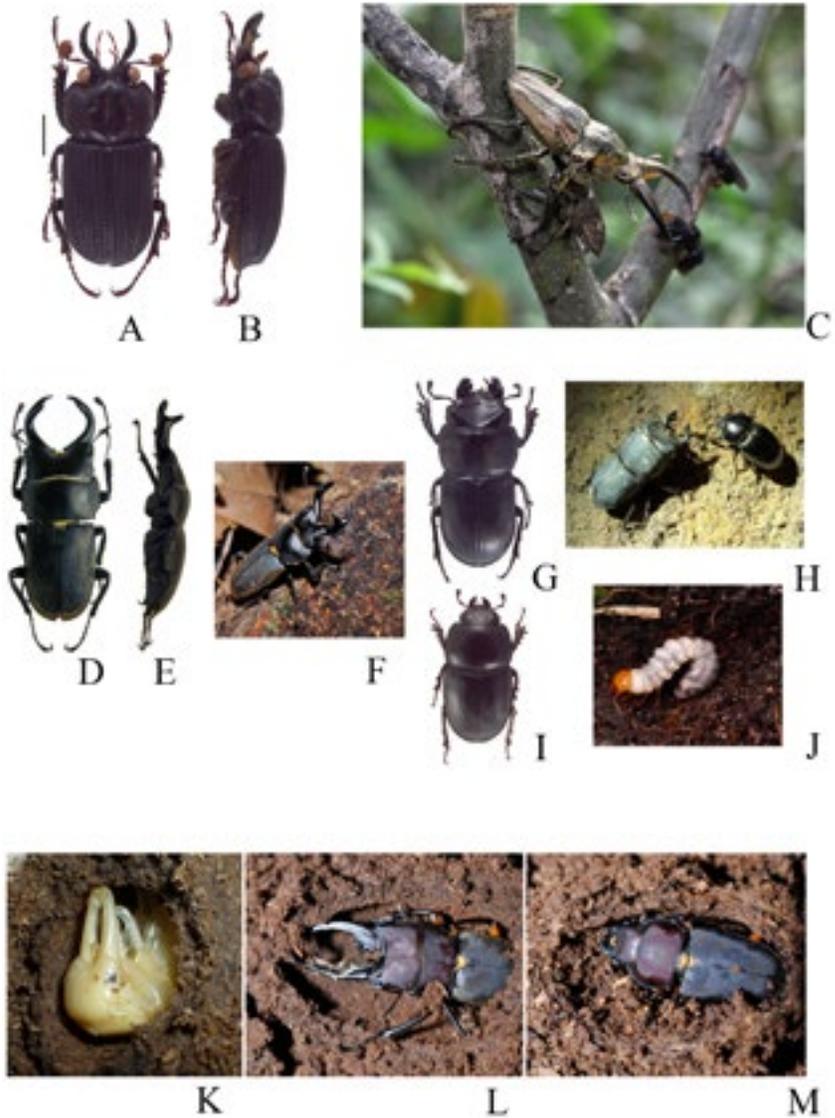


FIGURA 2 – A e B) Representante macho de *Psilodon* sp. em vista dorsal e vista lateral. C) Casal de *Casignetus lindei* em *Cassia* sp.. D-F) Machos de *Aegognathus caledoniaensis*, em vistas dorsal, lateral e espécime mantido em laboratório. G) *Altitaiyus campoi*, macho em vista dorsal. H) *A. trifurcatus* macho e fêmea em campo. I) *A. rotundatus* fêmea, vista dorsal. J) Larva de *A. campoi* em campo. K-L) *Leptinopterus femoratus*, pupa de um macho, macho e fêmea recém emergidos, respectivamente. Imagens H, J e K cedidas por R. M. Koike.

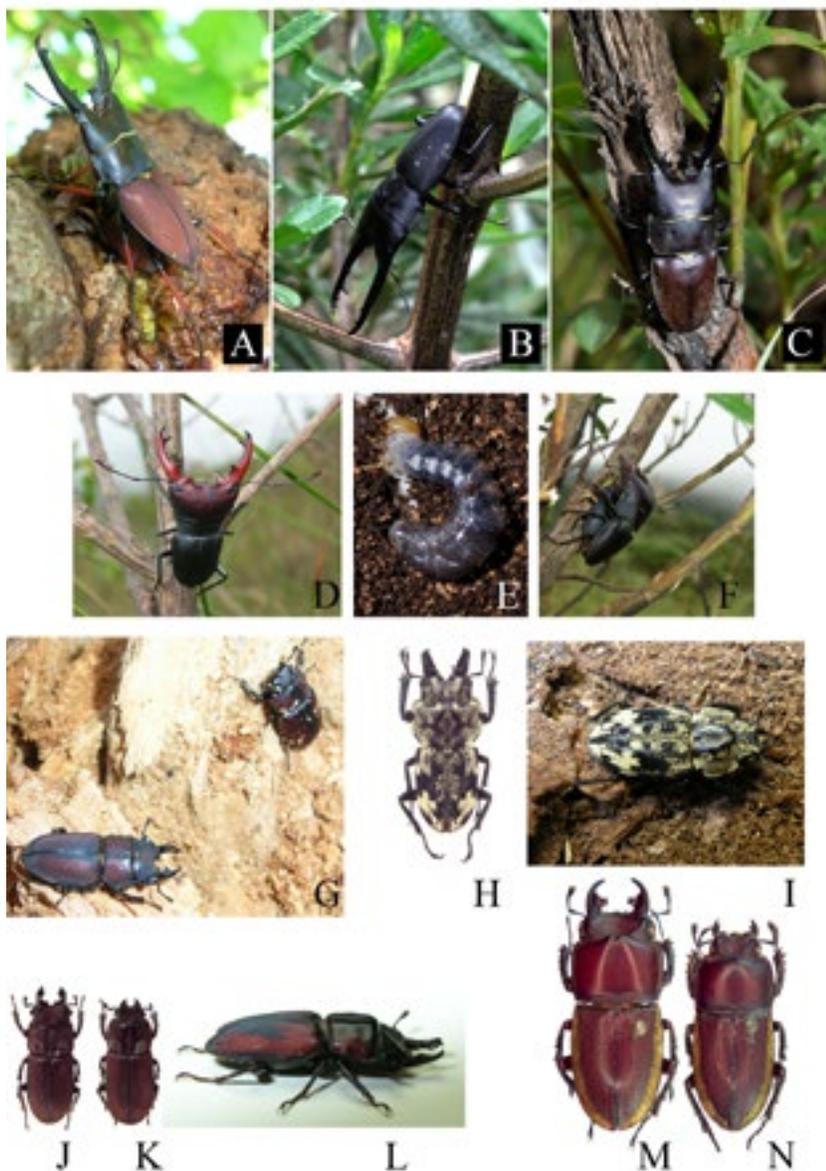


FIGURA 3 – Hábito de A-C) Espécies de *Leptinopterus* em *Baccharis* spp. A) *Leptinopterus tibialis*, macho e fêmea. B) *L. paranensis* macho. C) *L. assimilis* macho. D-F) *Macrocrates* spp. D e E) *Macrocrates australis* macho em *Baccharis* sp. e larva em laboratório. F) Casal de *M. bucephalus*. G) Macho e fêmea de *Metadorcinus cruentus*. H-I) *Scortizus maculatus*, macho e fêmea respectivamente. J-K) Macho e fêmea de *Sclerostomus costatus*. L) *Sclerostomus plagiatus* macho. M-N) *Zikanius aurocinctus*, macho e fêmea respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer o convite feito pelos organizadores, Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro-Filho e Dr. Carlos Eduardo Conte para a apresentação do presente capítulo, ao CNPq pela concessão da bolsa de PDJ, número de processo 150227/2013-2. Ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Dra. Lúcia Massutti de Almeida por disponibilizar o espaço de trabalho e infraestrutura para o estudo do Lucanidae durante a minha pós-graduação e pós-doutoramento, da mesma forma ao Prof. Dr. Rodney Ramiro Cavichioli. Ao IAP e Ibama pelas autorizações para efetuar pesquisas em Parques Estaduais e Nacionais, 40/07 (IAP) e 4088-1, 5052-1, 32.925-1 (Ibama). Ao Dr. Fernando Zagury Vaz-de-Mello (Universidade Federal do Mato Grosso) pelos pedidos proferidos ao Ibama para coletas permanentes que possibilitaram ampliar a amostragem de Lucanidae no Brasil. Agradeço ainda à Dra. Daniele R. Parizotto, ao Dr. Fernando W. Trevisan Leivas (UFPR-Palotina) e ao Dr. Cristiano Lopes Andrade (UFV) pelos comentários e sugestões feitos em uma versão anterior do presente capítulo.

REFERÊNCIAS

- ARNAUD, P.; BOMANS, H. E. Descriptions de deux genres et quatre nouvelles espèces de Coléoptères Lucanidae du Pérou. *Besoiro*, França, v. 12, p. 2-7, 2006a.
- _____. Description de deux nouvelles espèces de Coléoptères Lucanidae du Pérou. *Besoiro*, Paris, v. 13, p. 2-4, 2006b.
- _____. Descriptions de trois nouvelles espèces de Coléoptères Lucanidae du Pérou. *Besoiro*, Paris v. 15, p. 2-5, 2006c.
- _____. Descriptions de trois nouvelles espèces de Coléoptères Lucanidae du Pérou. *Besoiro*, Paris, v. 16, p. 2-5, 2007.
- ARNAUD, P.; NOGUCHI, T.; BOMANS, H. E. Descriptions de cinq nouvelles espèces de Coléoptères *Lucanidae* Du Pérou. *Besoiro*, Paris, v. 17, p. 2-8, 2007.
- _____. Descriptions d'un genre nouveau, et de deux espèces nouvelles de Coléoptères *Lucanidae* du Pérou. Remarques dans le genre *Scortizus*. *Besoiro*, Paris, v. 18, p. 2-7, 2008.
- ARNETT, R. H. JR.; THOMAS, M. C., SKELLEY, P. E., FRANK, J. H. *American Beetles*. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C., 2002. v. 2: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea, 880 p.

BARTOLOZZI L., BOMANS, H. E.; ONORE, G. Contributo alla conoscenza dei Lucanidae dell'Ecuador (Insecta, Coleoptera). *Frustula Entomologica*, Nuova Serie, Pisa, v. 14, n. 27, p. 143-246, 1992.

BENESH, B. A new *Leptinopterus* from Brazil (Coleoptera: Lucanidae). *Entomological News*, Washington, v. 37, p. 111-112, 1937.

BENESH, B. Some notes on Neotropical stagbeetles (Coleoptera: Lucanidae). *Entomological News*, Washington, v. 66, p. 97-104, 1955.

BOUCHER, S. Deux nouvelles espèces boliviennes des genres *Beneshius* Weinreich et *Psilodon* Perty (Coleoptera, Lucanidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, Paris, v. 97, n. 5, p. 419-424, 1993.

CAMERON, H. D. The etymology of the beetle name *Lucanus* Linnaeus (Coleoptera: Lucanidae). *Great Lakes Entomology*, Michigan, v. 13, n. 1, p. 31-32, 1980.

COSTA, C., VANIN S. A.; CASARI-CHEN S. A. *Larvas de Coleoptera do Brasil*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988. vii + 288 p.

DALENS, P. H. Les Lucanidae de Guyane (Coleoptera). *Acorep*, France, v. 4, p. 62-64, 2011.

FUJII, T. Two new species of the genus *Macrocrates* (Coleoptera, Lucanidae) from South Brazil. *Elytra*, Tokyo, New Series v. 2, n. 2, p. 243-255, 2012.

FUJII T.; GROSSI, P. C. Notes on the genus *Macrocrates* Burmeister (Coleoptera, Lucanidae). *Elytra*, New Series, Tokyo, v. 5, n. 1, p. 1-5, 2015.

FUJITA, H. *The Lucanidae Beetles of the World*, Mushi-Sha Iconographic Series of Insects, Tokyo, v. 1-2, 2010. 488 p.

GROSSI, P. C., RACCA-FILHO, F.; VAZ-DE-MELLO, F. Z. A new *Aegognathus* Leuthner, 1883 (Coleoptera, Lucanidae) from Brazil. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, Berlin, v. 50, n. 2, p. 249-254, 2003.

GROSSI, P. C.; AGUIAR, N. O. Discovery of a Third Stag Beetle Genus in the Amazonian Region, with Description of a New Species of *Psilodon* Perty (Coleoptera: Lucanidae: Syndesinae: Syndesini). *The Coleopterists Bulletin*, v. 68, n. 1, p. 83-90, 2014.

GROSSI, P. C.; RACCA FILHO, F. A new Brazilian stag beetle of the genus *Sclerostomus* Burmeister, 1847 (Insecta: Coleoptera: Lucanidae). *Zootaxa*, Auckland, v. 575, p. 14, 2004.

GROSSI, P. C.; VAZ-DE-MELLO, F. Z. A new species of *Metadorcinus* Kriesche (= *Beneshius* Weinreich) from Brazil with notes on this genus (Coleoptera: Scarabaeoidea: Lucanidae). *Zootaxa*, Auckland, v. 1478, p. 49-59, 2007.

GROSSI, P. C. Description of two new species of *Leptinopterus* Hope (Coleoptera: Lucanidae: Lucaninae) with notes on the taxonomy and natural history of the genus. *Zootaxa*, Auckland, v. 2172, p. 32-44, 2009.

_____. *Revisão Taxonômica e Filogenia de Sclerostomini Benesh, 1955 (Coleoptera, Lucanidae, Lucaninae)*. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

- GROSSI, P. C.; PAULSEN, M. J. Generic limits in South American stag beetles: taxa currently misplaced in *Sclerostomus* Burmeister (Coleoptera: Lucanidae: Lucaninae: Sclerostomini). *Zootaxa*, Auckland, v. 2139, p. 23-42, 2009.
- GROSSI, P. C.; ALMEIDA, L. M. Revision of the genus *Altitaiayus* Weinreich (Coleoptera, Lucanidae, Lucanidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, v. 54, n. 4, p. 588-600, 2010.
- GROSSI, P. C.; BARTOLOZZI, L. Description of a New Genus and Species of Stag Beetle from the Peruvian Andes (Coleoptera: Lucanidae: Lucaninae). *The Coleopterists Bulletin*, Washington, v. 65, n. 4, p. 387-392, 2011.
- GROSSI, P. C.; KOIKE, R. M. Description of a new species of the stag beetle genus *Altitaiayus* Weinreich (Coleoptera, Lucanidae, Lucaninae). *Insecta Mundi*, Gainesville, v. 0189, p. 1-4, 2011.
- HOLLOWAY, B. A. Taxonomy and phylogeny in the Lucanidae (Insecta: Coleoptera). *Records of the Dominion Museum*, Wellington, v. 3, p. 321-365, 1960.
- _____. The relationship of *Syndesus* MacLeay and *Sinodendron* Schneider (Coleoptera: Lucanidae). *New Zealand Journal of Science*, Wellington, v. 11, p. 264-269, 1968.
- _____. A Further studies on generic relationships in Lucanidae (Insecta: Coleoptera) with special reference to the ocular canthus. *New Zealand Journal of Science*, Wellington, v. 12, p. 958-977, 1969.
- _____. The systematic position of the genus *Diphyllostoma* Fall (Coleoptera: Scarabaeoidea). *New Zealand Journal of Science*, Wellington, v. 15, p. 31-38, 1972.
- _____. Elytral surface structures as indicators of relationships in stag beetles, with special reference to the New Zealand species (Coleoptera: Lucanidae). *New Zealand Journal of Zoology*, Wellington, v. 24, p. 47-64, 1997.
- _____. A re-evaluation of the genera of New Zealand aesaline stag beetles (Coleoptera: Lucanidae). *Journal of the Royal Society of New Zealand*, Wellington, v. 28, p. 641-656, 1998.
- _____. Lucanidae (Insecta: Coleoptera). *Fauna of New Zealand*, v. 61, p. 1-254, 2007.
- HOSOYA, T.; ARAYA, K. Phylogeny of Japanese Stag Beetles (Coleoptera: Lucanidae) Inferred from 16S mtrRNA Gene Sequences, with Reference to the Evolution of Sexual Dimorphism of Mandibles. *Zoological Science*, Tokyo, v. 22, p. 1305-1328, 2005.
- KRELL, F. T. Catalogue of fossil Scarabaeoidea (Coleoptera: Polyphaga) of the Mesozoic and Tertiary – Version 2007. *Denver Museum of Nature & Science*, Denver, v. 8, p. 1-79, 2007.
- LACROIX, J. P. Notes sur quelques Coléoptères Lucanidae nouveaux ou peu connus. *Miscellanea Entomologica*, Vienne, v. 49, p. 13-30, 1982.
- LAWRENCE, J. F.; BRITTON, E. B. Coleoptera (Beetles). In: NAUMANN, I. (Ed.). *The Insects of Australia: A Textbook for Students and Research Workers*, 2. ed. (CSIRO) Melbourne: Melbourne University Press, 1991. v. 2, p. 543-683.

LUEDERWALDT, H. Monographia dos lucanídeos brasileiros. *Revista do Museu Paulista*, São Paulo, v. 19, p. 447-574, 1935.

MIZUNUMA, T.; NAGAI, S. *The Lucanid Beetles of the World*. Tokyo: Mushi Sha, 1994. 337 p.

ONORE, G., BARTOLOZZI, L.; ZILIOLI, M. A new species of the genus *Syndesus* MacLeay, 1819 (Coleoptera, Lucanidae) from Ecuador. *Kogane*, Japão, v. 12, p. 43-49, 2011.

PARDO-LOCARNO L. C.; RÍOS-MÁLAVAR, C. *Psilodon paschoali* n. sp. y descripción de la hembra de *Psilodon aequinotiale* Buquet (Coleoptera: Lucanidae) en la región Norandina de Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos, Museo de Historia Natural*, Manizales, v. 15, n. 1, p. 246-250, 2011.

PAULSEN, M. J. The stag beetles of southern South America (Coleoptera: Lucanidae). *Bulletin of the University of Nebraska State Museum*, Lincoln, v. 24, p. 1-148, 2010.

_____. *Annotated Checklist of the New World Lucanidae (Coleoptera: Scarabaeoidea) Version 3.0*. Disponível em: <Museum.unl.edu/research/entomology/Guide/Scarabaeoidea/Lucanidae/Lucanidae-Catalog/LucanidaeC.htm>. Acesso em: 11 maio 2013.

TARONI, G. *Il Cervo Volante (Coleoptera, Lucanidae)*, Natura, Mito, Collezionismo. Milano: Biblioteca di via Scenato: Ed. Electa, 1999. 183 p.

WEINREICH, E. Revision südamerikanischer Lucanidae (Ins. Col.). III. Die gattungen *Pholidotus*, *Aegognathus*, *Macrocrates*, *Auxicerus* und Ergänzungen zu *Metadorcus*, *Scortizus*, *Beneshius* und *Sclerostomus*. *Senckenbergiana Biologica*, Senckenberg, v. 44, n. 3, p. 183-212, 1963.

WHITE, R. E. *A Field Guide to the Beetles of North America*. Boston: Houghton Mifflin, 1983. 368 p.

WOODRUFF, R. E. A new fossil species of stag beetle from Dominican Republic amber, with Australasian connections (Coleoptera: Lucanidae). *Insecta Mundi*, Gainesville, v. 0098, p. 1-10, 2009.

ARACNÍDEOS DA MATA ATLÂNTICA

Alessandro Ponce de Leão Giupponi
Peterson Rodrigo Demite
Carlos Holger Wenzel Flechtmann
Fabio Akashi Hernandez
Amanda Cruz Mendes
Gustavo Henrique Migliorini
Gustavo Silva de Miranda
Thiago Gonçalves Souza

ABSTRACTS

In this chapter, the state of art of the arachnid fauna of the Brazilian Atlantic Forest is presented, emphasizing diverse aspects of their systematics, morphology, natural history, distribution and conservation. Almost all groups of extant arachnids are present in this biome, such as mites, whip-spiders, spiders, scorpions, whip-scorpions, schizomids, harvestmen, palpigrads and pseudoscorpions. These animals, of abundance and richness surpassed only by the insects, are important predators, decomposers and pollinators in different ecosystems of the Atlantic Forest. Some species of plant feeding mites cause huge economic losses to crops. Many harvestmen are considered indicators of environment quality because they are extremely sensitive to environmental changes. Spiders and some predatory mites are also often used in studies of applied ecology in virtue of being important agents of biological control. Likewise, several species of mites, spiders and scorpions possess high medical and veterinary importance. As a consequence, the conservation of areas of Atlantic Forest is of paramount importance to maintain the balance of this complex and diverse biome, relatively unexplored and heavily impacted by human activities.

ARACHNIDA

ASPECTOS GERAIS

A Classe Arachnida (aracnídeos) é um dos táxons do Subfilo Chelicerata (quelicerados), assim como Xiphosura, Eurypterida (extintos) e Pycnogonida (estes últimos aquáticos, enquanto os aracnídeos são, em sua grande maioria, terrestres). Como todos os quelicerados, os aracnídeos possuem corpo dividido em duas partes, cefalotórax (ou prossoma) e abdômen (ou opistossoma). Os aracnídeos possuem seis pares de apêndices no cefalotórax, o primeiro par é a quelícera (geralmente com dois artículos), seguido de um par de pedipalpos (com cinco artículos) e quatro pares de pernas (com seis artículos) (SAVORY, 1977). O abdômen não possui apêndices, com algumas exceções, como o pente ventral dos escorpiões (pectinas) e as fiandeiras das aranhas (WEYGOLDT; PAULUS, 1979; DUNLOP; WEBSTER, 1999).

A classe Arachnida possui grande sucesso evolutivo e vive em todos os ambientes. A grande maioria é terrestre, apesar da origem aquática (colonizaram o ambiente terrestre no Carbonífero), mas algumas espécies voltaram para água (ácaros e uma espécie de aranha). É a segunda classe mais diversa do reino animal com mais de 114.000 espécies descritas, ficando atrás apenas dos insetos (ZHANG, 2013).

Os Arachnida são tradicionalmente divididos em onze ordens (Tabela 1), porém algumas classificações mais recentes consideram os Acari como várias ordens (LINDQUIST et al., 2009). Existem grupos com milhares de espécies (subclasse Acari, ordem Araneae), enquanto outras ordens são bem menos diversas e contam com menos de uma centena de espécies (Palpigradi, Ricinulei). Possuem formas, cores e tamanhos muito variados, podendo variar de quase microscópicos com menos de 0,5 milímetros até quase 20 centímetros de comprimento. Algumas espécies podem parasitar criações de animais e plantas (por exemplo, gado) e outras são vetores de doença para o homem, como a febre maculosa e a babesiose equina, transmitidas pelo carrapato-estrela *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787). Outras espécies são extremamente peçonhentas podendo inclusive levar ao óbito [como o escorpião-amarelo *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922, e a aranha-marrom *Loxosceles laeta* (Nicolet, 1849)]. No entanto, a grande maioria dos aracnídeos

é inofensiva e até mesmo benéfica ao homem, pois controlam populações de insetos vetores e de pragas agrícolas (RIECHERT, 1998, 1999).

Detalhes sobre desenvolvimento, morfologia, comportamento, biologia e evolução das ordens serão tratados separadamente neste capítulo. As ordens Solifugae e Ricinulei não ocorrem na Mata Atlântica, e não serão abordadas neste texto.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

A Classe Arachnida é considerada monofilética e estreitamente relacionada aos Xiphosura e †Eurypterida. O monofiletismo de Arachnida é corroborado por análises cladísticas feitas com dados morfológicos (WEYGOLDT; PAULUS, 1979; SHULTZ, 1990, 2007) e moleculares (WHEELER; HAYASHI, 1998; GIRIBET et al., 2002; REGIER et al., 2010).

As características apontadas como sinapomórficas para os aracnídeos são: margens pleurais da carapaça reduzidas, boca anteroventral, ausência de apêndices no primeiro segmento do opistossoma, fendas sensoriais, excreção por túbulos de Malpighi de origem endodérmica, pulmões foliáceos, e espermatozoides com axonema enrolado (WEYGOLDT; PAULUS, 1979; SHULTZ, 1990, 2007). Algumas dessas características (margens pleurais da carapaça reduzidas, túbulos de Malpighi, pulmões foliáceos, boca anteroventral) são provavelmente adaptações à vida terrestre e alguns autores consideram que possam ser convergências que não estão presentes no ancestral comum aquático dos aracnídeos (ver DUNLOP; WEBSTER, 1999).

Chave para as ordens de Arachnida (incluindo subclasse Acari) no Neotrópico

(adaptada de TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005)

1. Opistossoma não segmentado; com ou sem fiandeiras na superfície ventral do opistossoma.....2
- 1'. Opistossoma segmentado (mesmo que apenas em parte), sem fiandeiras.....3
- 2(1). Opistossoma peciolado e com fiandeiras.....Araneae
- 2'. Opistossoma não peciolado e sem fiandeiras.....Acari (subclasse)
- 3(1'). Opistossoma com um prolongamento em forma de cauda, espesso e segmentado e terminando em um aguilhão, ou delgado e semelhante a um chicote.....4

- 3'. Opistossoma sem prolongamento em forma de cauda.....6
- 4(3). Opistossoma terminando em um aguilhão; primeiro par de pernas não muito alongado; segundo segmento ventral do opistossoma com um par de pentes sensoriais; pedipalpo quelado.....Scorpiones
- 4'. Opistossoma não terminando em aguilhão; primeiro par de pernas mais longo que os demais; segundo segmento ventral do opistossoma sem apêndices..... 5
- 5(4'). Pedipalpos delgados, semelhantes a pernas; formas minúsculas, 5 mm ou menos de comprimento.....Palpigradi
- 5'. Pedipalpo, em geral, muito mais robusto que qualquer uma das pernas; na maioria formas maiores.....Thelyphonida
- 6(3'). Pedipalpo quelado; corpo dorso-ventralmente achatado.....Pseudoscorpiones
- 6'. Pedipalpo raptorial ou em forma de pernas, mas nunca quelado; corpo não achatado dorso-ventralmente.....7
- 7(6'). Quelíceras muito grandes, em geral tão longas quanto o prossoma e estendendo-se para frente; corpo discretamente estreitado na metade; órgãos em forma de raquete no ventre do quarto par de pernas (estrutura chamada de *malleoli*).....Solifugae
- 7'. Quelíceras muito menores que o prossoma; sem órgãos em raquete no ventre do 4º par de pernas.....8
- 8(7'). Com uma aba ampla na extremidade anterior do prossoma que oculta as quelíceras (estrutura chamada *cucullus*).....Ricinulei
- 8'. Quelíceras expostas.....9
- 9(8'). Prossoma e opistossoma unidos em toda a sua extensão (sem pedicelo); primeiro par de pernas de comprimento menor ou semelhante aos demais.....Opiliones
- 9'. Prossoma e opistossoma separados por um pedicelo; Primeiro par de pernas muito longo, com tarsos alongados.....10
- 10(9'). Prossoma mais longo que largo e margens laterais quase paralelas; opistossoma com flagelo terminal muito curto.....Schizomida
- 10'. Prossoma mais largo que longo e margens laterais arredondadas ou arqueadas; opistossoma sem flagelo terminal.....Amblypygi

ACARI

INTRODUÇÃO

Os ácaros são organismos extremamente diversos que ocorrem na maioria dos ecossistemas naturais e modificados. Esses organismos correspondem ao segundo grupo mais diverso de artrópodes, depois dos insetos (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Possuem uma extraordinária diversidade biológica que não se exprime somente na anatomia, mas também na biologia, nas dimensões e nas estratégias de sobrevivência (CARMONA; DIAS, 1996).

Geralmente pequenos (0,1 a 0,6 mm), são encontrados nos mais variados tipos de ambientes, do bênton oceânico aos topos de cadeias montanhosas: solo, meio aquático (água doce, salgada e fontes termais), sobre plantas e animais vertebrados e invertebrados (ambos como endo ou ectoparasitos), em depósitos de alimentos, abrigos de animais e em nossas residências (MORAES; FLECHTMANN, 2008; WALTER; PROCTOR, 2013).

Cerca de 55.000 espécies foram descritas em todo o mundo (ZHANG, 2013), e estima-se que esse número possa chegar a um milhão ou mais de espécies (KRANTZ; WALTER, 2009). É bem provável que o número real de espécies nunca chegue a ser conhecido. Novos táxons são constantemente descritos na literatura taxonômica, assim como novas associações com hospedeiros, e essa tendência não aparenta estar diminuindo, contanto que haja taxonomistas empenhados em descrever a enorme diversidade de formas (PALLINI et al., 2007; LIU et al., 2013).

O maior conhecimento da fauna acarológica de São Paulo em relação à outros estados é certamente devido à maior concentração de profissionais e estudantes que desenvolvem seus estudos nesse estado (FLECHTMANN; MORAES, 1999; PALLINI et al., 2007). Devido a isso, a maioria dos trabalhos objetivando conhecer a acarofauna associada a plantas em ambientes naturais foram realizados na região sudeste, principalmente em áreas de Mata Atlântica (e.g. FERES, 1993; FERES; MORAES, 1998; GONDIM JR. et al., 2001; ZACARIAS; MORAES, 2001; ARRUDA FILHO; MORAES, 2002, 2003; FERES et al., 2005; BUOSI et al., 2006; CASTRO; MORAES, 2010; DEMITE et al., 2011, 2012; MORAES et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2013).

Porém, muitos registros carecem de uma identificação ao nível específico, o que reflete em parte a grande quantidade de táxons ainda não descritos, e conseqüentemente a carência de taxonomistas para alguns grupos. Devido a isso, o treinamento de taxonomistas está entre as principais demandas no país (PALLINI et al., 2007).

SISTEMÁTICA

Ainda é bastante discutido se os ácaros formam uma linhagem monofilética ou se representam pelo menos duas linhagens independentes de aracnídeos, com recentes evidências apontando para essa última possibilidade (DABERT et al., 2010; PEPATO et al., 2010; PEPATO; KLIMOV, 2015). A classificação mais atual considera os ácaros divididos em duas superordens (Parasitiformes e Acariformes) e seis ordens (Opilioacarida, Holothyrida, Ixodida, Mesostigmata, pertencentes a Parasitiformes, e Trombidiformes e Sarcoptiformes pertencentes a Acariformes) (LINDQUIST et al., 2009), e esta será a classificação adotada para os ácaros.

MORFOLOGIA

Os ácaros diferem dos demais aracnídeos pela ausência de segmentação primária no corpo (também observado na maioria das aranhas) e presença de gnatossoma (região corporal contendo as peças bucais e peribucais) e de apenas três pares de pernas nas larvas. Estas duas últimas características são compartilhadas também com os Ricinulei (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Observa-se uma considerável variação na estrutura interna e externa dos ácaros. O formato do corpo desses organismos varia de aproximadamente ovóide a achatada ou vermiforme. O corpo como um todo é chamado de idiossoma. Os dois pares de apêndices mais anteriores (quelíceras e palpos), compõem o gnatossoma; os quatro pares de pernas estão implantados na região antero-lateral do idiossoma e são compostos de seis artículos (ou podômeros) (coxa, trocanter, fêmur, genu, tíbia e tarso), que podem se apresentar fundidos ou com subdivisões. Tanto o idiossoma quanto os pares de apêndices possuem um número variável de estruturas conhecidas como setas (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

HISTÓRIA NATURAL

A diversidade dos ácaros também é espantosa quanto aos hábitos alimentares e modos reprodutivos. Existem grupos inteiros que se alimentam de fluidos de plantas (fitófagos) (e.g. Eriophyoidea, Tetranychoidae), hematófagos (e.g. Ixodida, os conhecidos carrapatos), predadores (e.g. Phytoseiidae e Bdelloidea), parasitas (Parasitengona) ou saprófagos (alguns Oribatida) (KRANTZ; WALTER, 2009; WALTER; PROCTOR, 2013). Algumas espécies causam importantes danos econômicos às plantações (e.g. *Tetranychus urticae* Koch, 1836, Tetranychidae) e outras apresentam grande importância médico-sanitária [e.g. *Sarcoptes scabiei* (De Geer, 1778), Sarcoptidae]. Com relação à reprodução, existem variados modos de transmissão de esperma nas espécies que reproduzem-se sexuadamente, como também grupos inteiramente partenogênicos (NORTON et al., 1993). Geralmente são ovíparos, mas é comum a ovoviviparidade, e em alguns Astigmatina e Oribatida pode ocorrer a larviparidade. O número de ovos pode variar, de um único ovo a milhares por postura. Fêmeas de Ixodida (carrapatos) podem produzir 20 mil ovos em uma única postura (WALTER; PROCTOR, 2013). O cuidado parental é usualmente limitado ao local de deposição dos ovos (dentro de fendas, teias de seda etc.) (WALTER; PROCTOR, 2013), que podem ser postos isoladamente ou em grupos (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Os ácaros podem passar por seis estágios ou instares pós-embrionários: pré-larva, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa e adulto. Estes são delimitados pela ocorrência de ecdises (trocas de exoesqueleto de forma a permitir o crescimento do ácaro). Esse processo implica na ocorrência de um período imóvel de duração variável, chamado de período quiescente (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

DISTRIBUIÇÃO

Ácaros podem ser encontrados em todos os continentes, em altitudes elevadas como também no fundo dos oceanos. Algumas espécies já foram coletadas em altitudes superiores a 4.000 metros (WILLMANN, 1951); representantes marinhos da família Halacaridae já foram encontrados a 7.000 metros de profundidade (BARTSCH, 1994). Embora algumas espécies tenham sido registradas na Antártica e Ártico, a maior diversidade ocorre nos trópicos (WALTER; PROCTOR, 2013).

ÁCAROS REGISTRADOS NA MATA ATLÂNTICA

Para este capítulo foram considerados os ácaros identificados até espécie para este bioma; mofoespécies identificadas até gênero ou família não foram consideradas. Carrapatos (Parasitiformes: Ixodida) não foram incluídos, assim como registros de ácaros em outros ambientes (e.g. ácaros de poeira domiciliar e de plantas cultivadas).

A Mata Atlântica abriga uma grande diversidade de ácaros. Entretanto, é importante salientar que, em média, somente 30% das espécies de ácaros são identificadas nominalmente (i.e., até espécie) (e.g. FERES et al., 2005; BUOSI et al., 2006; DEMITE et al., 2012). O restante é identificado (morfoespeciado) até o nível de gênero ou família. No caso dos Oribatida, grupo muito diverso e com carência de taxonomistas, esse valor é ainda menor (20%) (OLIVEIRA et al., 2005). Isto resulta principalmente do fato que muitas espécies registradas nesse bioma ainda são desconhecidas da ciência. Em um período de três anos (2011-2013), 16 novas espécies e dois novos gêneros da família Phytoseiidae, um dos grupos de ácaros mais estudados no mundo, foram descritos de material coletado em remanescentes naturais de Mata Atlântica no estado de São Paulo (DEMITE et al., 2011; LOFEGO et al., 2011a, 2011b; MINEIRO et al., 2011; MORAES et al., 2013). A ordem Holothyrida é a única dentre os ácaros que ainda não foi registrada no bioma, apesar de recente registro na região amazônica (BERNARDI et al., 2011). O grupo com o maior número de espécies identificadas em áreas de Mata Atlântica é Sarcoptiformes (Oribatida: 304 espécies; Astigmata: 104 espécies), seguido de Mesostigmata (248) e Trombidiformes (236) (Tabela 1).

ACARIFORMES

A superordem Acariformes é certamente a mais diversa dentre os Acari, com cerca de 75% de todas as espécies acarinas conhecidas atualmente (42.000 das mais de 55.000 espécies) (KRANTZ; WALTER, 2009). Abriga duas ordens: Trombidiformes, com 40 superfamílias e cerca de 26.000 espécies, e Sarcoptiformes, com 56 superfamílias e mais de 16.000 espécies.

Trombidiformes: Na Mata Atlântica, destacam-se as famílias Eriophyidae (94 espécies), Tetranychidae (40), Tarsonemidae (21) e Tenuipalpidae (18). As demais famílias desta ordem que ocorrem em áreas de Mata Atlântica tiveram

menos de 15 espécies registradas cada, contendo famílias de predadores como Cunaxidae (11 espécies), Stigmaeidae (8), Cheyletidae (4) e Bdellidae (3), e micófagos ou de hábito alimentar desconhecido (Tydeidae, 10 espécies).

Sarcoptiformes: Abriga principalmente espécies da subordem Oribatida, grupo quase certamente parafilético que inclui os Astigmata. Os Oribatida são ácaros fortemente esclerotizados que são encontrados principalmente em solo e serrapilheira. Possuem atualmente cerca de 9.000 espécies incluídas em 172 famílias e 41 superfamílias (KRANTZ; WALTER, 2009), o que certamente representa apenas uma fração do número real existente nos solos de florestas do mundo todo. A maioria das espécies aparenta ser de saprofágicos e micófagos, mas muitos grupos podem preda nematóides e outros membros da microfauna, principalmente artrópodes (NORTON; BEHAN-PELLETIER, 2009).

Em áreas de Mata Atlântica foram registradas 304 espécies de oribatídeos, incluídas em 68 famílias, destacando-se as famílias Phthiracaridae (52 espécies), Galumnidae (35), Euphthiracaridae (21), Oppiidae (18), Haplozetidae (16), Xenillidae (14), Scheloribatidae (13) e Microzetidae (11). As demais famílias apresentaram menos de 10 espécies.

Também pouco se conhece quanto aos Astigmata na Mata Atlântica, com cerca de 100 espécies de 20 famílias registradas. Os Astigmata formam um ramo de Oribatida, pertencendo ao grupo dos Desmonomatídes, que inclui também a coorte Nothrina e Brachypyliina. Por isso, os astigmatas foram recentemente considerados também como uma coorte, Astigmata, dentro de Desmonomatídes (OCONNOR, 2009).

A maior parte dos registros de ácaros Astigmata na Mata Atlântica são de ácaros-de-penas (18 das 20 famílias registradas com espécies identificadas nominalmente). Esses ácaros vivem permanentemente nas penas das aves, geralmente ocupando microhábitats distintos (GAUD; ATYEO, 1996). A maioria das espécies parece se alimentar do óleo que recobre as penas (proveniente da glândula uropigial das aves), além de bactérias e fungos (PROCTOR, 2003). Destaca-se Proctophyllodidae, maior família de ácaros de pena, com cerca de 430 espécies descritas no mundo; nas aves da Mata Atlântica foram registradas até o momento 38 espécies. Pterolichiiidae e Trouessartiidae tiveram dez e oito espécies registradas, respectivamente, e as demais famílias até seis espécies.

PARASITIFORMES

A superordem Parasitiformes apresenta quatro ordens: Opilioacarida, Holothyrida, Ixodida e Mesostigmata, sendo que Holothyrida não foi registrada na Mata Atlântica; os Ixodida não serão tratados neste capítulo.

Mesostigmata e Opilioacarida: Ao todo, 17 famílias de Mesostigmata com espécies identificadas nominalmente foram registradas, sendo a maioria das cerca de 248 espécies pertencentes a uma única família: Phytoseiidae. Esta é uma das famílias mais estudadas no mundo, devido ao potencial predatório de algumas espécies como controladores de ácaros fitófagos (MCMURTRY, 1984). Por esta razão, alguns estudos foram realizados com intuito de conhecer a sua diversidade em ambientes naturais, principalmente na Mata Atlântica (e.g. FERES; MORAES, 1998; GONDIM JR.; MORAES, 2001; ZACARIAS; MORAES, 2001; DEMITE et al., 2011; MORAES et al., 2013). Além desta, ácaros de outras famílias foram registradas nesse bioma: Rhinonyssidae (30), Laelapidae (27 espécies), Uropodidae (oito), Ologamasidae (sete), Blattisociidae (seis), Ascidae (cinco), Rhodacaridae (três espécies cada), Ameroseiidae e Podocinidae (duas espécies cada), Diarthrophallidae, Dinychidae, Diplogyniidae, Fedrizziidae, Macronyssidae, Oplitidae e Speleorhynchidae (uma espécie cada). A ordem Opilioacarida é composta somente por uma única família (Opilioacaridae) e possui somente um registro para este bioma.

Conservação

O grande número de identificações ao nível de gênero (morfoespécies) e em alguns casos somente até família, indica que a diversidade de ácaros na Mata Atlântica é ainda maior do que a apontada neste capítulo. Como mencionado anteriormente, somente 20 a 30% das espécies registradas são identificadas nominalmente em levantamentos em que se estudou a comunidade de ácaros como um todo, ou um grande grupo de ácaros, como os oribatídeos.

O atual ritmo de destruição dos ecossistemas naturais é preocupante. Isso implica na possibilidade de que estejamos reduzindo a diversidade global, incluindo os ácaros. Essa situação imprime a necessidade de estudos urgentes da diversidade biológica no Brasil (MORAES; CASTRO,

2006). Com relação à Mata Atlântica, a importância desses estudos aumenta, uma vez que é o bioma brasileiro mais descaracterizado (IBGE, 2004), restando somente cerca de 12% da área original (RIBEIRO et al., 2011). Ainda assim, suas reduzidas formações vegetais remanescentes abrigam uma grande diversidade biológica.

A grande diversidade de ácaros encontrada em áreas de Mata Atlântica ressalta a necessidade da conservação dos ambientes naturais, pois além do seu papel na composição da diversidade biológica, estes podem abrigar espécies que podem controlar pragas agrícolas e espécies de importância médico-veterinária.

A conservação dos ácaros esta diretamente relacionada com o ambiente onde eles residem. A modificação da cobertura do solo afeta os ácaros desses ambientes, assim como a poluição de corpos de água (rios, riachos, lagos etc.) afeta os ácaros aquáticos. A preservação de outros organismos, como plantas e animais, é importantíssima para os ácaros associados, uma vez que muitas espécies são intimamente associadas com os seus hospedeiros/substratos.

A fragmentação florestal influencia a acarofauna presente nos remanescentes de Mata Atlântica. Demite et al. (2012) verificaram que os maiores índices de diversidade foram registrados no interior dos fragmentos, principalmente nos maiores. Segundo os autores, fragmentos grandes são mais eficientes na manutenção da riqueza de espécies do que fragmentos pequenos. Segundo Demite et al. (2012), conhecer como as populações animais respondem aos efeitos da fragmentação é vital na elaboração de projetos de conservação ambiental, para a preservação das diversas espécies de ácaros e, conseqüentemente, dos seus variados papéis funcionais no meio ambiente.

AMBLYPYGY

Introdução

A ordem Amblypygi compreende aracnídeos que possuem distintos pedipalpos raptorais e um longo par de pernas sensoriais (Figs. 1A, 3A-B). Podem ser diminutos (com cerca de um centímetro de comprimento) até grandes com pedipalpos extremamente longos (com cinco centímetros de corpo e mais de dez centímetros de pedipalpo) (Figs. 1A, B). Atualmente

são conhecidas 211 espécies, das quais nove (9) são fósseis (ZHANG, 2013; VASCONCELOS et al., 2013). Essas espécies são agrupadas em 17 gêneros e cinco famílias que são organizadas em duas subordens: Palaeoamblypygi e Euamblypygi (WEYGOLDT, 1996, 1999).

Revisão sistemática

Atualmente, existem duas hipóteses sobre o relacionamento de Amblypygi dentro de Arachnida. A primeira, defendida por Weygoldt e Paulus (1979) e Van Der Hammen (1989), considera o clado Amblypygi + Araneae (= Labellata), e Thelyphonida + Schizomida (= Uropygi) é considerado grupo-irmão de Labellata. A segunda, apresentada por Shultz (1990) e Wheeler e Hayashi (1998) (esta última com base em dados morfológicos e moleculares), considera Amblypygi + Uropygi como grupos-irmãos e esse grupo (chamado de Pedipalpida) como irmão de Araneae. As quatro ordens (Amblypygi, Araneae, Schizomida e Thelyphonida) formam um grupo chamado Tetrapulmonata que é sempre recuperado em análises filogenéticas baseadas em dados moleculares, porém a monofilia de Pedipalpida versus Labellata ainda gera discussões; por exemplo, Shultz (2007), em uma nova análise reafirma Pedipalpida em detrimento a Labellata.

A ordem é organizada em dois grandes grupos, Palaeoamblypygi e Euamblypygi. Todas as famílias viventes encontram-se em Euamblypygi (exceto Paracharontidae que é Palaeoamblypygi) com o seguinte relacionamento: Paracharontidae + (Charinidae + (Charontidae + (Phrynichidae + Phrynidae))) (WEYGOLDT, 1996, 1999, 2000).

Biodiversidade e Distribuição

Os amblipígijs ocorrem em todos os continentes, com exceção da Antártica, ocupando uma grande variedade de habitats. Podem ser encontrados em áreas florestadas, de vegetação aberta, em ambientes xéricos e até em desertos (WEYGOLDT, 2000). São muito comuns em cavernas possuindo inclusive duas espécies exclusivas desse ambiente, ou seja, troglóbias (BAPTISTA; GIUPPONI, 2002, 2003). A grande maioria das espécies possui elevado grau de endemismo (PINTO-DA-ROCHA et al., 2002). Poucas espécies possuem ampla distribuição e ocupam grande variedade de habitats. As espécies conhecidas que possuem essa capacidade são *Heterophrynus*

longicornis (Butler, 1873), *H. batesii* (Butler, 1873) e *Phrynus margaritatus* (C.L. Koch, 1840).

Atualmente existem três gêneros e 29 espécies de Amblypygi registradas para o Brasil (GIUPPONI; MIRANDA, 2016), sendo o país com a maior diversidade de amblipígios do mundo. As espécies brasileiras podem ser encontradas em praticamente todos os biomas brasileiros, com exceção do pampa ou campos sulinos.

Morfologia externa

O corpo dos amblipígios possui forte achatamento dorso-ventral, o que dá a eles aparência discoide. No total, além do ácron, possuem seis segmentos prossomáticos e mais 12 segmentos opistossomáticos, somando 18 segmentos. Seu opistossoma é formado por 11 tergitos e esternitos unidos por uma região pleural e um anel quitinoso terminal, chamado pigídio (resquício do metassoma), que porta o ânus. Os amblipígios possuem uma carapaça em peça única rígida (muito esclerosada), esterno tri-segmentado, e apódemas cefalotorácicos (estruturas esclerosadas internas do esqueleto que servem de ponto de apoio para a musculatura das coxas) bem desenvolvidos (Fig. 1A) como em Thelyphonida (embora não tão proeminentes). Seu prossoma é unido ao opistossoma por um pedicelo como nos outros Tetrapulmonata, que é muito delgado como em Araneae. Uma característica do grupo compartilhada com Araneae é possuir um estômago sugador (WEYGOLDT; PAULUS, 1979).

As quelíceras são bissegmentadas em forma de canivete e são utilizadas para triturar e cortar as presas. Os pedipalpos possuem seis artículos: coxa, trocânter, fêmur, tíbia, basitarso e distitarso com uma garra terminal (WEYGOLDT, 1972). Uma terminologia alternativa dos seguimentos do pedipalpo é a seguinte: coxa, trocânter, fêmur, patela, tíbia, tarso com uma garra terminal (HARVEY; WEST, 1998). São subquelados, e armados com muitos espinhos extremamente agudos, e utilizados para capturar e segurar as presas.

As pernas possuem sete artículos: coxa, trocânter, fêmur, patela, tíbia (dividida em basitíbia (um artículo) e distitíbia (de dois a cinco artículos), basitarso e tarso, com uma garra terminal. Quando jovens, os indivíduos de todas as espécies apresentam uma “almofada” entre as garras tarsais chamada de pulvilo, estrutura perdida nos Neoamblypygi logo nas primeiras mudas.

Biologia

Distribuição e uso de habitat. Os amblipígijs ocupam praticamente todos os biomas brasileiros, com exceção do pampa. No bioma Mata Atlântica, espécies de *Amblypygi* podem ser encontrados desde a Bahia até São Paulo. Os amblipígijs são animais noturnos, como a grande maioria dos aracnídeos. Durante esse período esses animais podem ser encontrados sobre pedras, tronco de árvores, no solo e em cima de material acumulado como telhas e/ou tijolos. Durante o período diurno os amblipígijs ficam escondidos em refúgios onde não há acesso a luz, como frestas, sob árvores caídas, em buracos no tronco de árvores, na serapilheira e sob pedras. Para capturar suas presas, os amblipígijs esperam em posição vertical uma presa passar próximo aos seus pedipalpos para atacar; durante a época de reprodução, os machos vagueiam a procura de fêmeas.

Dieta e forrageamento. Os amblipígijs caçam e predam ativamente, porém, não possuem nenhum tipo de veneno, sendo inofensivos ao homem. Alimentam-se de outros artrópodes (principalmente insetos) e também de pequenos vertebrados (rãs e lagartos). Uma espécie já foi registrada capturando presas em baixo da água (LADLE; VELANDER, 2003) e outra é conhecida por fazer necrofagia, ou seja, se alimenta de matéria orgânica animal em decomposição (RIVERA et al., 2009).

Inimigos Naturais. Existe uma grande gama de predadores de *Amblypygi*, como aranhas caranguejeiras (principalmente as de grande porte), escorpiões, lacraias, pequenos mamíferos (morcegos, gambás), sapos, lagartos, além de outros amblipígijs em raros casos de canibalismo (WEYGOLDT, 2000; ARMAS et al., 2013). Outros inimigos naturais dos amblipígijs são os ectoparasitas das famílias Erythraeidae, Leeuwenhoekidae (ambas Trombidiformes) e Reginacharlotiidae (Parasitiformes) (ARMAS; TRUEBA, 2003; WALTER, 2013; GONÇALVES-SOUZA et al., 2013).

Dimorfismo sexual e polimorfismos. Em algumas espécies os machos possuem dimorfismo sexual secundário bem evidente, com pedipalpos mais longos, que os das fêmeas, como o encontrado em *Heterophrynus batesii* (Weygoldt, 2000). Registros de polimorfismos são extremamente raros e há somente dois registros em *Amblypygi*. As espécies *Phrynichus orientalis* (Weygoldt, 1998) e *P. exophthalmus* (Whittick, 1940) possuem populações que possuem diferentes fenótipos de gonópodo feminino (WEYGOLDT, 1998).

Sociabilidade. Apesar de terem alguma tolerância e muitas vezes “partilharem” o mesmo esconderijo, são solitários e o canibalismo é frequente.

Reprodução. Em *Amblypygi* existe uma corte entre o macho e a fêmea, na forma de uma complexa e demorada sessão de “danças e toques”. O macho necessita ser reconhecido pela fêmea e fazer com que ela aceite ser conduzida para o espermátforo depositado pelo parceiro. O espermátforo é uma estrutura que porta um saco de esperma vai adentrar a região genital da fêmea. A transferência de esperma em *Amblypygi* é, portanto, indireta, ocorrendo por meio do espermátforo. Os machos depositam essa estrutura no solo e as fêmeas são então atraídas para esse portador de esperma e absorvem o pacote de células reprodutoras masculinas. Os espermátforos são compostos por um intrincado sistema de hastes e alavancas e têm diferentes graus de complexidade, sendo mais simples na família Charinidae e mais complexo em Phrynidae. Eles são moldados pelo gonópodo masculino apenas no momento de sua deposição no solo. O gonópodo do macho é membranoso e bastante desenvolvido. Possui estrutura ramificada e dividida em vários lobus, lâminas e fistulas (Fig. 2B). Quando de sua utilização, o gonópodo é inflado por pressão da hemolinfa (GIUPPONI; KURY, 2013). O gonópodo das fêmeas absorve o conteúdo do saco de esperma e em algumas espécies, o armazena num receptáculo seminífero (Fig. 2A). A estrutura genital feminina é bem mais simples sendo composta por um par de estruturas membranosas com um átrio (abertura do receptáculo seminífero), e em alguns casos com garras esclerosadas que servem para liberar o pacote espermático dos espermátforos. Após a fecundação, a postura dos ovos é realizada em uma bolsa de “filme pergamináceo” excretado por glândulas especiais; essa bolsa, também chamada de saco de ovos, ficam alojados juntos ao ventre do abdome da fêmea. Após a eclosão dos ovos, elas carregam os filhotes no seu dorso (Fig. 3B).

O desenvolvimento pós-embrionário é dividido em quatro fases: a de preninfa, a de protoninfa, a de deutoninfa e a de adulto (que sofre sucessivas mudas). O instar preninfal é identificado após duas mudas, quando o animal ainda está em condições embrionárias e sua cutícula é branca e não esclerosada. Os apêndices são articulados, mas ainda não se movem. Todo amblypígio na fase de preninfa possui proeminentes pulvilos entre as garras das pernas, que os auxiliam na fixação firme ao abdômen da mãe. Depois de 6-12 dias, a preninfa sofre uma muda e passa para o instar de

protoninfa. Esse é o primeiro instar de vida livre. Nessa fase, o indivíduo já é um amblipígio completo, com todos os apêndices e estruturas de um adulto. O que o diferencia de instares posteriores é o diminuto tamanho do corpo e dos apêndices. Além disso, as protoninfas possuem maior número de tricobótrios, todos eles são duplicados. Após a fase de protoninfa, o amblipígio atinge a fase de deutoninfa e as mudas posteriores são todas correspondentes ao adulto (Fig. 3A) (WEYGOLDT, 2000). Os amblipígios são os únicos aracnídeos onde ambos os sexos continuam a realizar muda e a crescer mesmo depois de alcançar a maturidade sexual.

Manuseio de espécimes. A coleta de amblipígios pode ser feita através busca visual ativa, em baixo de pedras e madeiras caídas no solo, peneiramento de folhço e uso de armadilhas, como as de queda (“pitfall”). Também é possível coletá-los através de métodos de extração como funis de Berlese ou de Tullgren, ou extratores de Winkler.

Os Amblypygi da Mata Atlântica

O primeiro registro da ordem Amblypygi para a Mata Atlântica foi feito por Mello-Leitão (1931). Weygoldt (1972) adicionou mais duas espécies e Pinto-da-Rocha et al. (2002) descreveram duas novas espécies desse bioma, que conta atualmente com cinco espécies.

1. *Charinus schirchi* (Mello-Leitão, 1931) – Rio de Janeiro;
2. *Charinus brasilianus* Weygoldt, 1972 – Espírito Santo;
3. *Charinus montanus* Weygoldt, 1972 – Espírito Santo;
4. *Charinus acaraje* Pinto-da-Rocha, et al., 2002 – Bahia;
5. *Charinus asturius* Pinto-da-Rocha, et al., 2002 – São Paulo;
6. *Charinus ruschii* Miranda et al., 2016 – Espírito Santo.

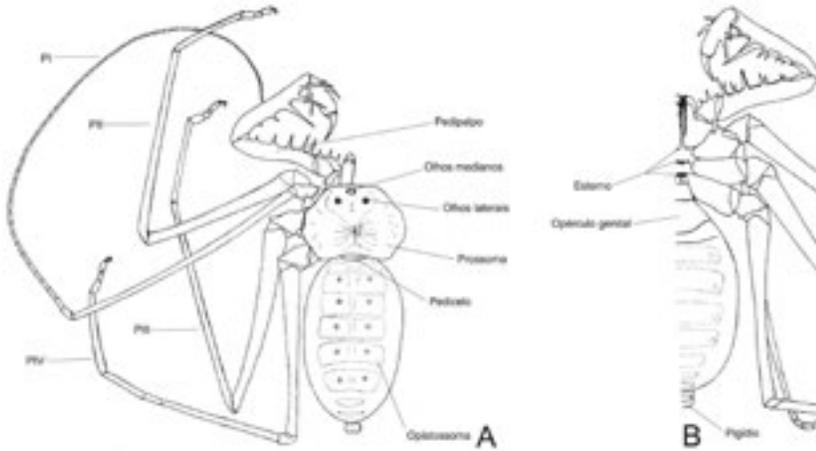
Chave de identificação para os gêneros de Amblypygi do Brasil

1. Pernas ambulatórias sem pulvilo entre as garras tarsais; comprimento total do corpo nos adultos sempre ultrapassando 10 mm; presença de garras esclerosadas nos gonópodo das fêmeas.....2
- 1'. Pernas ambulatórias com pulvilo; comprimento total do corpo nos adultos nunca ultrapassando 10 mm; ausência de garras esclerosadas nos gonópodo das fêmeas.....*Charinus* (Charinidae)

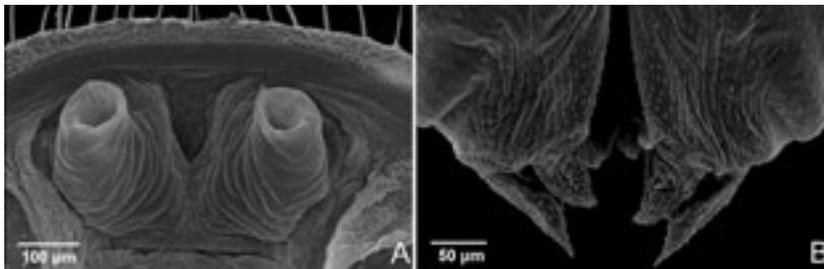
2. Esterno trisegmentado com esternitos mediano (mesoesterno) e basal (metaesterno) com forma de pequenos tubérculos arredondados; espinhos da tíbia do pedipalpo distribuídos ao longo do artícuo.....3 (Phrynidae)
- 2'. Esterno trisegmentado com esternitos mediano (mesoesterno) e basal (metaesterno) com forma de placas, mais largas que longas; espinhos da tíbia do pedipalpo concentrados distalmente (formando a “mão de Phrynichidae”).....*Trichodamon* (Phrynichidae)
3. Trocânter do pedipalpo com uma apófise ventral clavada voltada para trás; tarso do pedipalpo armado com dois espinhos dorsais e dois basais; tíbia do pedipalpo com os três maiores espinhos da aresta dorsal subiguais.....*Heterophrynus* (Heterophryninae)
- 3'. Trocânter sem a apófise ventral clavada; tarso do pedipalpo armado com mais de dois espinhos dorsais e mais de dois basais; tíbia do pedipalpo com os espinhos da aresta dorsal desiguais sem o predomínio de três maiores, sendo provida de um espinho pequeno entre os dois espinhos maiores.....*Phrynus* (Phryninae)

Conservação

Os Amblypygi, principalmente os do gênero *Charinus*, são bastante dependentes da umidade no seu micro-habitat. Na Mata Atlântica, habitam cavernas úmidas, com presença de algum tipo de reservatório de água, ou pelo menos uma fonte de gotejamento constante. Quando nas matas, vivem próximos a corpos d’água abrigados em tocas de pedras ou sob (ou dentro) madeira podre ou, em alguns casos, sob a serapilheira. Logo, é possível observar que o fator mais importante para a conservação destes aracnídeos é a manutenção das coberturas vegetais e também da qualidade da água de rios e lagoas que abastecem as florestas. Além disso, a preservação das cavernas é de extrema importância para às espécies troglóbias e troglófilas.



FIGURAS 1A, B – (A) Vista dorsal de um Amblypygi generalizado; (B) Vista ventral de um Amblypygi generalizado.



FIGURAS 2A, B – (A) Microscopia eletrônica de varredura (MEV) de gonópodo de fêmea de amblipígio; (B) MEV de gonópodo de macho de amblipígio.



FIGURAS 3A, B – (A) Amblypygi (*Charinus* sp.) sobre tronco de árvore (foto: Júlio César Monteiro); (B) Amblypygi (*Charinus vulgaris*) sobre pedra com jovens no abdômen (foto: Francisco Ives Tavares Pereira).

ARANEAE

Introdução

A Ordem Araneae é uma das onze ordens (classificação tradicional) da Classe Arachnida, incluída no Filo Arthropoda, Subfilo Chelicerata. As aranhas são divididas em três subordens, Mesothelae, Mygalomorphae e Araneomorphae, sendo que a última subordem representa 90% das espécies (FOELIX, 2011). A característica mais marcante das aranhas é a presença de glândulas produtoras de seda que tem ampla variedade de funções (e.g., alimentação, reprodução), com destaque para a construção de teia de caça. Alguns autores sugerem inclusive que a ampla gama de tipos de teia é responsável pela ampla diversificação evolutiva de aranhas (VOLLRATH; SELDEN, 2007; BLACKLEDGE et al., 2009).

As aranhas constituem o sétimo maior grupo de artrópodes com 44.906 espécies e 3.935 gêneros incluídos em 114 famílias (PLATNICK, 2013), sendo superado apenas por ácaros (Acari) e cinco ordens de insetos (PARKER, 1982). As estimativas de diversidade total de aranhas para o planeta variam de 60.000 a 80.000 espécies (PLATNICK, 2013), podendo chegar a 170.000 espécies dependendo do estudo (e.g., CODDINGTON; LEVI, 1991). A diversidade de comportamentos e hábitos de vida de aranhas reflete a sua riqueza de espécies. No entanto, poucos aspectos da biologia do grupo foram estudados (GONZAGA et al., 2007). As aranhas podem ser separadas em diferentes grupos funcionais, ou guildas, de acordo com o comportamento de forrageamento, mas tais classificações podem variar entre autores (revisado em DIAS et al., 2010). A determinação das guildas de aranhas normalmente é baseada em características como uso de teias para captura de presas, tipo de teia, estratégias de captura de presas (perseguição, de espera, por saltos), uso do hábitat (solo ou vegetação) e atividade noturna ou diurna (UETZ et al., 1999; DIAS et al., 2010).

Em sua maioria, aranhas são predadores generalistas encontrados em praticamente todos os ambientes terrestres (FOELIX, 2011). Sua importância no controle de populações de insetos tem sido amplamente documentada (CARTER; RYPSTRA, 1995; LANG, 2003; RIECHERT; BISHOP, 2009), com especial atenção para o seu potencial no controle biológico em agroecossistemas (revisado em ROMERO, 2007). Porém, o principal problema em relação ao uso de aranhas para o controle de pragas surge pelo fato de

serem generalistas, podendo consumir outros predadores e, desta forma, afetam negativamente outros inimigos naturais de pragas (ROMERO, 2007).

Embora a maioria das espécies conhecidas esteja restrita às regiões tropicais do hemisfério sul, grande parte do conhecimento atual sobre a biologia das aranhas é derivado de estudos realizados em ambientes temperados (GONZAGA et al., 2007). A escassez de recursos investidos em pesquisa científica, combinada com a alta diversidade, torna a fauna de aranhas da região neotropical pouco conhecida. Os estudos na América do Sul são ainda menos comuns do que outras regiões tropicais (SANTOS et al., 2007). Da parcela de estudos com aranhas da Mata Atlântica, se destacam descrições de espécies e inventários desenvolvidos pelos principais grupos de pesquisa em aracnologia como Instituto Butantan de São Paulo (IBSP) e Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ) (BRESCOVIT et al., 2011). Estudos ecológicos e comportamentais com aranhas da Mata Atlântica, por sua vez, ganharam destaque somente nas duas últimas décadas (DIAS; BRESCOVIT, 2003; GONZAGA; SOBCZAK, 2007; UEHARA-PRADO et al., 2009).

Revisão sistemática

A grande diversidade de espécies de aranhas pode ser facilmente representada ao compararmos a contagem de espécies desde a publicação essencial de Coddington; Levi (1991). Neste estudo os autores indicam cerca de 34.000 espécies, 3.000 gêneros e 105 famílias. Após 25 anos os números estimados são de 44.906 espécies, 3.935 gêneros e 114 famílias (PLATNICK, 2013), um aumento de mais de 10.000 espécies (aproximadamente 30%). Na Mata Atlântica são encontradas 1.719 espécies, 496 gêneros e 66 famílias (A. J. SANTOS, dados não publicados).

Serão relatadas as principais famílias (não somente em relação ao número de espécies, mas também em nível de conhecimento) encontradas na Mata Atlântica, uma vez que o grupo é muito diverso. Para descrições taxonômicas detalhadas, ver (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006).

Principais famílias

Araneomorphae

Araneidae

A família Araneidae é a terceira mais diversa com 170 gêneros e 3.037 espécies conhecidas (PLATNICK, 2013). As espécies desta família constroem teias

orbiculares e estão distribuídas mundialmente e em diversos habitats. Na Mata Atlântica são conhecidas 303 espécies e 48 gêneros de araneídeos, comumente encontrados com teias ancoradas em plantas. Na Mata Atlântica, entre 15 - 20% das espécies sob a vegetação são da família Araneidae (GONÇALVES-SOUZA et al., 2010; BALDISSERA et al., 2012). As principais características da família são: três unhas tarsais, oito olhos dispostos em duas fileiras com olhos laterais muito separados dos olhos medianos, abdômen geralmente globoso, pernas geralmente com espinhos numerosos, o tamanho corporal varia de 3 a 30 mm (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006). A maioria dos gêneros apresenta dimorfismo sexual, sendo os machos muito menores do que as fêmeas.

Ctenidae

A família Ctenidae (Fig. 4A) possui 40 gêneros e 480 espécies descritas (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 150 espécies e 18 gêneros de ctenídeos. As principais características da família são: duas unhas tarsais, oito olhos dispostos em três linhas (2:4:2 ou 4:2:2) e fiandeiras anteriores cônicas. O tamanho dos ctenídeos varia de 5-40 mm. As espécies distribuem-se mundialmente com exceção da Nova Zelândia (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006). Na Mata Atlântica são encontradas principalmente no solo, em troncos caídos no solo, mas também forrageando sobre a vegetação (ALMEIDA et al., 2000). O gênero de importância médica *Phoneutria* (aranhas popularmente conhecidas como armadeiras) tem ampla distribuição na Mata Atlântica, com quatro espécies (MARTINS; BERTANI, 2007).

Linyphiidae

A família Linyphiidae (Fig. 4B) é a segunda mais diversa com 591 gêneros e 4.429 espécies conhecidas (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 67 espécies e 25 gêneros. As principais características da família são: quelícera com órgão estridulatório, ausência de pente no tarso IV, tíbias e metatarsos geralmente com cerdas. O tamanho dos linifídeos varia de 1,5-6 mm. As espécies se distribuem mundialmente, mas são mais representativas em regiões temperadas e frias (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006). Na Mata Atlântica são facilmente encontradas na vegetação e no solo (GONÇALVES-SOUZA et al., 2011; BALDISSERA et al., 2012).

Lycosidae

As aranhas da família Lycosidae são popularmente conhecidas como aranhas de jardim e atualmente são conhecidas 2.393 espécies e 120 gêneros (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 47 espécies

e 13 gêneros desta família. Suas principais características são: três unhas tarsais, oito olhos em três fileiras (4:2:2), palpo do macho sem apófise tibial retrolateral, fêmeas que carregam ovos presos em suas fiandeiras (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006).

Salticidae

Popularmente conhecidas como aranhas papa-moscas ou aranhas saltadoras (Fig. 4C), os salticídeos representam a família mais diversa de aranhas, com 591 gêneros e 5.570 espécies conhecidas (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 252 espécies e 78 gêneros de salticídeos. As principais características dos salticídeos são: estrutura ocular muito peculiar com oito olhos (4:2:2) e, especificamente, com olhos médios anteriores maiores (MADDISON; HEDIN, 2003); o tamanho corporal varia de 3-17 mm (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006).

Tetragnathidae

A família Tetragnathidae possui 47 gêneros e 957 espécies conhecidas (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 35 espécies e 10 gêneros de tetragnathídeos. As principais características desta família são: olhos dispostos em duas fileiras (4:4), fêmur IV com fileira de tricobótrios (ausente em alguns gêneros); tamanho corporal varia de 2-23 mm (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006).

Theridiidae

A família Theridiidae é uma das mais diversas com 121 gêneros e 2.351 espécies conhecidas (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 362 espécies e 42 gêneros de theridiídeos. As principais características desse grupo são: tarso IV com uma fileira de cerdas curvas e denteadas, pernas com nenhum ou poucos espinhos, oito olhos dispostos em duas fileiras e geralmente circundados por um anel amarronzado.

Thomisidae

Popularmente conhecidas como aranhas-carangueijo, a família Thomisidae (Fig. 4D) possui 174 gêneros e 2.151 espécies (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 166 espécies e 29 gêneros de thomisídeos. As principais características desse grupo são: pernas I e II maiores e mais fortes do que as pernas III e IV (com exceções), olhos laterais normalmente tuberculados (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006; BENJAMIN et al., 2008); tamanho corporal varia de 2-23 mm. Ainda se destacam na Mata Atlântica outras famílias de Araneomorphae, como Corinnidae (Fig. 4E) e Oxyopidae (Fig. 4F).

Mygalomorphae

Theraphosidae

Popularmente conhecidas como caranguejeiras, a família Theraphosidae possui 124 gêneros e 946 espécies descritas (PLATNICK, 2013). Na Mata Atlântica são conhecidas 120 espécies e 24 gêneros de terafosídeos. As principais características desse grupo são: quatro fiandeiras, oito olhos organizados em dois grupos em forma de retângulo e dispostos sob um tubérculo, tarso com tricobótrias, quelíceras com cerdas plumosas, lobo anterior do endito bem desenvolvido; tamanho corporal varia de 13-90 mm. A maior aranha conhecida, *Theraphosa blondii*, pertence a esta família (JOCQUÉ; DIPPENAAR-SCHOEMAN, 2006).

História Natural

A construção da teia representa uma etapa essencial na vida das aranhas e a capacidade de construir teia para captura de presas tem reflexos importantes na história natural do grupo. Existe uma grande variação de tipos de teia, como teias em lençol (e.g., Linyphiidae), teias irregulares (e.g., Theridiidae) e as clássicas teias orbiculares (e.g., Araneidae, Tetragnathidae e Uloboridae) (BLACKLEDGE et al., 2009). Algumas famílias de aranhas constroem teias orbiculares com modificações comportamentais bem peculiares como, por exemplo, Theridiosomatidae e Deinopidae. As espécies da aranha do gênero tropical *Deinopis* (Deinopidae) constroem uma teia orbicular modificada que é agarrada pelos três primeiros pares de pernas. A aranha se posiciona de cabeça para baixo e arremessa a teia em artrópodes que caminham no substrato (CODDINGTON, 1986). Aranhas do gênero *Theridiosoma* (Theridiosomatidae) constroem uma teia orbicular com um fio ligado no centro desta teia; ao esticar este fio, a teia se assemelha a um guarda-chuva. A aranha permanece tencionando o fio central e o libera com a aproximação de presas potenciais (FOELIX, 2011). Essas diferentes estratégias de construção de teia normalmente resultam em uma distribuição não aleatória em diferentes ambientes ou sobre a vegetação (GONÇALVES-SOUZA et al., 2010; PERES et al., 2010). PERES e colaboradores (2010) mostraram que a composição de aranhas em clareiras naturais em uma área de Mata Atlântica é diferente de áreas de mata madura. A distribuição não aleatória de aranhas sobre a vegetação se reflete em diferentes aspectos da história natural do grupo (WISE, 1993). Omena e Romero (2008, 2010), por exemplo, mostraram que aranhas *Psecas chapoda* (Salticidae)

selecionam sua planta hospedeira, *Bromelia balansae* (Bromeliaceae), baseada na arquitetura da folha e da roseta. Os autores sugerem que essa seleção é fundamental para a sobrevivência das aranhas, uma vez que utilizam a planta como abrigo, para forrageio e como local de reprodução.

Aranhas não representam somente parte da fauna que forrageia sobre a vegetação, mas a grande variedade de estilo de vida (seja construindo teias ou não) favoreceu a ocorrência de aranhas em diversos habitats e ecossistemas (FOELIX, 2011). Como resultado, aranhas possuem uma enorme gama de presas e de estratégias de caça e são normalmente consideradas generalistas em presas (FOELIX, 2011). Dentre suas presas se destacam invertebrados (e.g., baratas, besouros, borboletas e mariposas), com algumas espécies capazes de predar vertebrados de menor porte. Por exemplo, a aranha *Trechaleioides biocellata* (Trechaleidae) é encontrada forrageando em rochas em margens de riachos e poças na Mata Atlântica. Esta aranha se alimenta de invertebrados, mas também foram encontrados registros predando sapos juvenis (GAIARSA et al., 2012). Algumas espécies das famílias Ctenidae, Pisauridae e Theraphosidae também são conhecidas por predar anfíbios (MENIN et al., 2005). Aranhas dos gêneros *Araneus*, *Argiope*, *Avicularia* e *Nephila* foram registradas predando morcegos (NYFFELER; KNÖRNSCHILD, 2013). Por mais que a maioria das aranhas seja generalista, algumas se especializaram em se alimentar de formigas (e.g., gênero *Zodarium*, Zodaridae), outras aranhas (gênero *Ero*, Mimetidae) ou até mesmo de matéria de origem vegetal (MEEHAN et al., 2009; FOELIX, 2011). Apesar da grande variação de estratégias de forrageio, a maioria das aranhas forrageia de maneira solitária. Porém, algumas estratégias sociais são encontradas, como agregados de teias (e.g., *Nephila clavipes*) e espécies territoriais que formam colônias (e.g., *Parawixia bistriata*). A estratégia social mais complexa em aranhas é representada por várias espécies do gênero *Anelosimus* (Theridiidae) em que se observa cooperação em captura de presas, sobreposição de gerações, cuidado maternal indiscriminado e divisão de trabalho (revisado em GONZAGA, 2007).

As aranhas são dioicas (ou seja, apresentam sexos separados) e normalmente as fêmeas são maiores do que os machos (FOELIX, 2011). Em um estudo com aranhas orbiculares, Hormiga et al. (2000) mostraram que em 80 gêneros as fêmeas são em média 2,17 vezes maiores do que os machos. Alguns casos extremos de dimorfismos são encontrados nas espécies do gênero *Mastophora* e *Nephila* com fêmeas, respectivamente, 6,86 e 5,54 vezes maiores do que os machos (HORMIGA et al., 2000).

Distribuição

As aranhas constituem um grupo de organismos extremamente diverso e amplamente distribuído, sendo encontradas em todas as regiões zoogeográficas, com exceção do Ártico e Antártica, ocupando quase todos os ecossistemas terrestres (FOELIX, 2011). As aranhas ocupam vários habitats, como ambientes aquáticos, dulcícolas ou litorâneos, ambientes terrestres como solo e dossel das árvores, o que demonstra a grande capacidade de adaptação destes organismos (DIPPENAAR-SCHOEMAN; JOCQUÉ, 1997).

Em geral, a distribuição de aranhas é influenciada por fatores que atuam em diferentes escalas espaciais, como o clima, que tende a ser mais importante em escalas continentais (ENTLING et al., 2010), e a composição de espécies de plantas e estrutura da vegetação em escalas menores (SOUZA, 2007; SCHAFFERS et al., 2008; FOELIX, 2011; GONÇALVES-SOUZA et al., 2011, 2014). Além disso, a abundância de presas e competidores, predadores e parasitas tem sido considerados fundamentais para a distribuição local de espécies de aranhas (SOUZA, 2007). A estrutura da vegetação, por exemplo, determina a quantidade e tipo de presas disponíveis, além de influenciar as taxas de predação e parasitismo e determinar as condições microclimáticas (SOUZA, 2007). Além disso, a dispersão também atua como um determinante da distribuição das aranhas, uma vez que os mecanismos utilizados (e.g., balonismo) permitem a ocupação e colonização de locais de difícil acesso, como topo de montanhas e dossel de árvores (SOUZA, 2007; GONÇALVES-SOUZA et al., 2014).

O Brasil é uma das áreas com a maior diversidade de espécies de aranhas no mundo, uma vez que 72 das 112 famílias reconhecidas são encontradas em território brasileiro. Nessas 72 famílias, estão registrados 659 gêneros e 3.203 espécies, das quais 2.784 espécies são exclusivamente encontradas no Brasil (BRESOVIT et al., 2011). As regiões sul, sudeste e norte possuem a fauna de aranhas mais bem conhecida. No sul, o Rio Grande do Sul possui o maior número de espécies registradas (662 espécies), no sudeste, Rio de Janeiro (756 espécies) e São Paulo (728 espécies) e no norte, Amazonas com 694 espécies. Contudo, acredita-se que sejam conhecidos apenas 30% da araneofauna brasileira (BRESOVIT, 1999). Atualmente, para a Mata Atlântica estão registradas 1.719 espécies distribuídas em 66 famílias, ou seja, das 72 famílias de aranhas que ocorrem no Brasil, 91% ocorrem na Mata Atlântica. As regiões deste bioma com maior número de espécies registradas até o

momento estão situadas nos estados do Rio de Janeiro (642 espécies) e São Paulo (552 espécies) seguido pelos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais e Santa Catarina, com 368, 328, 315 e 303 espécies, respectivamente. Os registros mais recentes mostram que as famílias com maior número de espécies na Mata Atlântica são Araneidae (303 espécies) e Theridiidae (192 espécies) seguidos por Salticidae, Thomisidae e Anyphaenidae com 187, 134 e 123 espécies, respectivamente.

Conservação

A Mata Atlântica foi indicada como uma área prioritária para conservação devido à alta riqueza de espécies, alta taxa de endemismo e elevado nível de distúrbio (conhecido com hotspots da biodiversidade: MYERS et al., 2000). Diversos trabalhos têm relatado a necessidade urgente de criação e aplicação de medidas de conservação das espécies animais e vegetais da Mata Atlântica (METZGER, 2009; RIBEIRO et al., 2009; UEHARA-PRADO et al., 2009). Talvez haja ainda mais necessidade de estudos para definir medidas de conservação de artrópodes, dentre eles aranhas (e.g., BALDISSERA et al., 2012), uma vez que a maioria dessas medidas é baseada em vertebrados e plantas (JENKINS et al., 2013).

Um dos poucos estudos que avaliaram a utilização de aranhas (dentre outros artrópodes) como grupo indicador de conservação da Mata Atlântica foi de UEHARA-PRADO e colaboradores (2009). Os autores avaliaram os efeitos de distúrbios antropogênicos em artrópodes e verificaram que a riqueza e abundância de espécies de aranhas em áreas não perturbadas foi 50% maior do que em áreas perturbadas. Além disso, os autores verificaram que áreas perturbadas e não perturbadas possuem composição de espécies de aranhas distinta, o que sugere que existem aranhas que são afetadas diferentemente pela fragmentação florestal (veja também GONÇALVES-SOUZA et al., 2007; BALDISSERA et al., 2012). Uma vez que a fragmentação florestal causa diferentes efeitos na comunidade de aranhas (e outros artrópodes), esses grupos têm forte potencial para planos de manejo em unidades de conservação (UCs) estabelecidas ou na tomada de decisão para criação de novas UCs (UEHARA-PRADO et al., 2009). Marc et al. (1999), por exemplo, sugerem que aranhas têm forte valor como bioindicador uma vez que respondem a impactos como poluição por metais pesados, queimadas e fragmentação florestal.

Em consequência, a redução do tamanho dos fragmentos florestais, como reflexo do crescimento de áreas urbanas e de agricultura, diminui

drasticamente a diversidade de aranhas e de vários outros grupos. O resultado negativo da perda da biodiversidade é muito variado, com destaque para a perda de serviços ecossistêmicos essenciais para a espécie humana, como controle biológico e polinização (e.g., MARCO; COELHO, 2004). Aranhas têm sido consideradas fundamentais em agroecossistemas uma vez que têm potencial para reduzir o tamanho de populações de insetos praga (MARC et al., 1999). Apesar das implicações importantes do estudo de Uehara-Prado et al. (2009) para a conservação de artrópodes na Mata Atlântica, e de diversos outros na América do Norte e Europa (CARTER; RYPSTRA, 1995; MARC et al., 1999), é importante que estudos futuros avaliem como os impactos resultantes de atividades humanas causam a redução da diversidade de aranhas. Além disso, o potencial de aranhas como bioindicadores e agentes de controle biológico precisa ser explorado, especialmente em um *hotspot* como a Mata Atlântica. Um exemplo da falta de conhecimento do grupo é que apenas quatro espécies (das 1.705 conhecidas) estão na lista de espécies ameaçadas de extinção do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; são elas *Ianduba caxixe*, *Ianduba patua*, *Ianduba paubrasil*, *Ianduba vatapa*, todas pertencentes à família Corinnidae. Este número é sem dúvida subestimado, uma vez que não se conhece a biologia e abrangência geográfica da maioria das espécies conhecidas.

Apesar de poucos estudos terem sido realizados com conservação de aranhas na Mata Atlântica, os resultados até agora nos permitem levantar algumas conclusões e sugestões de conservação: (1) aranhas sofrem forte influência da vegetação e, desse modo, modificações estruturais na floresta e redução nos ambientais florestais reduzem a diversidade de espécies; (2) aranhas têm forte potencial para serem utilizadas como bioindicadores e agentes de controle biológico (MARC et al., 1999; UEHARA-PRADO et al., 2009). É urgente, todavia, que se avalie não somente aspectos básicos da biologia e ecologia de aranhas da Mata Atlântica, mas também que maior esforço seja empregado na identificação das espécies conhecidas e na descrição das espécies novas. Com este esforço será possível prever com maior acurácia os efeitos das atividades humanas sobre as aranhas (e.g., UEHARA-PRADO et al., 2009) que, por sua vez, permitirá utilizar esses grupos de artrópodes para auxiliar na tomada de decisões para a conservação de remanescentes da Mata Atlântica.



FIGURAS 4A-F – (A) *Ctenus ornatus* (Ctenidae) carregando ooteca, local: Serra do Japi – SP (foto: Eduardo R. Pereira); (B) *Aglaoctenus castaneus* (Lycosidae) em sua teia sobre bromélia – local: Parque Estadual Ilha do Cardoso – SP (foto: Gustavo H. Migliorini); (C) *Lyssomanes* sp. (Salticidae) – local: Rio de Janeiro (foto: Abel Pérez González); (D) *Misumenops* sp. (Thomisidae) predando díptero – local: Serra do Japi – SP (foto: Eduardo R. Pereira); (E) *Trachelopachys ammobates* (Corinnidae) – local: Restinga de Jurubatiba – Rio de Janeiro (foto: Abel Pérez González); (F) *Peucetia flava* (Oxyopidae) forrageando sobre vegetação, local: Serra do Japi – SP (foto: Eduardo R. Pereira).

OPILIONES

Introdução

Os opiliões são aracnídeos de pequeno a médio porte, conhecidos vulgarmente também por aranha-alho, bodum ou aranha-fedorenta. Seu corpo

possui uma aparência compacta, pois seus dois tagmas, prossoma e opistosoma, são unidos em toda a sua extensão, sem pecíolo ou qualquer tipo de constrição entre eles (Figs. 5A, 6A, 7-10). Essa característica os diferencia facilmente das aranhas, grupo com o qual frequentemente é confundido pelo público leigo.

O prossoma é coberto por uma placa dorsal única denominada carapaça (Figs. 5A e 6A), que apenas em poucos casos apresenta evidências de segmentação (alguns Eupnoi e Dyspnoi). Dorsalmente apresenta um par de olhos medianos (Figs. 5A, 6A e 10) (que pode estar ausente em algumas espécies cavernícolas e na maioria dos Cyphophthalmi). Os olhos podem estar localizados sobre um câmorio mediano (*ocularium*), em uma posição mais lateral em câmoros separados ou, ainda, sem câmoros. Nas laterais do prossoma, na altura do segundo par de pernas, os opiliões possuem abertura(s) das glândulas repugnatórias, os ozóporos (Fig. 6C). A porção ventral do prossoma (Figs. 5B e 6B) apresenta as coxas dos apêndices e o aparato pré-oral, estomoteca (*stomotheca*), formada por epístoma, coxapófises e *labium* – um esternito derivado do somito da perna I (ver detalhes em VAN DER HAMMEN, 1985). Na região esternal intercoxal não parece haver um esclerito distinto ou esternito, mas apenas um espaço entre as coxas com formas e graus de esclerotização variáveis de acordo com os grupos.

Os seis pares de apêndices ficam no prossoma: quelíceras, pedipalpos e quatro pares de pernas (Figs. 7 – 9). As quelíceras (Figs. 5C, 6A-C) possuem três artículos, sendo a quela formado pelos segundo e terceiro artículos. As quelíceras podem ter tamanho sexualmente dimórfico, sendo muito aumentada no macho em relação às fêmeas (ex. alguns Cosmetidae).

Os pedipalpos (Figs. 5D e 6A) possuem seis artículos: coxa, trocânter, fêmur, patela, tíbia, tarso com uma garra terminal. Podem ser sensoriais, com aspecto de uma perna, sem estruturas espinhosas, como em Cyphophthalmi, Eupnoi e Dyspnoi, ou ainda raptoriais, como tipicamente nos Laniatores. Os pedipalpos, assim como as quelíceras, podem ser sexualmente dimórficos, sendo em alguns casos mais espinhosos e/ou mais longos nos machos em relação às fêmeas.

As pernas possuem sete artículos: coxa, trocânter, fêmur, patela, tíbia, metatarso e tarso, com uma garra terminal. Na maioria dos opiliões, o segundo par de pernas é mais longo que os outros, mais fino e usado como órgão sensorial.

O opistosoma possui nível de esclerotização variável, mas normalmente apresenta algum grau de segmentação visível. Na maioria dos

casos os cinco primeiros tergitos opistosomáticos são fusionados entre si formando um escudo abdominal (Fig. 6A). A carapaça pode estar fusionada ao escudo abdominal (= Laniatores, alguns *Dyspnoi* Trogluioidea) ou não (= maioria dos *Eupnoi* e *Dyspnoi*), com os três últimos tergitos opistosomáticos livres.

Na região ventral do opistosoma (Figs. 5B e 6B) encontra-se o poro genital deslocado à porção anterior entre as coxas IV, aparentando ser do prossoma. O poro pode estar exposto (*Cyphophthalmi*) ou sob uma placa (*Dyspnoi* e *Eupnoi*) ou um opérculo articulado (*Laniatores*). Os machos de opiliões possuem estruturas complexas usadas para cópula (pênis), de grande importância para a taxonomia. As fêmeas possuem ovipositores, cuja importância para a taxonomia é limitada ao relacionamento dos grandes grupos. O segundo somito do opistosoma também pode conter um par de estigmas (aberturas das traqueias). Para uma compilação detalhada da morfologia de Opiliones ver Shultz e Pinto-da-Rocha (2007).

A coleta de opiliões pode ser feita através busca visual ativa, batedor entomológico, peneiramento de folhiço, e uso de armadilhas, como as de queda (“pitfall”). Também é possível coletá-los através de métodos de extração como funis de Berlese ou de Tullgren, ou extratores de Winkler. Para detalhes sobre: amostragem para estudos ecológicos, métodos de estudos taxonômicos, métodos para estudos moleculares de sistemática, preparação de cromossomos, preservação de patógenos e parasitas, e manutenção em cativeiro, consultar respectivamente: Curtis (2007), Acosta e colaboradores (2007), Boyer e Giribet (2007), Tsurusaki (2007), Cokendolpher (2007) e Willemart (2007).

Revisão sistemática

A ordem Opiliones é a terceira em diversidade dentro de Arachnida (ZHANG, 2013), com 6.571 espécies descritas, das quais 37 são fósseis (KURY, 2013). Possui 49 famílias agrupadas em cinco subordens: *Cyphophthalmi*, *Dyspnoi*, *Eupnoi*, *Laniatores* e *Tetrophthalmi* (GARWOOD et al., 2014).

O relacionamento filogenético dos opiliões com as outras ordens é um dos principais desafios para os que estudam a evolução dos aracnídeos. Os opiliões têm sido relacionados aos escorpiões em estudos usando dados morfológicos e moleculares (VAN DER HAMMEN, 1985, 1986; SHULTZ, 1990, 2000, 2007; WHEELER; HAYASHI, 1998; GIRIBET et al., 2002), mas essas hipóteses se contrapõem à visão clássica de que os escorpiões são basais em relação aos outros aracnídeos e que os opiliões estariam mais relacionados aos ácaros e Ricinulei

(WEYGOLDT; PAULUS, 1979a, 1979b). Em estudos mais recentes utilizando um grande número de dados moleculares (REGIER et al., 2010) os opiliões aparecem relacionados aos ácaros Parasitiformes e aos pseudoscorpionídeos, enquanto os escorpionídeos se agrupam com o clado Tetrapulmonata (= Araneae + Amblypygi + Schizomida + Thelyphonida). No entanto, esse tipo de estudo carece de robustez às relações encontradas, como admitido pelos próprios autores (REGIER et al., 2010). A Tabela 3 resume a informação sobre o posicionamento filogenético da ordem Opiliones de acordo com os tipos de dados usados.

História Natural

Distribuição e uso de habitat. Os opiliões são mais comuns em áreas florestadas, embora também possam ocorrer em ambientes abertos. A diversidade de opiliões nas áreas florestadas é quase três vezes maior que em áreas abertas (CURTIS; MACHADO, 2007). Os opiliões podem ser encontrados em uma grande variedade de habitats: musgo, solo, folhiço, serapilheira, touceiras, sob pedras, em paredes rochosas, troncos podres, matéria vegetal em decomposição ou sobre a vegetação (CLOUDSLEY-THOMPSON, 1958; CURTIS; MACHADO, 2007). Também estão presentes em cavernas seja para se refugiar durante o período de pouca atividade (ex. Goniosomatinae, ver DA SILVA; GNASPINI, 2010) ou espécies troglóbias (ex. o espécie de Escadabiidae *Spaeleoptes spaeleus* Soares, 1966 e várias espécies de Gonyleptidae *Discocyrtus pedrosoi* Kury, 2008, *Eusarcus elinae* Kury, 2008, *Giupponia chagasi* Pérez-González; Kury, 2002, *Iandumoema uai* Pinto-da-Rocha, 1996, *Pachylospeleus strinatii* Šilhavý, 1974 e *Spinopilar moria* Kury; Pérez-González, 2008 (SOARES, 1966; ŠILHAVÝ, 1974; PINTO-DA-ROCHA, 1996; PÉREZ-GONZÁLEZ; KURY, 2002; KURY, 2008a; KURY; PÉREZ-GONZÁLEZ, 2008).

Dieta e forrageamento. Em relação à alimentação, os opiliões diferem dos padrões encontrados na maioria dos aracnídeos. Coletivamente, eles são considerados onívoros devido à grande variedade de alimentos que podem se alimentar. Existem casos de especialização, como os Ischyropsalididae e alguns Troglulidae em gastrópodes, mas no geral, são predadores generalistas e oportunistas, e se alimentam de animais recém-mortos, caso os encontrem. Dentre suas presas mais comuns estão pequenos invertebrados, de tegumento macio, que possam ser dilacerados com facilidade pelas quelíceras e/ou pedipalpos (ACOSTA; MACHADO, 2007), entretanto há registros isolados de predação de sapos (*Neosadocus maximus*: ver CASTANHO

e PINTO-DA-ROCHA, 2005). Existem registros ocasionais de frugivoria (ex. *Neosadocus* sp.: MACHADO; PIZO, 2000), e de alimentação de fungos (UYEMURA, 1935; HUZITA, 1936; ŠILHAVÝ, 1942). A obtenção do alimento é geralmente feita com as quelíceras e/ou pedipalpos, mas as pernas também podem ser usadas para esse fim. Nos Laniatores os pedipalpos robustos e espinhosos são raptoriais. Ao contrário da maioria dos aracnídeos, os opiliões conseguem ingerir pequenos pedaços de alimento, e a maior parte da digestão ocorre provavelmente no intestino (ACOSTA; MACHADO, 2007).

Inimigos Naturais. Diferente dos outros aracnídeos, os opiliões não possuem um estômago sugador, e ingerem pequenas partículas de alimento, e por isso, acabam sendo expostos a uma variedade maior de parasitas e patógenos do que os outros grupos. Isso justificaria a presença abundante de protozoários Gregarina (Apicomplexa) em opiliões, incomum em outros aracnídeos (COKENDOLPHER; MITOV, 2007). Também podem ser parasitados por fungos (Microspora), nematódeos, platelmintos (Cestoda e Trematoda), ácaros, dípteros e himenópteros. Há diversos registros de predação de opiliões por vertebrados, principalmente aves, havendo registros também de predação por sapos, salamandras, lagartos, cachorro-do-mato, texugo, cangambá, raposas, morcegos, gambás, mamíferos insetívoros. Ainda podem ser predados por lacraias, aranhas, outros opiliões (inclusive registros de canibalismos intraespecíficos), escorpiões, e diversos insetos. Para uma lista completa de inimigos naturais ver Cokendolpher e Mitov (2007).

Dimorfismo sexual e polimorfismos. Alguns grupos de opiliões apresentam dimorfismo sexual acentuado, com diferenças na forma e/ou coloração do corpo, tamanho relativo das quelíceras e/ou dos pedipalpos, formato de espinhos, comprimento relativo da perna II, comprimento relativo e armação de espinhos da perna IV (ex. PINTO-DA-ROCHA, 2002; KURY, 2008; DASILVA; GNASPINI, 2010; MENDES, 2011). Adicionalmente, são registrados na literatura diversos casos de polimorfismo de machos, por vezes associados com estratégias reprodutivas diferentes (TSURUSAKI; FUJIKAWA, 2004; BUZATTO et al., 2011; ZATZ et al., 2011), mas também já foi levantada a hipótese de diferentes instares de adultos (GNASPINI et al., 2004). Geralmente há um morfo com caracteres sexuais secundários acentuados, por vezes referidos como macho “alfa”, e morfos pouco desenvolvidos, chegando a serem semelhantes às fêmeas, os machos “beta” ou “afeminados”. A presença de morfos diferentes é reportada para vários grupos: Triaenonychidae

(FORSTER, 1954; HUNT, 1985), Epedanidae (SUZUKI, 1973; TSURUSAKI; FUJIKAWA, 2004), Cosmetidae (PÉREZ; VASCONCELOS, 2003; FERREIRA; KURY, 2010) e Gonyleptidae (ex. DASILVA; KURY, 2007; DASILVA; GNASPINI, 2010; BUZZATTO et al., 2011, MENDES, 2011; ZATZ et al., 2011).

Comportamento defensivo. Alguns comportamentos de defesa, sejam comportamentais, morfológicos ou químicos, são atribuídos à ordem Opiliones, embora alguns sejam restritos a determinados grupos. Destes, sem dúvida, o mais conhecido é a defesa química através de substâncias secretadas pelas glândulas repugnatórias (GNASPINI; HARA, 2007). A abertura das glândulas repugnatórias, os ozóporos, ficam localizadas próximo aos ângulos anterofrontais do prossoma, e a secreção é composta de substâncias voláteis, como quinonas e fenóis (GNASPINI; HARA, 2007). Os mecanismos de defesa química podem envolver a criação de uma névoa química ao redor do corpo ou ejeção direta do líquido no agente perturbador (GNASPINI; HARA, 2007). Alguns grupos possuem o comportamento de fixar detritos no dorso com substâncias secretadas pelo tegumento (ex. espécies do gênero *Pseudotrogulus*, FIRMO; PINTO-DA-ROCHA, 2002). Alguns opiliões, como os Caelopyginae e Progonyleptoidellinae, subfamílias de Gonyleptidae endêmicas da Mata Atlântica, possuem coloração conspícua incluindo amarelo, vermelho, preto, em oposição à maioria dos que possuem tons amarronzados. Isso, associado a seus hábitos diurnos e locomoção vagarosa pela vegetação, sugere o aposematismo desses animais (GNASPINI; HARA, 2007). Vários casos de tanatose são reportados como mecanismo de defesa (ex. Gonyleptidae: ELPINO-CAMPOS et al., 2001; PEREIRA et al., 2004). Os Eupnoi, representados em sua maioria pelos Sclerosomatidae na Mata Atlântica, possuem um comportamento de vibrar o corpo (“bobbing”) quando perturbados, de forma a dificultar a localização precisa do corpo. Agressividade através de ataques com quelíceras e/ou pedipalpos, associados com descarga de substâncias químicas também podem ocorrer (GNASPINI; HARA, 2007). A tentativa de beliscar o perturbador através de beliscões usando os espinhos da perna IV ocorre em grupos de Gonyleptidae (ex. Goniosomatinae, ver MACHADO, 2002), que geralmente apresentam essa característica nos machos.

Sociabilidade. O gregarismo é registrado para várias espécies de opiliões, e existem hipóteses que tentam explicar a relevância adaptativa dessa tendência, como a incremento do sucesso na reprodução, defesa contra agentes agressores em potencial, ou resposta comportamental à problemas

fisiológicos como a evaporação ou necessidade de baixar a atividade metabólica para estocar reservas para o inverno (HOLMBERG et al., 1984; MACHADO et al., 2000). Ver Machado; Macías-Ordóñez (2007a) para uma revisão do assunto.

Reprodução. Os opiliões diferenciam-se dos outros aracnídeos, pois os machos possuem um órgão intromitente derivado do seu trato reprodutivo próprio para transferência de esperma para as fêmeas, pelo menos nas subordens Eupnoi, Dyspnoi e Laniatores. Em Cyphophthalmi, há poucos estudos de comportamento reprodutivo, e aparentemente o órgão masculino produz espermatóforos ou o macho deposita espermatozoides livres próximo ao gonópore da fêmea (SCHWENDINGER; GIRIBET, 2005). Os espermatozoides dos opiliões não possuem flagelo. Existe alguma interação pré-copulatória entre o macho e a fêmea, mas geralmente curta e não configura uma corte propriamente dita. O cuidado parental é praticamente obrigatório, e vão desde uma escolha de ambiente críptico pela fêmea para a oviposição, cuidados mais extensos que podem ser feitos por ambos, ou exclusivamente pelo macho ou pela fêmea dependendo do grupo (ver MACHADO; MACÍAS-ORDÓÑEZ, 2007b) para uma compilação sobre o assunto). Machos de uma mesma espécie podem inclusive apresentar estratégias reprodutivas diferentes, associado com uma morfologia também diferente (ver dimorfismo sexual e polimorfismos). Em caso de disputas dos machos por recursos reprodutivos, os machos “alfa” (ou *majors*) são mais agressivos e levam vantagens, enquanto que os machos “beta” (ou *minors*) procuram entrar furtivamente nos territórios dos machos “alfa” para copular com fêmeas. A presença de estratégias reprodutivas diferentes associadas a morfologias diferentes já foi confirmada para pelo menos duas espécies de opiliões da Mata Atlântica (BUZATTO et al., 2010; ZATZ et al., 2011).

Desenvolvimento pós-embriônico e longevidade. O desenvolvimento é marcado por três fases: larva, ninfa e adulto (JUBERTHIE, 1964) A larva é o primeiro instar livre antes da ninfa, e normalmente porta um ou dois dentes frontais, que auxiliam na quebra da casca do ovo (GNASPINI, 2007). Esses dentes são perdidos na primeira muda, quando o animal passa ao estágio de ninfa, cujo número varia de acordo com a espécie, mas no geral é de seis instares (GNASPINI, 2007). Em relação à longevidade há espécies anuais com duração de 2-3 meses de desenvolvimento pós-embriônico e adultos efêmeros, e espécies bianuais e perenes com um ano de desenvolvimento

pós-embrionário e adultos que chegam a viver mais de três anos (ver GNASPINI (2007) para uma compilação sobre o assunto).

Distribuição

Os opiliões ocorrem em todos os continentes, com exceção da Antártida, ocupando uma grande variedade de habitats. Apesar de mais comuns nas áreas florestadas, também estão presentes em ambientes xéricos e até em desertos (CURTIS; MACHADO, 2007). Por sua baixa capacidade de dispersão e alta dependência de condições ideais, especialmente relacionadas à temperatura e umidade, são reconhecidamente animais com alto grau de endemismo, notadamente as subordens Cyphophthalmi e Laniatores. São poucos os que possuem distribuição ampla e que conseguem ocupar uma grande variedade de habitats, como alguns membros da subordem Eupnoi (ex. *Mitopus morio* (Fabricius, 1779)) uma espécie holártica de Phalangiidae que está presente no norte da África, Europa, Ásia ao norte do Himalaia e Canadá (CURTIS; MACHADO, 2007). Em relação a Laniatores o endemismo é tão alto que, segundo Kury (2003: 8) “praticamente cada país tem seu conjunto exclusivo de famílias ou subfamílias, com faunas dos países tão diferenciadas que é possível reconhecer a procedência de uma amostra sem olhar a etiqueta”. Os grupos de alto grau de endemismo de Opiliones têm sido usados, com sucesso, para a obtenção de hipóteses biogeográficas em diferentes biomas (ex. PINTO-DA-ROCHA et al., 2005; BOYER et al., 2007; CLOUSE; GIRIBET, 2007, 2010; SHARMA; GIRIBET, 2011).

Existem mais de 6.500 espécies descritas para o mundo todo (KURY, 2013). Atualmente o Brasil possui 1.005 espécies de opiliões registradas para o Brasil (KURY, com. pess.) sendo o país com a maior diversidade deste grupo no mundo. A Argentina possui cerca de 100 espécies registradas (ACOSTA; MAURY, 1998) e o Paraguai possui 33 espécies registradas (KURY, 2003). A maior diversidade dos opiliões se encontra na região tropical (CURTIS; MACHADO, 2007), sendo justamente a Mata Atlântica o bioma com o maior número de espécies da ordem (cerca de 600, o que corresponde a quase 10% do total descrito para a ordem) e com um alto grau de endemismo – 97,5% ocorrem exclusivamente na Mata Atlântica (PINTO-DA-ROCHA et al., 2005).

A segunda maior família de Opiliones, Gonyleptidae (Laniatores) (Figs. 6A-C, 7-9), possui mais de 800 espécies descritas (perdendo apenas para Sclerosomatidae (Eupnoi) (Figs. 5A-D; 10), com mais de 1200 espécies descritas). A Mata Atlântica foi o cenário da diversificação dos Gonyleptidae,

grupo predominante, correspondendo a 96% das espécies da subordem Laniatores neste bioma (KURY, 2003). Em amostras coletadas em áreas de Mata Atlântica, em torno de 80% correspondem a espécies de Gonyleptidae (ex. BRAGAGNOLO; PINTO-DA-ROCHA, 2003). Das 16 subfamílias de Gonyleptidae, nove são endêmicas da Mata Atlântica, enquanto outras duas, Tricommatinae e Hernandariinae, embora não ocorram exclusivamente, estão principalmente neste bioma (KURY, 2003; PINTO-DA-ROCHA et al., 2005). Esta família vem sendo objeto de diversos estudos recentes de revisões taxonômicas e filogenia (PINTO-DA-ROCHA, 2002; DASILVA; GNASPINI, 2010; YAMAGUTI; PINTO-DA-ROCHA, 2009; DASILVA; PINTO-DA-ROCHA, 2010; PINTO-DA-ROCHA; BRAGAGNOLO, 2010; MENDES, 2011; CAETANO; MACHADO, 2013) e é usada como modelo para a determinação de áreas de endemismo na Mata Atlântica (ex. PINTO-DA-ROCHA et al., 2005) e outros estudos biogeográficos e de aspectos de história natural de suas espécies (ex. ALMEIDA-NETO et al., 2006; MACHADO et al., 2009; WILLEMART et al., 2009; DASILVA; PINTO-DA-ROCHA, 2011).

Chave para famílias e subfamílias de Opiliones da Mata Atlântica

Uma chave de identificação para as mais de 600 espécies de opiliões que ocorrem na Mata Atlântica seria inviável, mas existem na literatura recente chaves com ilustrações para vários grupos. A Tabela 3 contém referências de chaves de identificação ou de diagnoses para vários grupos de opiliões. Segue uma chave para famílias e subfamílias de Opiliones da Mata Atlântica, construída a partir da combinação das chaves de Kury e Pinto-da-Rocha (2002; 2007), Cokendolpher e colaboradores (2007), Pinto-da-Rocha (2007) e Pinto-da-Rocha e Giribet (2007). Apenas representantes das subordens Eupnoi e Laniatores são registradas para Mata Atlântica até o momento.

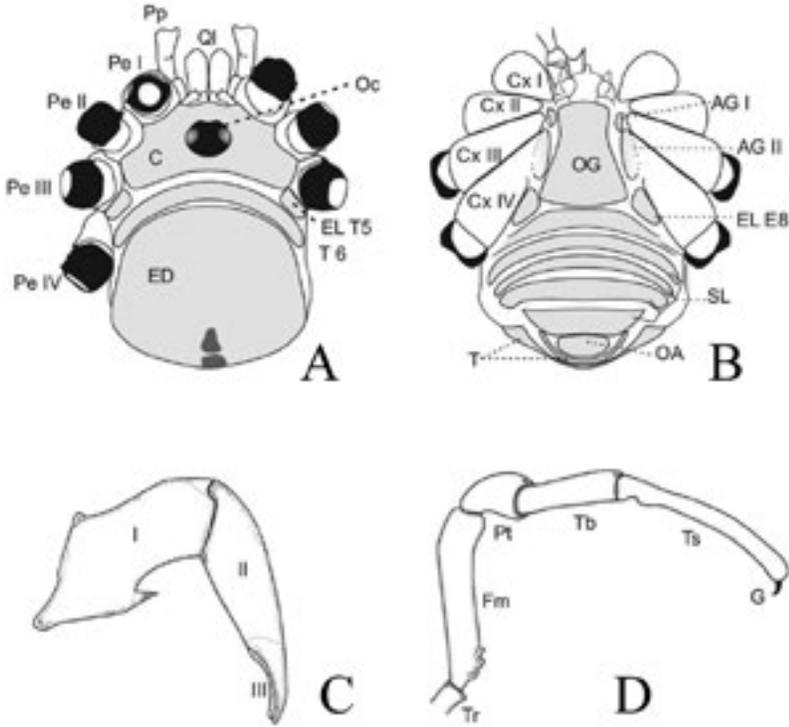
1. Garras das pernas I-II (simples) diferem das garras das pernas III-IV (dupla ou simples, porém ramificada); opérculo genital formando um esclerito distinto.....Laniatores (4)
- 1'. Garras das pernas I-IV similares; opérculo genital fundido à área estigmática.....Eupnoi (2)
2. (1'). Olhos enormes, ocularium ocupa maior parte do prossoma; pedipalpo com fileiras ventrais de espinhos, maiores no fêmur, pernas II mais curtas que pernas IV.....Caddidae (Acropsopilioninae – *Acropsopilio*)
- 2'. Olhos pequenos, ocularium não ocupa maior parte do prossoma; pedipalpos sem espinhos ventrais; pernas II mais longas que pernas IV.....3

3. (2') Espiráculo do opistosoma coberto por espinhos, formando uma grade; machos com quelíceras grandes (comprimento similar ao do corpo); fêmeures das pernas sem nódulos pseudoarticulares.....Neopilionidae ((Enantiobuninae – *Trasychiroides*)
- 3'. Espiráculo do opistosoma sem grade de espinhos; quelíceras pequenas, muito menores que o corpo; fêmeures das pernas com nódulos pseudoarticulares (pelo menos um na perna II).....Sclerosomatidae (Gagrellinae – ver Tabela 2)
- 4.(1) Ocularium separado em duas partes.....Stygnidae (ver Tabela 2)
- 4'. Ocularium único.....5
- 5(4'). Garras tarsais III-IV duplas.....Grassatores (6)
- 5' Garras tarsais III-IV com um eixo principal e pelo menos um par de prolongamentos laterais.....Triaenonychidae (*Ceratontia*)
- 6 (5). Processo tarsal presente.....7
- 6' Processo tarsal ausente.....8
- 7 (6) Ocularium deprimido entre os olhos; fêmeures dos pedipalpos espatulados, com concavidade sobre as quelíceras.....Cosmetidae
- 7' Ocularium, em geral, elevado; fêmeures dos pedipalpos cilíndricos
.....Gonyleptidae (11)
- 8(6') Animais muito pequenos – escudo dorsal com cerca de 3,5mm no máximo; escudo dorsal em forma de sino; área mesotergal I geralmente mais longa que cada uma das outras áreas.....9
- 8' Animais médios ou grandes – escudo dorsal comais de 3,5mm; escudo dorsal de outras formas que não de sino, geralmente piriforme; área I com tamanho comparável ao das outras áreas mesotergais.....Gonyleptidae (11)
- 9(8) Áreas mesotergais com porção mediana dos sulcos escutais apontadas posteriormente (forma de V).....Zalmoxidae
- 9' Áreas mesotergais com sulcos escutais retos, nunca em forma de V.....10
- 10(9') Área mesotergal I indivisa; machos com tíbias I ou II e fêmur IV incrassados ou tibia I e/ou II em forma de sela ou com um processo.....Escadabiidae
- 10' Área mesotergal I indivisa ou com sulco transversal mediano; machos podem ter tibia incrassada, mas nunca em forma de sela ou com processo.....Gonyleptidae Tricommatinae

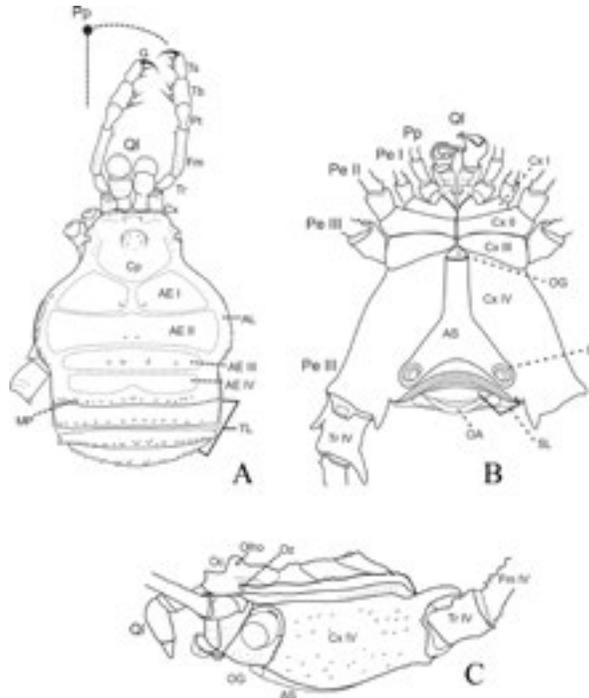
- 11(7', 8) Área mesotergal II invadindo a area I até o sulco escutal; area II Fêmur do pedipalpo com fileira de espinhos fortes na superfície ventral; patela do pedipalpo com espinho mesal subdistal.....Goniosomatinae
- 11' Área mesotergal II não invade área I, sulco II não atinge sulco escutal; fêmur do pedipalpo sem fileira de espinhos fortes na superfície ventral; patela do pedipalpo inerme.....12
- 12(11') Pedipalpo pelo menos duas vezes o comprimento do escudo dorsal, fêmur muito longo e delgado; frequentemente sulcos do mesotergo são brancos.....Sodreaninae
- 12' Pedipalpo mais curto ou de tamanho comparável ao escudo dorsal, fêmur geralmente robusto; sulcos do mesotergo não são brancos.....13
- 13(12) Tarsos III-IV com número alto de tarsômeros (geralmente acima de 12), de formato globular; tarso do pedipalpo longo com superfície ventral convexa, com fileira dupla de cerdas; distitarso II com 4-6 tarsômeros.....14
- 13' Tarsos III-IV com número baixo de tarsômeros (abaixo de 10, geralmente 6-7), de formato cilíndrico; tarso do pedipalpo curto, com superfície ventral achatada sem fileira dupla de cerdas; distitarso II com 3 tarsômeros (raramente 4-5).....15
- 14 (13) Garras tarsais III-IV pectinadas; coxa IV dos machos visíveis em vista dorsal (ultrapassam o escudo).....Caelopyginae
- 14' Garras tarsais III-IV lisas; coxa IV dos machos oculta sob escudo em vista dorsal.....Progonyleptoidellinae
- 15(13') Pelo menos um dos tergites livres nos machos fusionado ao escudo do opistosoma, dois ou todos fundidos.....Heteropachylineae
- 15' Últimos três tergites livres em ambos os sexos.....16
- 16(15') Ocularium em forma de cone alto na margem anterior da carapaça com um gancho no ápice.....17
- 16' Ocularium ovoide, com armação variável, podendo ter espinho(s) ou apófise(s), mas nunca em forma de gancho.....19
- 17(16) Coxa IV do macho claramente ultrapassa o escudo.....Pachylineae (parte)
- 17' Coxa IV do macho oculta sob escudo.....18
- 18(17') Margem frontal da carapaça sem armação; fêmur IV com dimorfismo sexual: alongada nos machos.....Tricommatinae (parte, ex. *Pseudopachylus*)

18' Margem frontal carapace com apófises fortes abaixo das projeções paraquelicerais; fêmur IV sem dimorfismo, curto em ambos os sexos	Gonyassamiinae
19(16') Área mesotergal I frequentemente dividida; tarsos III-IV sem processo tarsal; distitarso I 2 ou 3-segmentado.....	Tricommatinae (parte)
19' Área mesotergal I quase sempre dividida por um sulco transversal mediano; tarsos III-IV com processo tarsal; distitarso I 3 ou 4-segmentado (raramente 4).....	20
20 (19') Femur IV muito mais longo nos machos que nas fêmeas, com armação muito fraca ou ausente em ambos os sexos.....	21
20' Femur IV com outras manifestações de dimorfismo sexual, geralmente mais curvo e/ou com mais espinhos nos machos.....	23
21(20) Ocularium com armação par; área III geralmente com um par de espinhos ou tubérculos; fêmur IV inteiramente reto ou sem armação, ozóporo posterior ausente ou muito menor que ozóporo posterior.....	Mitobatinae
21' Ocularium sem armação ou com armação par; área III sem armação; fêmur IV com armação distal fraca, ozóporo posterior presente, do mesmo tamanho que ozóporos posteriores.....	22
22(21') Coxa IV com apófise apical externa bifurcada com ramos subiguais; ocularium baixo e largo, sem armação ou com tubérculo mediano hemisférico; base do fêmur IV sempre sem armação; distitarso II 3-segmentado....	Bourguyiinae
22' Coxa IV com apófise apical externa bifurcada com ramos de tamanhos muito desiguais; ocularium alto, estreito, sem armação; base do fêmur IV com fileiras de tubérculos; distitarso II 4 ou 5-segmentado.....	Pachylospeleinae
23(20') Bossa frontal da carapaça com dois espinhos ou tubérculos agudos....	24
23' Bossa frontal da carapaça sem armação.....	25
24(23) Tarso do pedipalpo achatado ventralmente; armação do ocularium nunca é geminada.....	Gonyleptinae
24' Tarso do pedipalpo biconvexo; ocularium com dois tubérculos unidos apicalmente.....	Hernandariinae
25(23') Três áreas mesotergais; coxa IV fortemente projetada lateralmente, fazendo com que o corpo seja muito mais largo que longo; tegumento preto brilhante.....	Cobaniinae (<i>Cobania</i>)

25' Quatro áreas mesotergais; coxa IV moderadamente projetada, corpo no máximo ligeiramente mais largo que longo, tegumento varia de amarelo-escuro a marrom-escuro.....Pachylinae



FIGURAS 5A-D – Sclerosomatidae, Gaggrellinae esquemático. Baseado em Tourinho (2004: 159). (A-B) Habitus, vista dorsal e ventral, respectivamente; (C) Quelícera direita em vista lateral; (D) Pedipalpo direito, em vista ectal. AG – *arculi genitales*, C – carapaça, Cx – coxa, E – esternito, ED – escudo dorsal, EL – esclerito livre, Fm – fêmur, G – garra, OA – opérculo anal, Oc – oculario, OG – opérculo genital, Pe – perna, Pp – pedipalpos, Pt – patela, Ql – quelíceras, SL – esternitos livres, T – tergito, Tb – tíbia, Tr – trocânter, Ts – tarso.



FIGURAS 6A-C - Gonyleptidae esquemático. (A, B, C) Habitus, vista dorsal, ventral e lateral, respectivamente. AE - área escutal, AL - área lateral, AS - área estigmática, Cp - carapaça, Cx - coxa, E - estigma, Fm - fêmur, G - garra, MP - margem posterior (ou área escutal V), AO - opérculo anal, Oc - oculario, OG - opérculo genital, Oz - ozóporo, Pe - perna, Pp - pedipalpo, Pt - patela, Ql - quelíceras, SL - esternito livre, Tb - tibia, TL - tergito livre, Tr - trocânter, Ts - tarso.



FIGURA 7 - *Heteropachylus inexpectabilis* (Soares; Soares, 1946), Gonyleptidae Heteropachylinae, Reserva Augusto Ruschi, ES (foto: Pedro Martins).



FIGURA 8 – *Ruschia maculata* (H. Soares, 1974), Gonyleptidae, Mitobatinae, Reserva Augusto Ruschi, ES (foto: Pedro Martins).



FIGURA 9 – *Paecilaemula smaragdula* Mello-Leitão 194, Cosmetidae, Reserva Augusto Ruschi, ES (foto: Pedro Martins).



FIGURA 10 – *Abaetetuba citrina* (Pocock, 1903), Sclerosomatidae Gagrellinae. Habitus, vista dorsal.

PALPIGRADI

Introdução

Os palpígrados são animais pequenos, sem olhos, de cor pálida e com longo flagelo no final do abdomen (Figs. 11A, B). O corpo possui tamanho máximo de 1,5mm, é longilíneo e delgado. O prossoma e o opistosoma são unidos por um pecíolo (constricção do primeiro segmento abdominal) e o prossoma é dividido em três partes: pro, meso e metapeltídio (Fig. 11A). Poucas espécies possuem olhos, podendo possuir cerdas sensitivas posicionado no mesmo lugar do órgão da visão. Como todo aracnídeo, os palpígrados possuem seis pares de apêndices: um par de quelíceras, um par de pedipalpos e quatro pares de pernas (Figs. 11A, B). A quelícera é tri-segmentada formando uma quela ou pinça que é utilizada para predação. O pedipalpo nesses animais tem função ambulatória, ou seja, é utilizado para caminhar, e também exerce importante função sensorial, como os demais apêndices do corpo que são recobertos por cerdas. O primeiro par de pernas é o mais longo e possui função tátil, assim como ocorre nas ordens Amblypygi e Uropygi. As pernas II – IV têm somente função ambulatória; todas elas terminam em um par de garras. Ventralmente possui um esterno tetra-segmentado sendo o anterior de maior tamanho.

O opistossoma é composto por 11 segmentos; os tergitos (placas dorsais) e esternitos (placas ventrais) são pouco esclerosados e de difícil distinção (Fig. 11A, B). O opérculo genital ocupa os esternitos II e III; não possuem estrutura respiratória, pois as trocas gasosas ocorrem por difusão pela cutícula. Nos esternitos IV e VI são encontradas projeções cuticulares com cerdas denominadas “verrugas” (VAN DER HAMMEN, 1982). Os segmentos IX – XI são mais estreitos que os segmentos proximais (Figs. 11A, B). No segmento XI está presente a abertura anal. Ligado ao último segmento abdominal está presente um flagelo multiarticulado que pode ser tão longo quanto ou maior que o comprimento do corpo. O flagelo pode possuir 14 ou 15 pseudoartículos.

Poucas espécies de Palpigradi são conhecidas, sendo, por isso, considerada uma das menores ordens em Arachnida com relação à diversidade (HARVEY, 2003). Conhecem-se somente duas famílias, seis gêneros e 90 espécies (incluindo uma espécie fóssil) em todo o mundo (ZHANG, 2013; SOUZA; FERREIRA, 2013). No Brasil é registrada somente a família Eukoeneriidae Petrunkevitch, 1955 com dois gêneros, *Eukoeneria* Börner, 1901 e *Leptokoeneria* Condé, 1965. O primeiro gênero possui oito espécies (*Eukoeneria ferratilis* Souza; Ferreira, 2011; *E. janetscheki* Condé, 1993; *E. maquinensis* Souza; Ferreira, 2011; *E. potiguar* Ferreira et al., 2011; *E. roquettei* (Mello-Leitão; Arlé, 1935); *E. sagarana* Souza; Ferreira, 2012; *E. spelunca* Souza; Ferreira, 2011; *E. virgemdalapa* Souza; Ferreira, 2012;) e o segundo possui somente duas espécies (*Leptokoeneria pelada* Souza; Ferreira, 2013; *L. thalassophobic* Souza; Ferreira, 2013).

A coleta de palpígrados pode ser feita através busca visual ativa, ou métodos passivos de busca no solo com aparatos Kempson ou Chappuis (CONDÉ; ADIS, 2002). Para fixação, os espécimes devem ser colocados diretamente em frascos com etanol de concentração 70%-95%. É aconselhável utilizar frascos pequenos (tipo eppendorf) e exclusivos para os palpígrados, a fim de evitar a perda, uma vez que eles podem ficar presos outros animais no mesmo tubo, ou podem ser destruídos por ação mecânica.

Revisão sistemática

O relacionamento dos palpígrados com as demais ordens é controverso e há pelo menos três hipóteses distintas de relacionamento dessa ordem com os outros aracnídeos. A proposta de Weygoldt e Paulus

(1979) propõe um clado chamado “Tracheate” ou Traqueados, composto por (Palpigradi (Solifugae Pseudoscorpiones) (Opiliones (Ricinulei Acari))) em oposição as demais ordens que são pulmonadas. Já VAN DER HAMMEN (1989) recupera Palpigradi como mais proximamente relacionado a um grupo de ácaros (que neste caso não é monofilético) com o seguinte relacionamento: (Palpigradi Actinotrichida [=Acariformes] (Solifugae Pseudoscorpiones)). Em outras duas propostas, Shultz (1990) e Wheeler e Hayashi (1998), usando dados morfológicos e moleculares, respectivamente, recuperam Palpigradi como grupo irmão de Tetrapulmonata (Araneae, Amblypygi e Uropygi); comparado com as outras filogenias, essa hipótese foi a que causou mais modificações no relacionamento de Palpigradi com os outros aracnídeos. Em outra análise molecular, Regier et al. (2010) recuperam novamente Palpigradi como mais proximamente relacionado a Acariformes, como em Van Der Hammen (1989), entretanto, Regier et al. (2010) não relacionam os palpígrados com o clado Solifugae+Pseudoscorpiones. O primeiro estudo filogenético interno da ordem foi realizado com dados moleculares e recuperou-se a ordem como monofilética e encontrou quatro clados dentro do grupo. Três desses ramos incluem espécies de diferentes continentes, o que sugere vicariância ou dispersão de longa distância (GIRIBET et al., 2014).

História Natural

Os palpígrados são fotofóbicos, euedáficos e habitam solos higrofilos. Algumas espécies são troglóbias ou habitantes de zona entre-marés (CONDÉ, 1986, 1988, 1996). Aparentemente são solitários e, até o momento, não existe registro de sociabilidade em Palpigradi.

Alimentam-se de aracnídeos, crustáceos, ovos de artrópodes e pequenos ácaros (RUCKER, 1903; IANNILLI et al., 2008). CONDÉ (1996) registrou a captura e predação de pequenos colêmbolos por palpígrados em cativeiro. Iannilli et al. (2008) registraram uma suposta predação de um Amphipoda (Crustacea, Peracarida) por uma espécie de *Leptokoenia* Condé, 1965 em uma praia no Japão. Contudo, esse caso excepcional de predação seja um engano de interpretação, uma vez que a grande diferença de tamanho entre os indivíduos torna improvável um ataque de um palpígrado em um anfípodo; é provável, portanto, que o caso registrado tenha sido de necrofagia e não de predação. Outra evidência da dieta em palpígrados foi descrita em Smrž et al. (2013) para *Eukoenia espelaea* (Peyerimhoff,

1902), espécie que ocorre em cavernas na Eslováquia. Foram encontradas cianobactérias da ordem Chroococcales em vários estágios de digestão no tubo digestivo de espécimes da espécie estudada (SMRŽ et al., 2013). Não existem registros de inimigos naturais de palpígrados, porém qualquer artrópode predador que tenha tamanho suficiente para tal e viva no mesmo habitat, é um potencial predador.

Machos e fêmeas são muito semelhantes, contudo os machos possuem três valvas genitais (estruturas que recobrem a abertura genital de machos e fêmeas) e as fêmeas possuem apenas duas. A reprodução nestes animais é pouco estudada devido ao seu pequeno tamanho, o que dificulta esse tipo de observação. Entretanto, sabe-se que a transferência de esperma é indireta, com os machos depositando um espermatóforo e as fêmeas, por sua vez, coletando o conteúdo deste através da sua abertura genital.

Durante o desenvolvimento pós-embrionário, três estados de imaturos são identificáveis: imaturo A, B e C (CONDÉ, 1984). Durante essas fases, diferentes estruturas da morfologia genital surgem de acordo com o desenvolvimento. Por exemplo, no imaturo A o sexo é indistinguível e no imaturo B, cerdas na placa genital ficam aparentes.

Distribuição

Os palpígrados ocorrem em todos os continentes (cosmopolita), com exceção da Antártica. Existem dois gêneros conhecidos para o Brasil, entretanto, apenas *Eukoenenia* é registrado para o bioma Mata Atlântica com três espécies descritas. Dessas espécies, somente *E. roquettei* é encontrada no solo da mata. As demais espécies são encontradas em cavernas localizadas no bioma.

1. *Eukoenenia roquettei* (Mello-Leitão; Arlé, 1935) – Rio de Janeiro;
2. *Eukoenenia spelunca* Souza; Ferreira, 2011 – Espírito Santo;
3. *Eukoenenia ferratillis* Souza; Ferreira, 2011 – Minas Gerais.

Conservação

Os palpígrados são extremamente dependentes de um ambiente com condições estáveis, isto é, sem grandes variações de temperatura e umidade. Isso vale tanto para os que habitam folhiço quanto os de caverna. Essa umidade no ambiente é essencial para que os palpígrados consigam fazer as trocas gasosas, processo que realizam através do tegumento. Devido ao pequeno

tamanho, esses animais conseguem respirar e liberar excretas diretamente através da “pele”. Contudo, o desmatamento expõe o solo que esses animais habitam e a incidência direta do sol seca o solo condenando irreversivelmente a presença de Palpigradi no local. Portanto, a conservação das matas onde esses organismos estão presentes é de vital importância para os Papigradi.

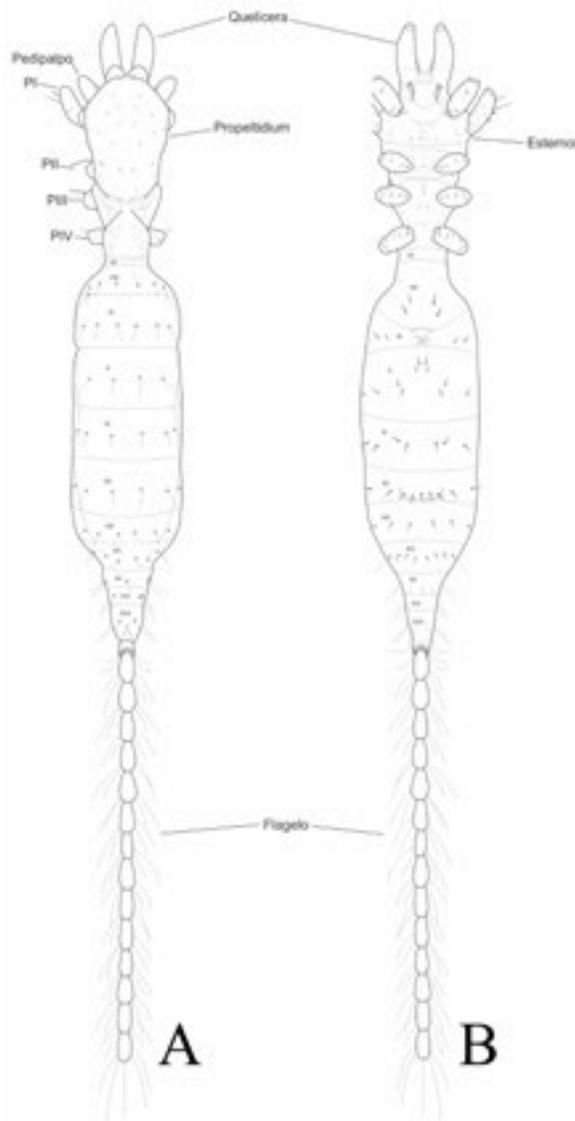


FIGURA 11A, B – Palpigradi. (A) Vista esquemática dorsal de um palpigrado. (B) (A) Vista esquemática ventral de um palpigrado.

PSEUDOSCORPIONES

Introdução

Os pseudoescorpiões são animais pequenos, com tamanho médio de 1 a 5 mm (alguns podem chegar a 1 cm). Como indicado pelo nome, a aparência geral lembra a de um escorpião, devido aos pedipalpos quelados e opistossoma segmentado, porém não possuem cauda (= metassoma) com agulhão. A coloração é geralmente em tons de marrom (Figs. 15A-D).

O prossoma possui o dorso coberto por uma carapaça única (Fig. 12A), cuja forma pode ser triangular ou quadrada, além disso, pode ser lisa ou rugosa, portar tubérculos ou cerdas. A carapaça pode ter um ou dois sulcos transversais. A porção ventral (Fig. 12B) é quase sempre coberta pelas coxas das pernas – que embora imóveis não são fusionadas – e não há esterno ou escudo ventral visível. Podem possuir um ou dois pares de olhos, nas margens laterais da carapaça, e que podem estar ausentes em algumas espécies.

Os seis pares de apêndices ficam no prossoma (Fig. 12B). As quelíceras (Figs. 13A, B) são bissegmentadas e tem formato de tesoura. O primeiro segmento é maior, e forma um dedo fixo curvo. O segundo segmento é articulado, formando o dedo móvel. A galea fica no dedo móvel, e é um tipo de fiandeira e leva a abertura das glândulas de seda, que ficam no interior do prossoma (e se estende até o opistossoma em alguns casos). Essa é uma característica única da ordem. A quelíceras também possuem um flagelo ou *rallum* (um grupo de cerdas), e estruturas em forma de pentes, chamadas sérrulas, presentes nos dois segmentos e que possuem a função de limpeza dos pedipalpos. As quelíceras são usadas pelos pseudoescorpiões para diversas funções: dominar e macerar as presas, funcionar como órgãos sensoriais, fiar seda, fazer limpeza de outros apêndices e transporte de detritos.

Os pedipalpos possuem quelas robustas, que lhes conferem similaridade aos escorpiões (Figs. 15A-D). A quela é formada pelos dois últimos segmentos do pedipalpo, a tíbia, que forma a mão e o dedo fixo, e o tarso que forma o dedo móvel. As extremidades dos dedos, em ambos ou apenas um deles, possuem as aberturas dos dutos da glândula de peçonha, uma característica única dentro dos aracnídeos. Porém apenas os integrantes da subordem Iocheirata possuem essa característica (sendo que algumas famílias de Iocheirata também não possuem a glândula de peçonha, interpretado como perdas secundárias; ver MURIENNE e colaboradores, 2008). Os outros

artículos do pedipalpo além da quela e dedo móvel, a partir da base, são: coxa, trocânter, fêmur e patela (Fig. 12A). Os pedipalpos têm como função primária a captura de presas, mas também são estruturas sensoriais importantes e possuem cerdas táteis simples e tricobótrios.

As pernas consistem de: coxa, trocânter, fêmur, patela, tíbia e tarso (Figs. 14A, B). O tarso pode estar dividido, denominando-se metatarso (ou basitarso) e tarso (ou telotarso) nos quatro pares de pernas (ex. Olpiidae, Garypidae), apenas nos dois últimos pares de pernas (ex. Chthoniidae, Tridenchthoniidae) ou não estar dividido, ou seja, os quatro pares possuem seis artículos (ex. Atemnidae, Figs. 14A, B). Geralmente os dois primeiros pares de pernas são menores que os dois últimos. Além de andar para frente, possuem a habilidade de andar para trás com notável velocidade. Possuem arólios (almofadas) nas extremidades dos tarsos entre as garras, que lhes permitem andar de cabeça para baixo e sobre superfícies lisas.

O opistossoma (Figs. 12A, B) é unido ao prossoma por toda sua extensão, sem constrições ou pecíolos. O opistossoma possui 12 segmentos: 11 na superfície dorsal e um cone anal. Não possuem cauda ou flagelo. Os tergitos dos segmentos opistossomáticos podem ser divididos ao meio por um sulco longitudinal. Os tergitos e esternitos são envoltos por membranas intersegmentares e pleurais, que lhes permitem expandir o opistossoma. Na região ventral do opistossoma o opérculo genital é formado pelos esternitos 2 e 3. Os dois pares de espiráculos também estão na região ventral e podem estar nos esternitos 3 e 4 ou em suas próprias placas estigmáticas. Para uma compilação mais detalhada sobre a morfologia do grupo: Vachon (1949), Weygoldt (1969) e Van Der Hammen (1989).

Revisão sistemática

A ordem Pseudoscorpiones é a quarta mais diversa de aracnídeos (ZHANG, 2013), com 3.574 espécies descritas, das quais 41 são fósseis (HARVEY, 2013a). Possui 26 famílias recentes e uma fóssil, agrupadas em duas subordens: Epiocheirata e Iocheirata.

Os pseudoescorpiões têm sido há mais de cem anos considerados estreitamente relacionados aos Solifugae em estudos com diferentes metodologias e tipos de dados (BÖRNER, 1904; WEYGOLDT; PAULUS, 1979a, b; VAN DER HAMMEN, 1985; SHULTZ, 1990, 2007; WHEELER; HAYASHI, 1998; GIRIBET et al., 2002). Entretanto, alguns estudos não corroboram o grupo Haplocnemata (=Pseudoscorpiones + Solifugae). Alberti e Peretti (2002)

sugerem, com dados de morfologia de espermatozoide, que os Solifugae estariam mais relacionados a ácaros Actinotrichida.

A ordem Pseudoscorpiones é considerada monofilética e é sustentada por uma série de apomorfias (SHULTZ, 2007), uma das mais notáveis a presença de glândulas de seda nas quelíceras, sendo a seda secretada pelo dedo móvel.

História Natural

Habitats. Demonstram preferência por locais de umidade alta, porém algumas espécies ocorrem em regiões desérticas como *Dinocheirus arizonensis* (Banks, 1901) que habita saguaros (*Carnegiea gigantea*) em decomposição (ZEH, 1987a; PFEILER et al., 2009). Podem habitar ninhos de outros animais, como roedores (FRANCKE; VILLEGAS-GUZMÁN, 2006), galerias de besouros (ex. AGUIAR; BÜHRNHEIM, 2011), colmeias (ex. GONZALEZ et al., 2007), galhas de plantas induzidas por insetos (ex. MAIA, 2001, 2002), e estão presentes também na fauna de solo e folhiço, madeira podre, sob pedras, sob casca de árvores. Também habitam cavernas (ex. HARVEY; LENG, 2008; COKENDOLPHER, 2009), podendo estar associados a guano (ex. ANDRADE; GNASPINI, 2002) e alguns habitam dunas e ambiente de litoral (ex. HARVEY et al., 2007). Curiosamente também podem ser encontrados em algumas bibliotecas antigas, onde predam psocópteros.

Dispersão. Um fato interessante conhecido sobre os pseudoescorpiões é o seu comportamento de forésia (ex. VACHON, 1940; AGUIAR; BÜHNHEIM, 1998; POINAR et al., 1998; JUDSON, 2005), ou seja, pegar carona em outros animais como forma de dispersão (ZEH, D.; ZEH, J., 1992a, b; POINAR et al., 1998). Estudos de campo indicam que as fêmeas são as primeiras a colonizar e a deixar os ambientes quando os recursos estão escassos (ZEH, D.; ZEH, J., 1992a). Há evidências que nesse modo de dispersão os pseudoescorpiões são transportados de habitats com recursos já escassos para locais mais favoráveis, como troncos de árvores recém-mortas ou ainda em processo de morte (ZEH, D.; ZEH, J., 1991; ZEH, D.; ZEH, J., 1992a, b). Os vetores são variados, mas são muito comuns em insetos como dípteros, besouros e himenópteros. Algumas espécies da Amazônia de áreas de alagamento sazonal fazem migração vertical (ADIS et al., 1988; ADIS; MAHNERT, 1993). No caso de espécies coloniais, como *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888), a dispersão para locais próximos também pode ser feita através da fissão da

colônia, além da dispersão coletiva por forésia (TIZO-PEDROSO; DEL-CLARO, 2007; DEL-CLARO; TIZO-PEDROSO, 2009).

Seda. Produzida e fiada nas quelíceras, é usada para a construção de câmaras que funcionam como refúgios para a realização de muda, hibernação, postura e proteção de ovos (WEYGOLDT, 1969). Em *Cordylochernes scorpioides* (Linnaeus, 1758) há registro do uso da seda por machos para a construção de uma espécie de ninho com cinto de segurança sob os élitros de besouros, de forma que ele possa monopolizar o espaço e ficar com os pedipalpos livres para interceptar e cortejar fêmeas que queiram usar o mesmo “veículo” para dispersão. Esse mecanismo é observado apenas em machos, que tendem a ficar mais tempo no besouro (cerca de duas semanas), enquanto as fêmeas desembarcam assim que chegam a novos ambientes (ZEH, D.; ZEH, J, 1991). Weygoldt (1966a) registrou um segundo tipo de seda em *Serianus carolinensis* Muchmore, 1968 excretado por uma glândula endodérmica no reto, cujos fios são usados para sinalizar espermatóforos depositados pelos machos na presença de fêmeas (porém sem dança nupcial).

Dieta e forrageamento. Os pseudoscorpídeos são predadores, se alimentam de pequenos invertebrados, principalmente artrópodes como colêmbolos, ácaros, larvas de besouros dentre outros. Utilizam quelíceras e pedipalpos, que podem possuir veneno, para capturar e macerar a presa (ANDRADE; GNASPINI, 2002), sendo que a participação das quelíceras e pedipalpos no processo tem relação com a morfologia (GILBERT, 1951). A digestão é extra-intestinal e há uma mastigação e/ou perfurações prévias do alimento (FEIO, 1942; GILBERT, 1951). Podem caçar em conjunto em colônias.

Inimigos Naturais. Podem ser parasitados por nematódeos (POINAR; ĆURČIĆ, 1992), e também frequentemente por vespas e ácaros (ex. JUDSON; MAKOL, 2011).

Comportamento defensivo. Alguns grupos (ex. Chernetidae) podem demonstrar agressividade intraespecífica entre machos, chegando ao combate – cujo sucesso está relacionado ao tamanho das quelas – especialmente na disputa por fêmeas para reprodução em condições de alta densidade populacional (ZEH, 1987b); podem disputar também pelo alimento (ex. ANDRADE; GNASPINI, 2002). Em colônias adultos não reprodutivos são responsáveis pela defesa (DEL-CLARO; TIZO-PEDROSO, 2009).

Dimorfismo sexual. Os machos geralmente são menores que as fêmeas, e podem ter as garras tarsais e quelas dos pedipalpos maiores em

relação às fêmeas (ZEH, 1987a, b). Geralmente as fêmeas possuem a galea mais desenvolvida, provavelmente pela produção maior de seda para câmaras de postura e proteção dos ovos.

Sociabilidade. Embora a grande maioria das espécies seja solitária (e com agressividade intraespecífica), a ordem possui registros de algum nível de sociabilidade, podendo ir desde agregações simples (ex. LEVI, 1953), cuidado maternal estendido (WEYGOLDT, 1969), co-forrageamento possibilitando a captura de presas de tamanhos grandes em relação ao seu próprio tamanho (ZEH, J.; ZEH, D., 1990) e até comportamentos mais elaborados com construção de ninhos e cuidado parental cooperativos, dispersão coletiva por forésia e fissão da colônia, e divisão de trabalho (BRACH, 1978; TIZO-PEDROSO; DEL-CLARO, 2005, 2007, 2011; DEL-CLARO; TIZO-PEDROSO, 2009). Os casos mais sofisticados de sociabilidade são encontrados no gênero *Paratemnoides* Harvey, 1991, com registro de cuidado maternal com matrifagia, que possivelmente diminui o canibalismo entre as ninfas em caso de escassez de recursos (TIZO-PEDROSO; DEL-CLARO, 2005).

Limpeza. As sérrulas das quelíceras têm papel de limpeza dos pedipalpos e tricobótrios (VACHON, 1949; ENGEL, 2012). A limpeza é feita nos dedos dos pedipalpos, e pode ter um papel importante na detecção e reconhecimento de presas (ANDRADE; GNASPINI, 2002).

Reprodução. A reprodução é sexuada, feita através de transferência de espermatóforo, composto de um pacote de espermatozoides e um pedúnculo para fixação do espermatóforo no substrato. O pacote e o pedúnculo podem variar no tamanho e forma entre as espécies. A deposição do espermatóforo pelos machos pode ser feita (1) aleatoriamente, neste caso a seleção sexual pode ter sido através de produção de espermatóforos aumentada (ZEH, D.; ZEH, J, 1997), (2) na presença de fêmea, porém sem corte (WEYGOLDT, 1966a) ou (3) acompanhada de um comportamento de dança nupcial ou corte (ex. WEYGOLDT, 1966b; ANDRADE; GNASPINI, 2003). As fêmeas podem colocar de 3 a 40 ovos, geralmente em um saco de ovos, protegido pela fêmea em uma câmara de seda. O cuidado parental é feito pela mãe, mas em espécies coloniais pode se estender aos outros membros da colônia nos ninhos comunais (TIZO-PEDROSO; DEL-CLARO, 2011).

Desenvolvimento pós-embrionário e longevidade. O desenvolvimento pós-embrionário é composto de seis instares: pré-larva, larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa e adulto (ANDRÉ; JOCQUÉ, 1986). O cuidado parental e estendido até pelo menos a fase de protoninfa, em alguns

casos deutoninfa. A maturidade é atingida em cerca de um ano e em cativeiro podem viver até quatro anos (LEVI, 1948; DEL-CLARO; TIZO-PEDROSO, 2009).

Distribuição

Ocorrem nas regiões tropicais e subtropicais, embora também sejam encontrados em zonas temperadas, incluindo o ártico, ainda que em menor escala (MUCHMORE, 1990). As espécies geralmente possuem distribuição restrita, mas em alguns casos a área de distribuição pode ser bastante extensa ou até mesmo cosmopolita, como é o caso de *Chelifer cancroides* (Linnaeus, 1758) encontrado em ambientes urbanos (LEVI, 1953).

Existem 3.574 espécies descritas do mundo todo (HARVEY, 2013a). Atualmente o Brasil possui 166 espécies de pseudoescorpiões registradas (HARVEY, 2013b). A Argentina e o Paraguai possuem respectivamente 76 e 38 espécies registradas respectivamente (HARVEY, 2013b). A diversidade de pseudoescorpiões na Mata Atlântica é pouco conhecida e pouco amostrada, devido principalmente à falta de especialistas no grupo que trabalhem neste bioma. Para este capítulo, foram levantadas pelo menos 70 espécies, pertencentes a 13 famílias, que ocorrem na Mata Atlântica. A maioria desses registros é composta apenas pelas localidades-tipo das descrições originais das espécies, além de registros antigos (ex. MELLO-LEITÃO, 1939a, b; FEIO, 1945), lista de espécies cavernícolas (MAHNERT, 2001) ou registros esporádicos (ex.. MAIA, 2001, 2002). Não há trabalhos de levantamentos de pseudoescorpiões em áreas de Mata Atlântica. A Região Amazônica, por exemplo, apresenta uma situação um pouco melhor, com uma série de trabalhos de levantamento, incluindo chaves de identificação (ADIS; MAHNERT, 1985; MANHERT, 1985; MAHNERT; ADIS, 1985, 2002; AGUIAR; BÜHRHEIM, 1992a, b, 2003, 2011; MORAIS et al., 1997).

Conservação

A maioria das espécies registradas para a Mata Atlântica é pouco conhecida e possui registros geográficos pontuais. Pouco se sabe sobre sua distribuição, mas é possível que várias sejam endêmicas e tenham a distribuição restrita, a exemplo de outras espécies da ordem. Algumas espécies são encontradas em cavernas (ver MAHNERT, 2001). Esses fatores indicam que esses organismos podem estar em perigo, mas nenhuma espécie da ordem integra a lista de espécies ameaçadas do ICMBIO.

Lista de espécies da Mata Atlântica

Atemnidae

1. *Paratemnoides minutissimus* (Beier, 1974)
2. *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888)

Bochicidae

3. *Spelaeobochica muchmorei* Andrade and Mahnert, 2003

Cheiridiidae

4. *Cheiridium itapemirinese* (Feio, 1941)

Cheliferidae

5. *Tyrannochelifer imperator* (With, 1908)

Chernetidae

6. *Americhernes eidmanni* (Beier, 1935)
7. *Americhernes plaumanni* (Beier, 1974)
8. *Ceriochernes brasiliensis* Beier, 1974
9. *Ceriochernes foliaceosetosus* Beier, 1974
10. *Cordyllochernes scorpioides* (Linnaeus, 1758)
11. *Corosoma sellowi* Karsch, 1878
12. *Gomphochernes communis* (Balzan, 1888)
13. *Gomphochernes depressimanus* With, 1908
14. *Gomphochernes perproximus* Beier, 1932
15. *Lustrochernes argentinus* (Thorell, 1877)
16. *Lustrochernes intermedius* (Balzan, 1892)
17. *Lustrochernes ovatus* (Balzan, 1892)
18. *Lustrochernes subovatus* (With, 1908)
19. *Maxchernes iporangae* Mahnert; Andrade, 1998
20. *Maxchernes plaumanni* Beier, 1974
21. *Parachernes ronnaii* Chamberlin, 1931
22. *Parachernes withi* Beier, 1967

23. *Pseudopilanus echinatus* (Ellingsen, 1904)
24. *Rhopalochernes ohausi* (Tullgren, 1907)
25. *Spelaeochernes armatus* Mahnert, 2001
26. *Spelaeochernes dentatus* Mahnert, 2001
27. *Spelaeochernes gracilipalpus* Mahnert, 2001
28. *Spelaeochernes pedroi* Mahnert, 2001
29. *Sphenochernes camponoti* (Beier, 1970)
30. *Sundochernes brasiliensis* Beier, 1974

Chthoniidae

31. *Austrochthonius iguazuensis* Vitali-di Castri, 1975
32. *Austrochthonius paraguayensis* Vitali-di Castri, 1975
33. *Pseudochthonius brasiliensis* Beier, 1970
34. *Pseudochthonius ricardoi* Mahnert, 2001
35. *Pseudochthonius strinatii* Beier, 1969

Garypinidae

36. *Amblyopium ortonedae* (Ellingsen, 1902)

Geogarypidae

37. *Geogarypus formosus* (Mello-Leitão, 1937)
38. *Geogarypus paraguayanus* Beier, 1931

Ideoroncidae

39. *Ideoroncus anophthalmus* Mahnert, 1984
40. *Ideoroncus beieri* Mahnert, 1984
41. *Ideoroncus cavicola* Mahnert, 2001
42. *Ideoroncus divisus* Mahnert, 1984
43. *Ideoroncus lenkoi* Beier, 1970
44. *Ideoroncus paranensis* Mahnert, 1984

45. *Ideoroncus procerus* Beier, 1974
 46. *Ideoroncus setosus* Mahnert, 1984

Lechytiiidae

47. *Lechytia chthoniiformis* (Balzan, 1887)

Olpiidae

48. *Banksolpium modestum* (Banks, 1909)
 49. *Nanolpium* spp. (ver Maia, 2002)
 50. *Novohorus* sp. (ver Maia, 2001)
 51. *Opiolum elegans* (Balzan, 1887)
 52. *Pachyolpium crassichelatum* (Balzan, 1887)
 53. *Pachyolpium erratum* Beier, 1931
 54. *Pachyolpium furculiferum* (Balzan, 1892)
 55. *Progarypus nigrimanus* Mahnert, 2001

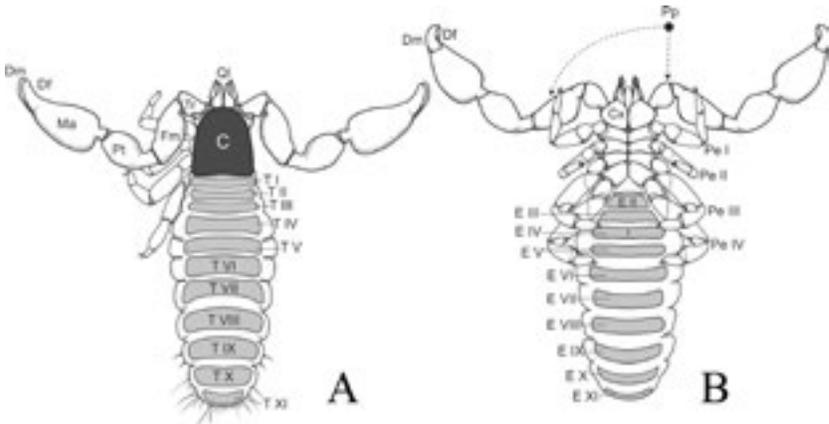
Tridenchthoniidae

56. *Compsaditha fiebrigi* (Beier, 1931)

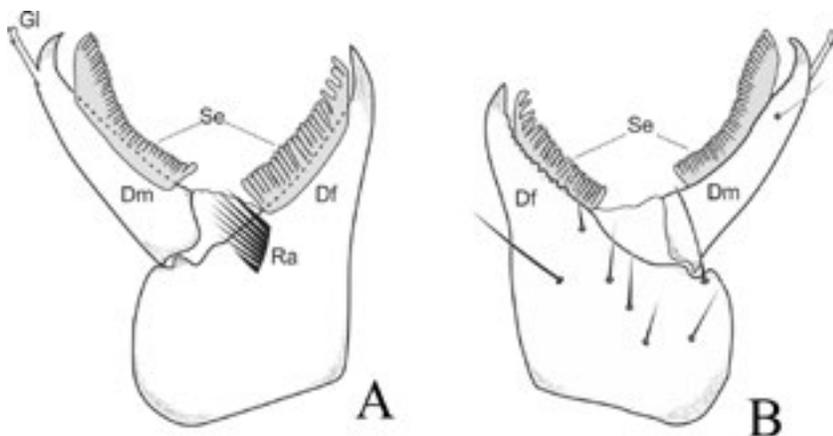
57. *Cryptoditha elegans* (Beier, 1931)
 58. *Cryptoditha francisi* (Feio, 1945)
 59. *Heterolophus guttiger* Tömösváry, 1883
 60. *Heterolophus nitens* Tömösváry, 1883
 61. *Neoditha irusanga* Feio, 1945

Withiidae

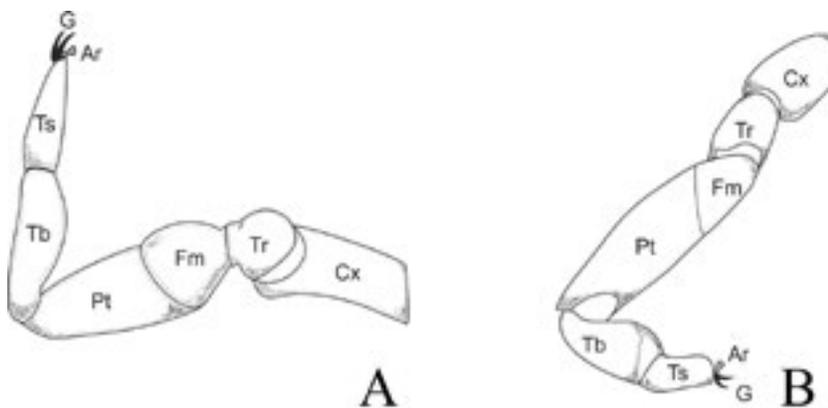
62. *Dolichowithius brasiliensis* (Beier, 1930)
 63. *Dolichowithius canestrinii* (Balzan, 1887)
 64. *Dolichowithius longichelifer* (Balzan, 1887)
 65. *Neowithius dubius* Beier, 1932
 66. *Victorwithius mimulus* (Beier, 1954)
 67. *Victorwithius monoplacophorus* Feio, 1943
 68. *Victorwithius rufus* (Balzan, 1887)
 69. *Victorwithius venezuelanus* (Beier, 1932)
 70. *Withius piger* (Simon, 1878)



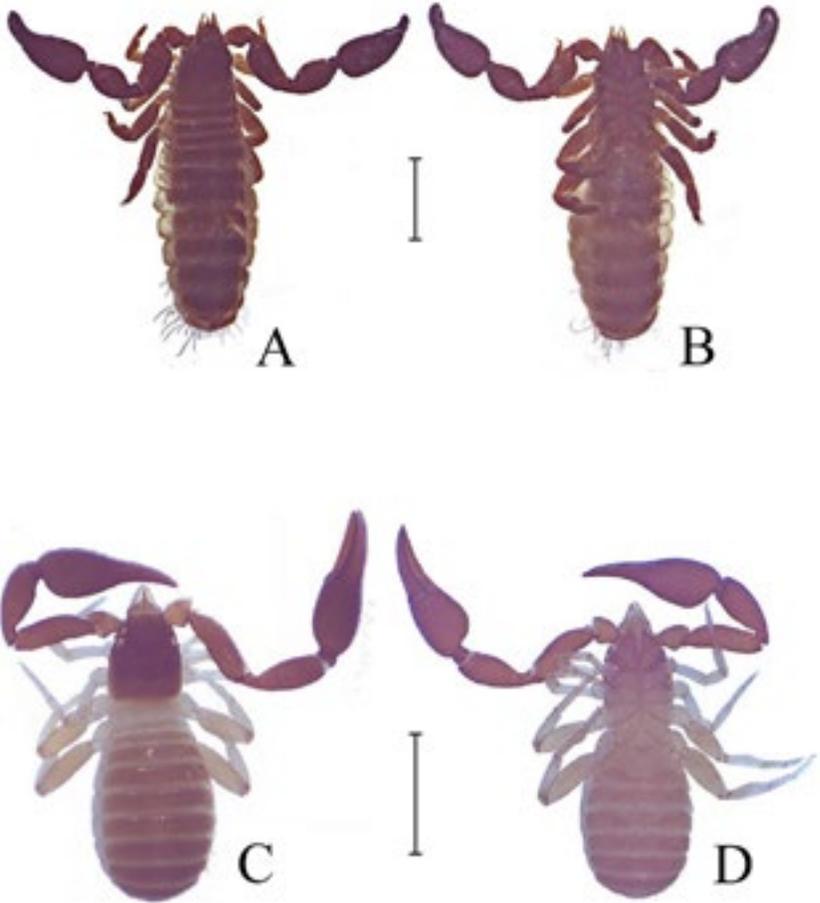
FIGURAS 12A, B – Habitus de Pseudoscorpiones, Atemnidae. (A) Vista dorsal; (B) Vista ventral. Ql – Quelícera; Tr – Trocânter; Fm – Fêmur; Pt – Patela; Ma – Mão; Df – Dedo fixo; Dm – Dedo móvel; C – Carapaça; T – Tergito; Pp – Pedipalpo; Cx – Coxa; Pe – Perna; E – Esternito.



FIGURAS 13A, B – Quelícera direita de Pseudoscorpiones (Neobisiidae). (A) Vista ventral. (B) Vista dorsal. Gl – galea; Se – Sérrulas; Dm – Dedo móvel; Df – Dedo fixo; Ra – Rallum. (Modificado de VACHON, 1949, fig. 202 A-B).



FIGURAS 14A, B – Pernas de Pseudoscorpiones (Atemnidae). (A) Perna I. (B) Perna IV. Cx – Coxa; Tr – Trocânter; Fm – Fêmur; Pt – Patela; Tb – Tíbia; Ts – Tarso; G – Garras; Ar – Arolium.



FIGURAS 15A-D - (A, B) Habitus, *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888) (MNRJ 10477, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ). (A) Vista dorsal; (B) Vista ventral. Escala: 1mm. (C, D) Habitus, Ophiidae (MNRJ s/nº, Pau da Fome, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ). (C) Vista dorsal; (D) Vista ventral. Escala: 1mm.

SCORPIONES

Introdução

A ordem Scorpiones é a quinta ordem mais diversa de aracnídeos e conta atualmente com 2.109 espécies descritas, das quais 121 são fósseis (ZHANG, 2013). No Brasil são popularmente chamados de escorpiões, lacrau e até mesmo lacraia (talvez por uma simples confusão com Chilopoda (as populares lacraias) ou até mesmo por uma corruptela do termo português

lacrau). Possui 18 famílias recentes e uma fóssil. O registro fossilífero mais antigo data do período Siluriano, época em que os escorpiões viviam no mar e em regiões de água salobra (DUNLOP et al., 2008; JERAM, 1998). Esses escorpiões aquáticos respiravam através de brânquias foliáceas, homólogas aos pulmões foliáceos presentes nas espécies atuais. A colonização do ambiente terrestre ocorreu no período Siluriano superior, há cerca de 420 milhões de anos (JERAM, 1998; BENTON, 2010; DUNLOP et al., 2013). Os escorpiões são considerados como os primeiros animais a conquistar o ambiente terrestre e sua morfologia mudou muito pouco até os dias de hoje, sendo as espécies fósseis e as atuais muito semelhantes entre si (DUNLOP et al., 2008).

Revisão sistemática

Os escorpiões têm sido tradicionalmente considerados o grupo mais basal dentro de Arachnida, ou seja, o grupo irmão de todos os demais aracnídeos (WEYGOLDT e PAULUS, 1979). Entretanto, Shultz (1990) não corrobora essa hipótese e relaciona os escorpiões com a ordem Opiliones, Pseudoscorpiones e Solifugae, num clado denominado Dromopoda. Internamente também não existe consenso a respeito da classificação dos escorpiões. Neste capítulo se utilizou a proposta de Prendini e Wheeler (2005) (ver Tabela 5), porém, existe uma classificação alternativa proposta por Sologlad e Fet (2003), e ambas podem ser encontradas atualmente na literatura corrente.

Biodiversidade e Distribuição

Distribuição. Ocorrem em todos os continentes com exceção da Antártica. Vivem tanto em florestas tropicais úmidas como em desertos, desde o nível do mar até cerca de 4.910 metros de altitude (OCHOA et al., 2011). Os escorpiões geralmente possuem distribuição restrita, mas algumas espécies podem se estender por grandes áreas ou até mesmo ser cosmopolita, como no caso de *Isometrus maculatus*, que é encontrado em ambientes antropizados (LOURENÇO, 2002), e *Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922, que vive em ambientes urbanos.

Diversidade. Atualmente existem 2.109 espécies descritas no mundo (ZHANG, 2013). O gênero *Tityus* C.L. Koch, 1836 (família Buthidae) é o mais diverso com mais de 204 espécies conhecidas, seguido do gênero *Ananteris* Thorell, 1891, que possui cerca de 70 espécies (STOCKMANN; YTHIER,

2010). O Brasil conta com 142 espécies, 24 gêneros e quatro (4) famílias de escorpiões: Buthidae, Bothriuridae, Chactidae e Liochelidae (GIUPPONI et al., 2009; BRAZIL; PORTO, 2010; LOURENÇO; DUHEM, 2010; LOURENÇO et al., 2011, 2013; LOURENÇO, 2012a, 2012b). A região Norte é a que possui o maior número de espécies (74), seguido das regiões Nordeste (34), Centro-Oeste (26), Sudeste (22) e Sul (15) (BRAZIL; PORTO, 2010). Na América do Sul, o Brasil fica atrás em número de espécie apenas da Venezuela que possui 184 espécies descritas (ROJAS-RUNJAIC; DE SOUSA, 2007). Outros países da América do Sul que possuem escorpiofauna com grande diversidade são Equador, Colômbia e Peru.

Morfologia externa

Os escorpiões podem variar muito de tamanho. A menor espécie conhecida possui 0,9 centímetros de comprimento (*Typhlochactas mitchelli* Sisson, 1988) ao passo que as maiores podem chegar a 18 e 20 centímetros (*Pandinus imperator* (Koch, 1842) e *Hadogenes troglodytes* (Peters, 1861), respectivamente). Possuem pedipalpos com quelas (pinças) e opistossoma segmentado com cauda (= metassoma) e aguilhão terminal (Figs. 16A, 17A, B). A coloração varia bastante, podendo ir do amarelo ao negro, sendo comuns espécies em tons castanhos intermediários (17A); pode também ocorrer combinação de cores. Quando sob luz ultravioleta, emitem uma cor fluorescente, o que facilita sua observação em campo (Fig. 17B).

O prossoma possui o dorso coberto por uma carapaça única e fortemente esclerosada, que pode ser subtriangular, retangular ou trapezoidal (Figs. 16A, 17A, B). Além disso, a carapaça pode ser lisa ou rugosa, portar tubérculos ou cerdas. Possuem um par de olhos ou ocelos medianos e dois, três ou quatro pares de olhos laterais posicionados na borda antero-lateral da carapaça (Fig. 16A, 17A). A face ventral possui uma placa esternal localizada entre as coxas das pernas III e IV (Fig. 17B). Os seis pares de apêndices são fixados ao prossoma. As quelíceras são trisegmentadas e os dois artículos distais articulam-se como tesoura.

Os pedipalpos são formados por seis (6) artículos (coxa, trocânter, fêmur, patela tíbia e tarso) e possuem quelas robustas, em forma de pinças que são formadas pelos dois últimos artículos (Fig. 16A). A tíbia forma a “mão” e o dedo fixo e o tarso forma o dedo móvel. São utilizados para imobilização da presa, defesa, condução da parceira durante a corte e percepção sensorial através de cerdas táteis simples e tricobótrios. Diferente do que ocorre em

alguns pseudoescorpiões, não possuem glândulas de peçonha ou qualquer ducto para inoculação nos pedipalpos. Os quatro pares de pernas são formados por sete artículos (coxa, trocânter, fêmur, patela, tíbia, basitarso e tarso) e são responsáveis pela locomoção do animal e elevação do corpo (Fig. 16A).

O opistossoma é dividido em duas partes, o mesossoma e o metassoma, e possui no total, 12 segmentos (Fig. 16A). O mesossoma conta com sete (7) segmentos e possui todos os órgãos e estruturas reprodutivas. O metassoma (conhecido popularmente como cauda) possui cinco (5) segmentos mais o aguilhão caudal ou acúleo, estrutura responsável pela produção e inoculação de peçonha; na base do aguilhão também está presente a abertura anal (Fig. 16C). Os tergitos e esternitos do mesossoma são envoltos por membranas intersegmentares e pleurais, que lhes permitem expandir o opistossoma quando bem alimentados ou com presença de ovos. O opérculo genital, estrutura ventral localizada no primeiro segmento mesossomal e formada pelos esternitos dois e três, cobre o gonópore (Fig. 16B). No segundo segmento mesossomal, ventralmente, encontram-se os pentes sensoriais, um par de estruturas que funcionam como quimiorreceptores e mecanorreceptores, importantes para recepção da presa, orientação espacial e, para os machos, para a busca de fêmeas (Fig. 16B). Dois pares de espiráculos também estão na região ventral, nos esternitos três e quatro ou em suas próprias placas estigmáticas (Fig. 16B).

Biologia

Habitats. Ocorrem desde os ambientes desérticos ou semidesérticos (*Rhopalurus rochai* Borelli, 1910) até as florestas úmidas (*Tityus obscurus* (Gervais, 1843), do nível do mar até por volta dos 5000 metros de altitude (Cordilheira dos Andes). Vivem abrigados da luz solar e altas temperaturas e só saem a noite para forragear. São encontrados sob troncos caídos, pedras, dentro de troncos podres, em frestas de rochas, cavernas (a espécie brasileira *Trogloorhopalurus translucidus* Lourenço et al., 2004 é troglóbia), oco de árvores, na serapilheira, dentro de bromélias (*Tityus neglectus* Mello-Leitão, 1932), buracos em barrancos e até mesmo em cemitérios e outras construções humanas (*Tityus serrulatus*).

Veneno. Os escorpiões possuem um (1) par de glândulas de peçonha e um acúleo para inocular a mesma (Fig. 16C). A maioria das espécies possui uma peçonha inofensiva ou apenas levemente tóxica ao homem, porém algumas espécies possuem veneno de grande toxicidade para mamíferos

e podem inclusive ser fatais ao homem (ex. *Tityus serrulatus*). Segundo Stockmann e Ythier (2010) os gêneros que possuem as espécies mais perigosas são: *Androctonus* Ehrenberg, 1828, *Buthus* Leach, 1815, *Hottentotta* Birula, 1908, *Leiurus* Ehrenberg, 1828, *Parabuthus* Pocock, 1890 e *Hemiscorpius* Peters, 1861 no velho mundo (todos pertencem a família Buthidae menos o último); *Centruroides* Marx, 1890 e *Tityus* no novo mundo.

No Brasil existem poucas espécies com peçonha de atividade tóxica letal ao homem. No entanto, algumas espécies possuem picadas bem doloridas, como as do gênero *Rhopalurus* e a maioria das espécies do gênero *Tityus*. As espécies reconhecidas que causam lesão grave na região da picada são: *Tityus serrulatus*, *T. stigmurus* (THORELL, 1876), *T. bahiensis* (PERTY, 1833) e *T. obscurus* (BRASIL, 2009). Há o registro de cerca de 8.000 acidentes/ano no Brasil, com uma incidência de três casos/100.000 habitantes, sendo 50% dos casos nos estados de São Paulo e Minas Gerais (LIRA-DA-SILVA et al., 2009).

Dieta e forrageamento. Os escorpiões são predadores noturnos, se alimentam de pequenos invertebrados, principalmente artrópodes, como baratas, grilos, aranhas e besouros. Algumas espécies maiores são capazes de capturar pequenos vertebrados como camundongos e lagartos. Utilizam primeiramente os pedipalpos quelados para segurar as presas, e quando esta oferece resistência, eles utilizam o acúleo para inocular peçonha e assim cessar qualquer reação de defesa ou fuga (BÜCHERL, 1980). Uma vez morta, a presa é levada até as quelíceras com os pedipalpos e então é dilacerada. A digestão é extra-intestinal.

Inimigos Naturais. Podem ser parasitados por nematódeos (MILLOT; VACHON, 1949; KOCK, 1977), e mais frequentemente por ácaros, principalmente da família Trombiculidae (LOURENÇO, 1978, 1982; ARMAS, 1980). Lourenço (1982) verificou a presença de 486 ácaros Trombiculídeos em uma única fêmea de *Tityus fasciolatus* Pessôa, 1935, porém o número médio de parasitas por hospedeiro é de 20/30 indivíduos. São predados por uma grande gama de animais, sendo os principais vertebrados, como sapos, lagartos, aves (principalmente galinhas), gambás, dentre outros. Alguns invertebrados também buscam sua fonte nutricional em escorpiões, como aranhas, outros escorpiões (o canibalismo é muito comum), lacraias e formigas.

Comportamento defensivo. Ao serem molestados os escorpiões assumem uma típica postura de defesa com os pedipalpos posicionados adiantes com as quelas abertas e o metassoma curvado por cima do mesossoma

e prossoma, em uma clara demonstração de beligerância (quanto mais irritado mais ele projeta o metassoma para diante). Algumas espécies fazem a tanatose (se fingem de mortas) e outras se soltam do substrato e deixam seu corpo cair no solo quando descobertas em seus esconderijos em baixo de troncos ou pedras. Espécies do gênero *Ananteris* fazem autotomia do metassoma quando pegos nessa região, o que é uma adaptação para fugir de predadores (LIRA et al., 2014).

Dimorfismo sexual. Existem muitas formas de dimorfismo sexual em escorpiões; dentre as formas de dimorfismo sexual secundários mais fáceis de serem verificadas estão: a forma da quela, pinça ou “mão” do pedipalpo muito mais robusta nos machos que nas fêmeas (por volta de duas ou três vezes a largura das fêmeas) como ocorre em *Tityus costatus* (Karsch, 1879), *T. bahiensis* entre outros (Figs. 17B). Machos com os corpos bem mais delgados (pedipalpos e metassoma longilíneos) que as fêmeas como em *Tityus obscurus*, *T. brasiliae* Lourenço e Eickstedt, 1984 entre outros. Machos podem ter pentes de maior tamanho e maior número de dentes nesta estrutura, como ocorre em *Chactopsoides yanomami* (LOURENÇO; GIUPPONI; PEDROSO, 2011).

Sociabilidade. Quando bem alimentados pode-se manter em cativeiro centenas de espécimes juntos sem grandes problemas, isto é, sem canibalismo. Na natureza são vistos em aglomerações sob pedras e dentro de troncos, geralmente procurando esconderijos úmidos, onde possam se hidratar e se abrigar do calor e da luz diurna. Contudo, quando falta alimento a prática do canibalismo é comum (LOURENÇO, 2002).

Limpeza. A sujeira influencia diretamente na capacidade sensorial dos escorpiões, uma vez que eles dependem de órgãos mecano e quimiosensoriais presentes na superfície do corpo para se orientarem. Detritos de argila, areia ou fluido corporal das presas são retirados pelo escorpião com o auxílio do pedipalpo, pernas e quelíceras (BUB; BOWERMAN, 2001; JIAO; ZHU, 2009; JIAO; ZHU, 2010).

Reprodução. A reprodução é sexuada, realizada através de transferência indireta de esperma por espermatóforo. O espermatóforo é um pedúnculo que possui um saco de esperma em seu ápice. O pacote de esperma e o pedúnculo podem variar no tamanho e na forma entre espécies. A deposição do espermatóforo pelos machos é feita depois um longo ritual de corte onde o macho segura a fêmea pelos pedipalpos e procura um local adequado para deposição do espermatóforo. Após a deposição, a fêmea é puxada para cima do pedúnculo e o saco de esperma entra, então, no orifício genital da fêmea.

Desenvolvimento pós-embrionário e longevidade. Os escorpiões são peculiares em várias características de sua história de vida: de início há uma corte ritualizada e complexa, com a fertilização realizada através de um espermatóforo; após, há o desenvolvimento embrionário que é vivíparo e pode durar de alguns meses a quase dois anos; posteriormente, há cuidado parental materno, que pode ser seguido de comportamento social. O tempo de desenvolvimento pós-embrionário pode ser extraordinariamente longo, com duração de 7-85 meses (LOURENÇO, 2000).

Manuseio de espécimes. Por serem animais peçonhentos, a manipulação dos escorpiões deve ser feita sempre com muita cautela e utilizando os equipamentos corretos, como pinças e luva grossa. Para informações de coleta, preservação e procedimentos em caso de acidentes e tratamento de picadas, ver Brasil (2009).

Lista de espécies de escorpiões da Mata Atlântica

Bothriuridae

1. *Bothriurus bonariensis* C. L. Koch, 1842;
2. *Bothriurus moojeni* Mello-Leitão, 1932;
3. *Bothriurus sooretamensis* San Martin, 1966;
4. *Bothriurus vachoni* San Martin, 1968;
5. *Thestylus aurantiurus* Yamaguti & Pinto-da-Rocha, 2003;
6. *Thestylus glasioui* (Bertkau, 1880);
7. *Thestylus signatus* Mello-Leitão, 1931;
12. *Ananteris mauryi* Lourenço, 1982;
13. * *Isometrus maculatus* De Geer, 1778;
14. *Tityus annae* Lourenço, 1997;
15. ***Tityus bahiensis* (Perty, 1833);**
16. *Tityus brazilae* Lourenço & Eickstedt, 1984;
17. *Tityus costatus* (Karsch, 1879);
18. *Tityus cylindricus* (Karsch, 1879);
19. *Tityus munozi* Lourenço, 1997;
20. *Tityus neglectus* Mello-Leitão, 1932;
21. *Tityus pintodarochai* Lourenço, 2005;

Buthidae

8. *Ananteris bernabei* Giupponi, Vasconcelos & Lourenço, 2009;
9. *Ananteris camacan* Lourenço, Giupponi & Leguin, 2013;
10. *Ananteris deniseae* Lourenço, 1997;
11. *Ananteris kuryi* Giupponi, Vasconcelos & Lourenço, 2009;
22. *Tityus potameis* Lourenço & Giupponi, 2004
23. *Tityus pusillus* Pocock, 1893;
24. ***Tityus serrulatus* Lutz & Mello, 1922;**
25. ***Tityus stigmurus* (Thorell, 1876);**
26. *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898.

Em negrito as espécies que causam acidentes de interesse médico.

* Esta é uma espécie exótica que foi introduzida no Brasil provavelmente na época das grandes navegações. Existem espécimes de *Isometrus maculatus* na coleção do Museu Nacional (MNRJ) que foram coletados nas cidades do Rio de Janeiro e Salvador. Contudo, devido ao crescimento das cidades essa espécie foi extinta destas regiões, ocupando atualmente somente as ilhas oceânicas como Abrolhos, Atol das Rocas, etc.

Para uma lista completa de espécies que ocorrem no Brasil ver Brazil e Porto (2010).

Chave para as famílias de escorpiões do Brasil (Traduzida e adaptada de Lourenço 2002)

- 1. Esterno subtriangular ou raramente subpentagonal (*Microtityus*); face ventral da tíbia dos pedipalpos com ausência de tricobotrias.....Buthidae
- 1'. Esterno subpentagonal ou laminar transverso.....2
- 2. Esterno laminar transverso.....Bothriuridae
- 2'. Esterno subpentagonal.....3
- 3. Ausência de esporoes retrolaterais nos tarsos das patas.....Liochelidae*
- 3'. Presença de esporoes retrolaterais nos tarsos das patasChactidae e Euscorpidae**

Chave para os gêneros de escorpiões do Brasil (Traduzida e adaptada de Lourenço 2002)

Bothriuridae

- 1. Tarsos com cerdas ventrais em vez de espinhos.....*Brachistosternus* (MS)
- 1'. Tarsos armados ventralmente com duas fileiras de espinhos.....2
- 2. Gume dos dedos da mão dos pedipalpos compostos de grânulos que formam 5/6 fileiras irregulares, com presença de grânulos acessórios maiores....*Urophonius* (RS)
- 2'. Gume dos dedos da mão dos pedipalpos compostos de uma única fileira de grânulos, divididos em 5/6 quase-séries, com alguns grânulos acessórios espaçados.....3
- 3. Região ventro-distal do segmento V do metassoma com uma crista ventral em forma de arco..... 4
- 3'. Região ventro-distal do segmento V do metassoma, sem crista ventral em forma de arco; lisa.....*Thestylus*
- 4. Face ventral da mão da pinça com 5 tricobótrios.....*Bothriurus*
- 4'. Face ventral da mão da pinça com 8 tricobótrios.....*Brazilobothriurus*

Buthidae

- 1. Placa prosomial bastante estreitada na sua região anterior; tergitos I a VI com 3 cristas longitudinais distintas.....*Microtityus*

- 1'. Placa prosomial apenas ligeiramente estreitada na sua região anterior; tergitos I a VI com 1 crista longitudinal distinta.....2
2. Gume dos dedos da mão dos pedipalpos compostos de 6/7 fileiras longitudinais de grânulos, sem grânulos acessórios.....3
- 2'. Gume dos dedos da mão dos pedipalpos compostos de 8 a 17 fileiras oblíquas de grânulos, com a presença em alguns casos de grânulos acessórios.....4
3. Presença de fulcra nos pentes.....*Isometrus*
- 3'. Ausência de fulcra nos pentes.....*Ananteris*
4. Gume dos dedos da mão dos pedipalpos compostos de 8/9 fileiras oblíquas de grânulos, com presença de grânulos acessórios nos adultos.....5
- 4'. Gume dos dedos da mão dos pedipalpos compostos de 12 à 17 fileiras oblíquas de grânulos, sem grânulos acessórios.....*Tityus*
5. Indivíduos de pigmentação normal, corpo de tamanho proporcional aos membros e apresentando pedipalpos robustos.....6
- 5'. Indivíduos troglóbios podendo apresentar despigmentação corporal e com membros alongados, dando uma forma longilínea.....*Troglophalurus****
6. Escorpiões de médio a grande porte de variando do amarelo até o completamente negro, presença de aparelho estridulatório.....*Rhopalurus*
- 6'. Escorpiões de pequeno porte de coloração amarelada com lista negra no metassoma e mancha triangular negra no prossoma, ausência de aparelho estridulatório.....*Physoctonus****

Chactidae/Euscorpidae

1. Estigmas lineares; tarsos com duas fileiras de espinhos.....*Brotheas*
- 1'. Estigmas ovais ou arredondados; tarsos com cerdas, espinoides ou não.....2
2. Dedo fixo da mão dos pedipalpos com a fileira de grânulos completada por 5/6 grandes dentículos laterais, o mais basal bem maior que os outros.....*Teuthraustes*
- 2'. Dedo fixo da mão dos pedipalpos sem os dentículos laterais maiores; tarsos com cerdas não espinoides.....3
3. Dedos da mão dos pedipalpos com 6/7 fileiras ligeiramente oblíquas.....4
- 3'. Dedos da mão dos pedipalpos com a granulação disposta sem organização de fileiras.....5
4. Pedipalpos dos machos e fêmeas robustos, com dimorfismo sexual; ausência de qualquer espinho sob o aguilhão.....*Broteochactas*

4'. Pedipalpos dos machos e fêmeas não robustos, com uma morfometria similar; presença de espinhos sob o aguilhão.....*Vachoniochactas*

5. Quela do pedipalpo com tricobótrio *ist* presente e *isb* ausente, *it* situado entre et_3 e *est*, Et_2 está situado distalmente de Et_1 , e dm_1 situado distalmente de et_3*Chactopsoides* §

5'. Quela do pedipalpo com tricobótrio *ist* ausente e *isb* presente, *it* situado entre *est* e *em*, Et_1 e Et_2 posição proximal ao mesmo eixo, e dm_1 está em posição proximal ou no mesmo eixo como et_3*Chactopsis* §

* *Liochelidae* é representada no Brasil por um único gênero com duas espécies *Opistacanthus cayaporum* Vellard, 1932 e *O. borboremai* Lourenço & Fe, 2003.

** Segundo a classificação adotada por Soleglad & Fet (2003), *Chactopsis* está na família Euscorpiidae. Adotando os critérios de Soleglad & Fet (2003), *Chactopsoides* Ochoa et al, 2013 igualmente se enquadraria em Euscorpiidae.

*** Até o momento conhecida somente pela espécie *Troglohopalurus translucidus* Lourenço, Baptista & Giupponi, 2004.

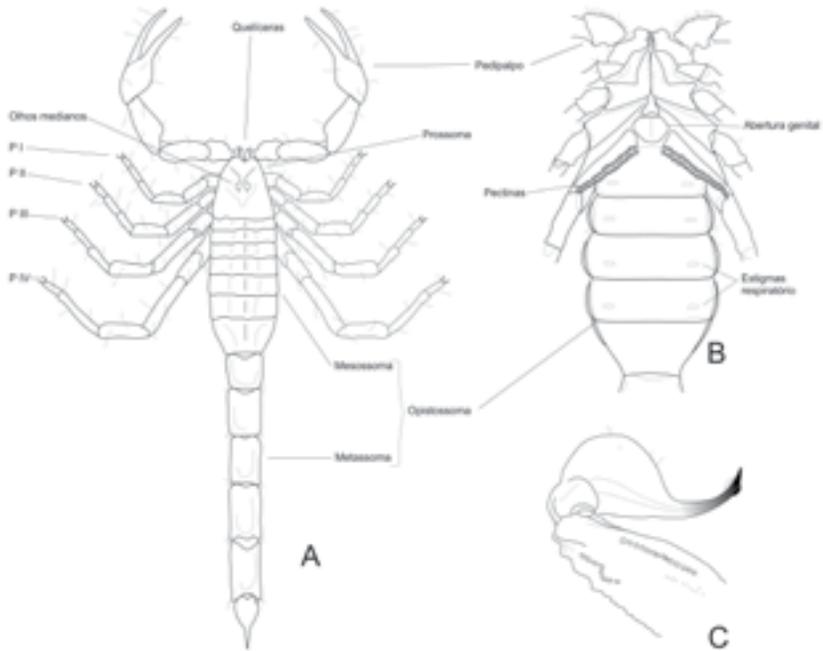
**** Até o momento conhecida somente pela espécie *Physoctonus debilis* (Koch, 1840).

§ Traduzido e adaptado de Ochoa et al. (2013).

Para chaves de espécies brasileiras ver Lourenço (2002).

Conservação

Os escorpiões não são tão sensíveis à variação de umidade quanto outros aracnídeos (como Amblypygi, Schizomida, Palpigradi), porém esses animais têm como principal ameaça a destruição de seu habitat. Além de eliminar as populações nativas, a depredação de seus ambientes naturais oferece possibilidade de invasão de espécies generalistas competidoras, como por exemplo, *Tityus serrulatus*. Esta espécie invade e se torna abundante em locais onde a Mata Atlântica foi degradada. Além do prejuízo para as espécies nativas, *Tityus serrulatus* é a principal causadora de acidentes e dos casos mais graves de escorpionismo no Brasil. Dessa forma, está havendo uma substituição de espécies nativas inofensivas (como *Thestylus glasioui*, *Tityus costatus*) por uma espécie de alta periculosidade para a saúde humana. A manutenção dos habitats naturais da Mata Atlântica é importante para a conservação de escorpiões nativos (LOURENÇO, 2000).



FIGURAS 16A-C – Escorpiones. (A) Esquema de habitus dorsal; (B) Esquema de habitus ventral; (C) Detalhe de acúleo.



FIGURAS 17A, B – (A) *Tityus costatus*, macho; (B) *Tityus costatus*, macho e fêmea, sob luz ultravioleta (UV).

UROPYGI (SCHIZOMIDA + THELYPHONIDA)

Introdução

Uropygi é um grupo que inclui duas ordens de interessantes aracnídeos, os esquizômidos (Schizomida) e os telifônidos (Thelyphonida; estes também conhecidos como escorpião vinagre). A fauna mundial de

Schizomida conta com duas (2) famílias, 45 gêneros e 273 espécies (sendo seis (6) espécies fósseis). Esses animais não possuem nome vulgar, pois, em sua maioria, são de tamanho pequeno e vivem em habitats inconspícuos, sendo de pouco conhecimento popular. A diversidade de Thelyphonida é composta por uma (1) família, 18 gêneros e 119 espécies (incluindo nove (9) fósseis) (ZHANG, 2013). Traduções do inglês de livros textos de zoologia (RUPPERT et al., 2005; BRUSCA; BRUSCA, 2007) designam indivíduos da ordem Schizomida como esquizômidos ou micro-escorpiões vinagre e indivíduos de Thelyphonida como escorpião vinagre. Esses nomes, entretanto, raramente são praticados fora do meio acadêmico no Brasil.

Os esquizômidos são muito pequenos, não ultrapassando 1,5 centímetros de comprimento. O tergito da carapaça é dividido em três (3) placas: pro, meso e metapeltídio. A maioria das espécies não possui olhos, apenas pequena manchas ocelares (Fig. 18A). Ventralmente o esterno é dividido em três (3) pequenas placas.

O primeiro par de apêndices, a quelícera, é biarticulado em canivete e armado com pequenos dentes e cerdas (que podem ser de até sete (7) tipos diferentes). Os pedipalpos, segundo par de apêndices corporais, possuem seis (6) artículos e são subquelados, armados com espinhos e possuem função primária raptorial, mas também são utilizados como órgãos sensitivos contando com a presença de cerdas táteis simples e tricobótrios. Esses apêndices são posicionados transversalmente ao eixo do corpo (Fig. 19A). O primeiro par de pernas é o mais alongando é utilizado como estrutura sensorial; não possui função ambulatória (essas pernas também são chamadas de pernas anteniformes em referência às antenas dos insetos, crustáceos e miriápodes). Os outros três (3) pares de pernas são utilizados para caminhar e correr.

O opistossoma dos micro-escorpiões vinagre é unido ao prossoma por um fino pecíolo e possui 12 segmentos (contando o primeiro que forma o pedicelo). Os segmentos nove a 12 possuem um tergito e um esternito, unidos por uma região pleural membranosa. Os últimos três segmentos possuem uma forte constrição, formando um pigídio ou pós-abdome, onde os tergitos e esternitos são fusionados lateralmente. O último segmento possui um flagelo, que é pequeno e único nos machos e de até quatro nas fêmeas. O segundo segmento abdominal possui esternito maior que os outros segmentos e nele está presente a espermateca (nas fêmeas) que é a estrutura interna de

armazenamento de esperma. A forma e textura da espermoteca é de grande importância taxonômica.

Os Thelyphonida são aracnídeos de médio a grande porte que podem ultrapassar oito centímetros de tamanho corpóreo. Possuem o prossoma coberto por uma carapaça única, alongada no eixo longitudinal e de formato retangular ou sub-retangular. Possui um par de olhos (ou ocelos) medianos e três pares de olhos (ou ocelos) laterais (Figs. 18B, 20B). O esterno é tri-segmentado com o tritoesterno muito desenvolvido, mesoesterno muito reduzido e metaesterno de tamanho intermediário.

Como todos os aracnídeos, os seis pares de apêndices são fixados ao prossoma. A quelícera é biarticulada em forma de canivete e possui tamanho proporcional menor que em Schizomida ou Amblypygi. É fortemente armada com dentes e possui grande número de cerdas, mas essas cerdas não possuem grande especialização, diferente do que ocorre em Schizomida. Os pedipalpos são subquelados, robustos e fortemente armados com longos espinhos, o que lhes confere eficiente função raptorial. Além disso, os pedipalpos são recobertos por cerdas táteis simples e tricobótrios, exercendo também importante função sensorial. Os pedipalpos são posicionados em paralelo ao eixo do corpo (Fig. 19B). O primeiro par de pernas é maior e mais delgado que os demais pares; elas não possuem função ambulatorial, mas sim sensorial. Essas pernas também podem ser chamadas de pernas anteniformes em referência a sua semelhante função à das antenas dos insetos, crustáceos e miriápodes.

O opistossoma do escorpião vinagre é unido ao prossoma por um fino pecíolo e possui 12 segmentos (o pecíolo é o primeiro, seguido de mais 11). Os tergitos dos segmentos opistossomáticos podem ser divididos ao meio por um sulco longitudinal. O opérculo genital está posicionado na região ventral do opistossoma e é formado pelos esternitos 2 e 3. Em Thelyphonida existem dois pares de espiráculos respiratórios na região ventral que podem ser encontrados entre os esternitos 2 e 3 (o primeiro par) e 3 e 4 (o segundo par). Em Thelyphonida somente o par anterior é encontrado e a abertura respiratória está localizada na margem posterior do segundo esternito. Os tergitos e esternitos são envoltos por membrana intersegmentar e pleural, o que lhes confere capacidade de expandir o opistossoma quando necessário. Os três últimos segmentos abdominais são afilados e seus tergitos e esternitos são fusionados formando um anel quitinoso chamado de pós abdôme ou pigídio. No último segmento está presente a abertura do ânus de um par de

glândulas que secretam ácido fórmico e ácido acético (sendo essas glândulas as responsáveis pelo nome vulgar escorpião vinagre). No segmento 12 também se encontra o longo e multiarticulado flagelo, que pode ter de 30 a 40 artículos.

Espécimes de Schizomida e Thelyphonida podem ser encontrados visualmente na floresta ou com uso de armadilhas, como funil de Berlese, peneirador de folhiço e extrator de Winckler. Os indivíduos devem ser fixados diretamente em etanol 70 – 95%. A manutenção em cativeiro para estudos não é difícil de ser realizada. Um terrário com alguma fonte de umidade e substrato de terra, argila, folhas e madeiras são suficientes para a sobrevivência dos animais. Esquizômidos necessitam de ambiente com alta umidade, já escorpiões vinagre são mais resistentes ao ar mais seco. Como alimento, podem ser oferecidos pequenos insetos.

Revisão sistemática

O conjunto Schizomida mais Thelyphonida formando o grupo Uropygi corresponde a uma hipótese de relacionamento encontrada em todas as análises filogenéticas publicadas (WEYGOLDT; PAULUS, 1979; VAN DER HAMMEN, 1989; SHULTZ, 1990, 2007; WHEELER; HAYASHI, 1998; GIRIBET et al., 2002; REGIER et al., 2010). Tanto dados morfológicos quanto moleculares e de evidência total, corroboram o relacionamento das duas ordens. A única divergência encontrada nessas filogenias é a respeito do posicionamento de Uropygi em relação a Araneae e Amblypygi. Segundo Weygoldt e Paulus, 1979, Araneae e Amblypygi formam um grupo monofilético irmão de Uropygi. Já Shultz (1990, 2007) e Wheeler e Hayashi (1998) recuperam Uropygi como grupo irmão de Amblypygi, que por sua vez formam um grupo irmão a Araneae, ou seja, {Araneae [Amblypygi (Schizomida Thelyphonida)]}. Nesta hipótese, o clado formado por (Amblypygi (Schizomida Thelyphonida)) é chamado de Pedipalpi.

História Natural

Schizomida e Thelyphonida podem viver tanto em ambientes florestados quanto em áreas abertas, porém sempre buscam refúgios úmidos para proteção. Ocorrem no solo, na serapilheira, sob pedras e troncos e dentro de madeira em decomposição além do meio intersticial (principalmente Schizomida). Os Thelyphonida habitam buracos cavados no solo ou em barrancos dentro de florestas ou até mesmo em monoculturas (como cafezais).

Tanto Schizomida quanto Thelyphonida são predadores. Encontram o alimento através de procura ativa, detectando suas presas por estruturas táteis (dentre elas as pernas anteniformes) e capturam suas presas com os pedipalpos subquelados. Posteriormente, as quelíceras trituram a vítima.

Os esquizomidos alimentam-se de micro-invertebrados como colêmbolos, ácaros, larvas de besouros, formigas, dentre outros. Já os Thelyphonida se alimentam de animais maiores como grilos, baratas, aranhas e até mesmo pequenos vertebrados. A digestão em ambos os grupos é extracorpórea e há mastigação e/ou perfurações prévias da presa como forma de colocar em contato o seu conteúdo com as enzimas digestivas que agem na câmara pré-bucal. Somente líquido é ingerido (ARMAS; RIVERA, 2009).

Micro-escorpiões vinagre e Thelyphonida podem ser predados por outros artrópodes como escorpiões, amblipígios, outros Uropygi (existem casos de canibalismo), e alguns vertebrados. Telifônidos grandes podem ser devorados por vertebrados de maior porte, como pequenos e médios mamíferos, anfíbios e répteis.

Não há registro de estrutura de defesa contra predadores em Schizomida. Já os Thelyphonida possuem glândulas no último segmento abdominal que, quando molestados, lançam um “*spray*” de substância repugnante rica em ácido acético (daí o nome escorpião vinagre) que é bastante irritante em contato com as mucosas (BRUSCA; BRUSCA 2007).

Machos e fêmeas são muito semelhantes em Schizomida, sendo o principal diferencial morfológico secundário o formato do flagelo. Além disso, os machos possuem o flagelo de aparência clavada ou lanceolada com somente um artícolo, já as fêmeas possuem três (3) ou quatro (4) artícolos digitiforme. Em algumas espécies o pedipalpo dos machos é maior e com armadura de espinhos mais desenvolvida que nas fêmeas. Em Thelyphonida os machos possuem pedipalpos maiores que os da fêmea que são utilizados para agarra-la durante o acasalamento (WEYGOLDT, 1971, 1978).

Em ambas as ordens a reprodução é sexuada com transferência indireta de esperma através de um espermatóforo. O espermatóforo é composto por um pedúnculo fixado ao substrato e um pacote de espermatozoides anexado ao seu ápice. O pacote e o pedúnculo podem variar em tamanho e forma entre diferentes espécies. Para a realização da cópula, os machos fazem um ritual de corte para que a fêmea fique receptiva à intenção de cópula. Nos esquizômidos, a fêmea agarra o flagelo dos machos

com a quelícera e então é conduzida ao espermatóforo do macho (STURM, 1958, 1973). Em Thelyphonida o macho possui um comportamento agressivo, segurando a fêmea com seus pedipalpos e quelícera até que ela ceda e seja conduzida ao espermatóforo (WEGOLDT, 1971, 1972).

Após a fecundação, as fêmeas de Schizomida produzem de 6-30 ovos que ficam aderidos ao gonópore da fêmea (LEVI, 1982). Nessa fase ela fica enterrada num casulo em baixo do solo ou sob pedras como forma de proteção (HOWARTH; MONGOMERY, 1982). No desenvolvimento ontogenético dos esquizomídeos há um estágio embrionário e cinco ínstares pós-embrionários, com a maturidade alcançada após 2-3 anos (REDDEL; COKENDOLPHER, 2002). Os Thelyphonida produzem cerca de 20 ovos que são depositados num saco que é carregado pela fêmea. Os ovos se desenvolvem em estágios ninfaís chamados de preninfa, que permanece no corpo da mãe. Quatro outros estágios ninfaís (de protoninfa a tetraninfa) precedem o desenvolvimento do estágio adulto, que quando alcançado não sofre nenhuma outra muda (YOSHIKURA, 1965; WEYGOLDT, 1971; ROWLAND; ADIS, 2002). Ambos os grupos carregam as ninfas aderidas ao abdômen até que alcancem maturidade suficiente para alimentação e defesa (Fig. 20A). Weygoldt (1971) determinou que uma espécie de telifônido (*Mastigoproctus giganteus* (Lucas, 1835)) passa por cerca de um estágio ninfal por ano e chega ao estágio adulto em cerca de quatro (4) anos. Os adultos podem viver dois (2) ou mais anos (ROWLAND; ADIS, 2002).

Distribuição

Os Schizomida ocorrem de forma predominante em regiões tropicais e subtropicais, mas também podem ser encontrados em zonas temperadas (SAVORY, 1977). Neste último caso, sua presença ocorre como resultado de ação antrópica. Apesar de a maioria das espécies terem distribuição restrita, há uma espécie cosmopolita; *Stenochrus portoricensis* Chamberlin, 1922 é um caso especial em Schizomida e pode ser facilmente encontrado em ambientes sinantrópicos (TOURINHO; KURY, 1999; KORENKO et al., 2009; ZAWIERUCHA et al., 2013; CHRISTOPHORYOVÁ et al., 2013).

Os Thelyphonida ocorrem nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas (SAVORY, 1977). As espécies geralmente possuem distribuição restrita em florestas, mas em alguns casos, a área de distribuição se estende

por toda fisionomia vegetal. Um dado interessante sobre os escorpiões-vinagre é que eles não ocorrem ao sul do Rio Doce no Espírito Santo.

Atualmente o Brasil possui 13 espécies e quatro (4) gêneros de Schizomida todos pertencentes à família Hubbardiidae. A maior diversidade está na região Amazônica. Na Mata Atlântica são conhecidas apenas duas espécies: *Stenochrus portoricencis* e *Rowlandius linsduarte* Santos, Dias, Brescovit, Santos, 2008. A primeira espécie é sinantrópica e foi primeiramente registrada no Brasil na cidade do Rio de Janeiro (TOURINHO; KURY, 1999); posteriormente, *S. portoricencis* também foi encontrada na Bahia e em São Paulo (SANTOS et al., 2008). Já *R. linsduarte* é a única espécie endêmica da Mata Atlântica e foi registrada na Paraíba (SANTOS et al., 2008). Existe também o registro de um espécime da família Hubbardiidae para a Mata Atlântica do litoral de Pernambuco, porém o animal encontra-se muito mal preservado não sendo possível uma identificação em nível de espécie do indivíduo (PERES et al., 2006).

A fauna de Thelyphonida no Brasil é composta por sete (7) espécies agrupadas em dois (2) gêneros pertencentes às subfamílias Hypoconinae e Mastigoproctinae (HARVEY, 2003). A espécie *Mastigoproctus annectens* (Werner, 1916) é registrada para Santa Catarina (Mata Atlântica), porém, pelo que se conhece atualmente sobre a distribuição desse grupo, sabe-se que essa é uma localidade errônea e não é conhecida até o momento a real localidade desta espécie.

Lista de espécies da Mata Atlântica

Ordem Schizomida - Hubbardiidae

1. *Rowlandius linsduarteae* Santos, Dias, Brescovit; Santos, 2008 - Paraíba;
2. *Stenochrus portoricencis* Chambertin, 1922 - Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia e Pernambuco;

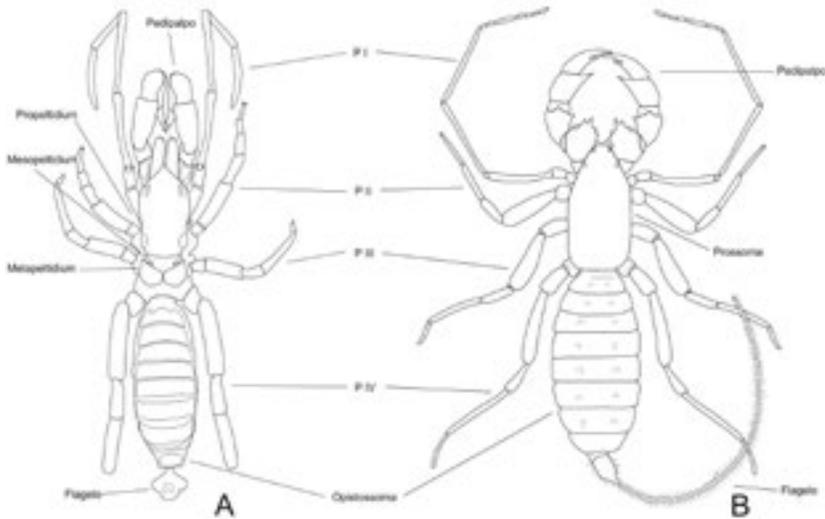
Ordem Thelyphonida - Thelyphonidae

3. *Mastigoproctus brasilianus* (C. L. Koch. 1843) Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia.

Conservação

Os esquizômidos são extremamente dependentes de um ambiente com condições estáveis, isto é, sem grandes variações de temperatura e umidade. Isso vale tanto para os que habitam folhíço quanto os que ocorrem em caverna. O desmatamento expõe o solo onde esses animais habitam e a incidência direta do sol condenando irreversivelmente a presença de Schizomida no local. Portanto, a conservação das matas onde esses organismos estão presentes é de vital importância. A espécie *Stenochrus portoricensis* é partenogenética e sinantrópica não sendo tão sensível às variações ambientais quanto as espécies nativas. Esta espécie pode ocorrer em ambientes altamente antropizados e com pouca cobertura vegetal.

De forma contrária aos Schizomida, os Thelyphonida da Mata Atlântica ocorrem em áreas abertas, adaptando-se relativamente bem aos ambientes antropizados (áreas de cultivo). Os telifônidos não são tão sensíveis à baixa umidade, provavelmente devido ao seu maior porte e carapaça mais espessa, que oferecem proteção contra dessecação.



FIGURAS 18 A, B – Uropygi. (A) Esquema de habitus dorsal de Schizomida; (B) Esquema de habitus dorsal de Thelyphonida.



FIGURAS 19 A, B – Uropygi. (A) Esquema lateral de prosoma de Schizomida; (B) Esquema lateral de prosoma de Thelyphonida.



FIGURAS 20A, B – Uropygi. (A) *Stenochrus portoricensis*, fêmea, com filhotes, em ambiente natural; (B) *Mastigorpoctus brasilianus* em ambiente natural (foto: Tiago Bernabé).

REFERÊNCIAS

ACOSTA, L. E.; MACHADO, G. Diet and Foraging. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge and London: Harvard University Press, 2007. p. 309-338.

ACOSTA, L. E.; PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; TOURINHO, A. L. Methods for Taxonomic Study. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 494-505.

ACOSTA, L. E.; MAURY, E. A. Opiliones. In: MORRONE, J. J.; COSCARÓN, S. (Ed.), *Biodiversidad de Artrópodos argentinos*. Una perspectiva biotaxonómica. La Plata: Ediciones Sur, 1998. p. 569-580.

ADIS, J.; MAHNERT, V. On the natural history and ecology of Pseudoscorpiones (Arachnida) from an Amazonian black water inundation forest. *Amazoniana*, Kiel, Weiland, v. 9, n. 3, p. 297-314, 1985.

_____. Vertical distribution and abundance of Pseudoscorpions (Arachnida) in the soil of two different Neotropical primary forests during the dry rainy seasons. *Memoirs of the Queensland Museum*, Brisbane, v. 33, n. 2, p. 431-440, 1993.

ADIS, J.; MAHNERT, V; MORAIS, J. W. DE; RODRIGUES, J. M. G. Adaptation of an Amazonian Pseudoscorpion (Arachnida) from Dryland Forests to Inundation Forests. *Ecology*, Washington, DC, v. 69, n. 1, p. 287-291, 1988.

AGNARSSON, I. Morphological phylogeny of cobweb spiders and their relatives (Araneae, Araneoidea, Theridiidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 141, p. 447-626, 2004.

AGUIAR, N. O.; BÜHRNHEIM, P. F. Pseudoscorpiones (Arachnida) em associação forética com Passalidae (Insecta, Coleoptera) no Amazonas, Brasil. *Amazoniana*, Kiel, Weiland, v. 12, n. 2, p. 187-205, 1992a.

_____. Pseudoscorpões foréticos de Cerambycidae (Coleoptera) e ocorrência de *Parachelifer lativittatus* Chamberlim, 1932 (Pseudoscorpiones, Cheliferidae) na Amazônia. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi*, Belém, série Zoologia, v. 8, n. 2, p. 343-348, 1992b.

_____. Phoretic Pseudoscorpions associated with flying Insects in Brazilian Amazonia. *The Journal of Arachnology*, Lubbock, Texas, v. 26, p. 452-459, 1998.

_____. Pseudoscorpões (Arachnida) da vegetação de sub-bosque da floresta primária tropical de terra firme (Coari, Amazonas, Brasil). *Acta Amazonica*, Manaus, v. 33, n. 3, p. 515-526, 2003.

_____. Pseudoscorpionida (Arachnida) em galerias de colônias de Passalidae (Coleoptera, Insecta) em troncos caídos em floresta de terra firme da Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 41, n. 2, p. 515-526, 2011.

ALBERTI, G.; PERETTI, A. V. Fine structure of male genital system and sperm in Solifugae does not support a sister-group relationship with Pseudoscorpiones (Arachnida). *The Journal of Arachnology*, Lubbock, Texas, v. 30, n. 2, p. 268-274, 2002.

ALMEIDA, C. E.; RAMOS, E. F.; GOUVÊA, E.; CARMO-SILVA, M.; COSTA, J. Natural history of *Ctenus medius* Keyserling, 1891 (Araneae, Ctenidae) I: observations on habitats and the development of chromatic patterns. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 60, n. 3, p. 503-509, 2000.

ALMEIDA-NETO, M; MACHADO, G.; PINTO-DA-ROCHA, R.; GIARETTA, A. A. Harvestman (Arachnida: Opiliones) species distribution along three Neotropical elevational gradients: an alternative rescue effect to explain Rapoport's rule? *Journal of Biogeography*, Oxford, v. 33, p. 361-375, 2006.

ANDRADE, R.; GNASPINI, P. Feeding in *Maxcheres iporangae* (Pseudoscorpiones, Chernetidae) in captivity. *The Journal of Arachnology*, Lubbock, Texas, v. 30, p. 613-617, 2002.

_____. Mating Behavior and Spermatophore Morphology of the Cave Pseudoscorpion *Maxcheres iporangae* (Arachnida: Pseudoscorpiones: Chernetidae). *Journal of Insect Behavior*, Dordrecht, v. 16, n. 1, p. 37-48, 2003.

ANDRE, H. M.; JOCQUÉ, R. Definition of stases in spiders and other arachnids. *Mémoires de la Société Royale Belge d'Entomologie*, Bruxelles, v. 33, p. 1-14, 1986.

- ARMAS, L. F.; RIVIERA, L. G. Un caso de necrofagia en *Mastigoproctus pelegri* Armas, 2000 (Arachnida: Thelyphonida). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 45, p. 327-328, 2009.
- ARMAS, L. F.; TRUEBA, D. P. Primer registro de ácaros parásitos de ambliopígidios (Arachnida: Amblypygi). *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 7, p. 133-134, 2003.
- ARMAS, L. F. de. Aspectos de la biología de algunos escorpiones cubanos. *Poyema*, v. 211, p. 1-28, 1980.
- ARMAS, L. F., RODRÍGUEZ, T. M.; TERUEL, R. Depredación de *Phrynus damonidaensis* (Amblypygi: Phrynidae) por *Alayotityus sierramaestrae* (Scorpiones: Buthidae) y lista de los enemigos naturales de los ambliopígidios. *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 22, p. 107-108, 2013.
- ARRUDA FILHO, G. P.; MORAES, G. J. de. Grupos de ácaros (Arthropoda, Acari) encontrados em Arecaceae da Mata Atlântica do estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 2, n. 1, p. 1-18, 2002.
- ARRUDA FILHO, G. P.; MORAES, G. J. de. Stigmaeidae mites (Acari: Raphignathoidea) from Arecaceae of the Atlantic Forest in São Paulo State, Brazil. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 49-57, 2003.
- BALDISSERA, R.; RODRIGUES, E. N. L.; HARTZ, S. M. Metacommunity composition of web-spiders in a fragmented neotropical forest: relative importance of environmental and spatial effects. *PloS ONE*, v. 7, n. 10, e48099, 2012.
- BAPTISTA, R. L. C.; GIUPPONI, A. P. L. A new troglomorphic *Charinus* from Brazil (Arachnida: Amblypygi: Charinidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 6, p. 105-110, 2002.
- _____. A new troglomorphic *Charinus* from Minas Gerais state, Brazil (Arachnida: Amblypygi: Charinidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 7, p. 79-84, 2003.
- BARTSCH, I. Halacarid mites (Acari) from hydrothermal deep-sea sites. New records. *Cahiers de Biologie Marine*, Paris, v. 35, p. 479-90, 1994.
- BECCALONI, J. *Arachnids*. Berkeley: University of California Press, 2009. 320 p.
- BENJAMIN, S. P.; DIMITROV, D.; GILLESPIE, R. G.; HORMIGA, G. Family ties: molecular phylogeny of crab spiders (Araneae: Thomisidae). *Cladistics*, v. 24, n. 5, p. 708-722, 2008.
- BENTON, M. The origins of modern biodiversity on land. *Philosophical transactions of the Royal Society - Biological Sciences*, v. 365, p. 3667-3679, 2010.
- BERNARDI, L. F. O.; ÁZARA, L. N.; FERREIRA, R. L. Description of the female of *Diplothyrsus schubarti* Lehtinen, 1999 (Holothyrida: Neothyridae) and new species occurrences in Brazil. *Acarologia*, Paris, v. 51, n. 3, p. 311-319, 2011.
- BLACKLEDGE, T. A.; SCHARFF, N.; CODDINGTON, J. A.; SZÜTS, T.; WENZEL, J. W.; HAYASHI, C. Y.; AGNARSSON, I. Reconstructing web evolution and spider diversification in the molecular era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 106, n. 13, p. 5229-5234, 2009.

BÖRNER, C. Beiträge zur Morphologie der Arthropoden. I. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pedipalpen. *Zoologica*, Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie, Stuttgart, v. 42, p. 1-174, 1904.

BOYER, S. L.; CLOUSE, R. M.; BENAVIDES, L. R.; SHARMA, P.; SCHWENDINGER, P. J.; KARUNARATHNA, I.; GIRIBET, G. Biogeography of the world: a case study from cyphophthalmid Opiliones, a globally distributed group of arachnids. *Journal of Biogeography*, Oxford, v. 34, p. 2070-2085, 2007.

BOYER, S. L.; GIRIBET, G. Methods for Molecular Studies in Systematics. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p 506-510.

BRACH, V. Social behavior in the pseudoscorpion *Paratemnus elongatus* (Banks) (Pseudoscorpionida, Atemnidae). *Insectes Sociaux*, Basel, Heidelberg, v. 25, p. 3-11, 1978.

BRAGAGNOLO, C. Two new species of *Protimesius* from northern Brazil (Arachnida: Opiliones: Laniatores). *Zootaxa*, Auckland, v. 3620, p. 283-292, 2013.

BRAGAGNOLO, C.; PINTO-DA-ROCHA, R. Diversidade de Opiliões do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil (Arachnida, Opiliones). *Biota Neotropica*, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-20, 2003.

_____. Systematic revision and cladistic analysis of the Brazilian subfamily Sodreaninae (Opiliones: Gonyleptidae). *Invertebrate Systematics*, Collingwood, v. 24, p. 509-538, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Manual de controle e manejo de escorpiões*. Brasília, 2009.

BRAZIL, T. K.; PORTO T. J. *Os escorpiões*. Bahia: EDUFBA, 2010. 83 p.

BRESCOVIT, A. D. Araneae. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (Ed.). *Biodiversidade do estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX*. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 45-56.

BRESCOVIT, A. D.; OLIVEIRA, U. DE; SANTOS, A. J. dos. Aranhas (Araneae, Arachnida) do estado de São Paulo, Brasil: diversidade, esforço amostral e estado do conhecimento. *Biota Neotropica*, v. 11, p. 717-747, 2011.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. *Invertebrados*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

BUB, K.; BOWERMAN, R. F. Prey capture by the scorpion *Hadrurus arizonensis* Ewing (Scorpiones: Vaejovidae). *Journal of Arachnology*, v. 7, p. 243-253, 2001.

BÜCHERL, W. *Acúleos que matam: no mundo dos animais peçonhentos*. 4. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1980. 152 p.

BUOSI, R.; FERES, R. J. F.; OLIVEIRA, A. R.; LOFEGO, A. C.; HERNANDES, F. A. Ácaros plantícolas (Acari) da “Estação Ecológica de Paulo de Faria”, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2006.

- BUZATTO, B. A.; REQUENA, G. S.; LOURENÇO, R. S.; MUNGUÍA-STEYER, R.; MACHADO, G. Conditional male dimorphism and alternative reproductive tactics in a Neotropical arachnid (Opiliones). *Evolutionary Ecology*, Dordrecht, v. 25, n. 2, p. 331-349, 2011.
- CAETANO, D. S.; MACHADO, G. The ecological tale of Gonyleptidae (Arachnida, Opiliones) evolution: phylogeny of a Neotropical lineage of armoured harvestmen using ecological, behavioural and chemical characters. *Cladistics*, Westport, Connecticut, v. 29, n. 6, p. 589-609, 2013.
- CARMONA, M. M.; DIAS, J. C. S. *Fundamentos de acarologia agrícola*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996. 423 p.
- CARTER, P. E.; RYPSTRA, A. L. Top-down effects in soybean agroecosystems: spider density affects herbivore damage. *Oikos*, v. 72, p. 433-439, 1995.
- CASTANHO, L. M.; PINTO-DA-ROCHA, R. Harvestmen (Opiliones: Gonyleptidae) pre-dating on treefrogs (Anura: Hylidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, Zaragoza, v. 11, p. 43-45, 2005.
- CASTRO, T. M. M. G.; MORAES, G. J. de. Diversity of phytoseiid mites (Acari: Mesostigmata: Phytoseiidae) in the Atlantic Forest of São Paulo. *Systematics and Biodiversity*, v. 8, n. 2, p. 301-307, 2010.
- CHRISTOPHORYOVÁ, J.; ŠESTÁKOVÁ, A.; KRUMPÁL, M.; FENĎA, P. First record of a schizomid, *Stenochrus portoricensis* (Schizomida: Hubbardiidae), in Slovakia. *Arachnologische Mitteilungen*, v. 45, p. 25-29, 2013.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. *Spiders, Scorpions, Centipedes and Mites*. London: Pergamon Press, 1958. 228 p.
- CLOUSE, R. M.; GIRIBET, G. Across Lydekker's Line – first report of mite harvestmen (Opiliones: Cyphophthalmi: Stylocellidae) from New Guinea. *Invertebrate Systematics*, v. 21, p. 207-227, 2007.
- CLOUSE, R. M.; GIRIBET, G. When Thailand was an island – the phylogeny and biogeography of mite harvestmen (Opiliones, Cyphophthalmi, Stylocellidae) in Southeast Asia. *Journal of Biogeography*, v. 37, n. 6, p. 1114-1130, 2010.
- CODDINGTON, J. A. Orb webs in “non-orb weaving” ocre-faced spiders (Araneae: Dinopidae): a question of genealogy. *Cladistics*, v. 2, p. 53-67, 1986.
- CODDINGTON, J. A.; LEVI, H. W. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 22, p. 565-592, 1991.
- COKENDOLPHER, J. C. New troglobitic *Tyrannochthonius* from Fort Hood, Texas (Pseudoscorpionida: Chthoniidae) [Un nuevo *Tyrannochthonius* troglobio de Fort Hood, Texas (Pseudoscorpionida: Chthoniidae)]. *Speleological Monographs*, Texas Memorial Museum, Austin, Texas, v. 7, Studies on the cave and endogean fauna of North America, Part V, p. 67-78, 2009.

_____. Preservation of Parasites and Pathogens. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge and London: Harvard University Press, 2007. p. 516-520.

COKENDOLPHER, J. C.; MITOV, P. G. Natural Enemies. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge and London: Harvard University Press, 2007. p. 339-373.

COKENDOLPHER, J. C.; TSURUSAKI, N. TOURINHO, A. L. M.; TAYLOR, C. K.; GRUBER, J.; PINTO-DA-ROCHA, R. Eupnoi. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge and London: Harvard University Press, 2007. p. 108-114.

CONDE, B. Les Palpigrades: quelques aspects morpho-biologiques. *Revue Arachnologique*, v. 5, p. 133-143, 1984.

_____. Acquisitions récentes chez les Palpigrades. *Mémoires de Biospéologie*, v. 12, p. 33-35, 1986.

_____. Les Palpigrades du nouveau monde: état des connaissances. *Mémoires de la Société Royale Belge d'Entomologie*, v. 33, p. 67-73, 1987.

_____. Nouveaux Palpigrades de Trieste, de Slove'nie, de Malte, du Paraguay, de Thaïlande et de Bornéo. *Revue Suisse de Zoologie*, v. 95, p. 723-750, 1988.

_____. Les Palpigrades, 1885-1995: acquisitions et lacunes. *Revue Suisse de Zoologie*, hors-série 1, p. 87-106, 1996.

CONDE, B.; ADIS, J. Palpigradi. In: ADIS, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda*. Sofia: Pensoft Publishes, 2002. p. 363-366.

CURTIS, D. J. Ecological Sampling. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 489-494.

CURTIS, D. J.; MACHADO, G. Ecology. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 280-308.

DABERT, M.; WITALINSKI, W.; KAZMIERSKI, A.; OLSZANOWSKI, Z.; DABERT, J. Molecular phylogeny of acariform mites (Acari, Arachnida): strong conflict between phylogenetic signal and long-branch attraction artifacts. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, San Diego, v. 56, n. 1, p. 222-241, 2010.

DASILVA, M. B.; GNASPINI, P. A systematic revision of Goniosomatinae (Arachnida: Opiliones : Gonyleptidae), with a cladistic analysis and biogeographical notes. *Invertebrate Systematics*, Collingwood, v. 23, n. 6, p. 530-624, 2010.

DASILVA, M. B.; KURY, A. B. A remarkable new species of *Multumbo* showing sexual dimorphism, with the transfer of *Multumbo* and *Piassagera* to the Hernandariinae (Opiliones, Gonyleptidae). *Zootaxa*, Auckland, v. 1558, p. 29-37, 2007.

- DASILVA, M. B.; PINTO-DA-ROCHA, R. Systematic review and cladistic analysis of the Hernandariinae (Opiliones: Gonyleptidae). *Zoologia*, Curitiba, v. 27, p. 577-642, 2010.
- DASILVA, M. B.; PINTO-DA-ROCHA, R. História biogeográfica da Mata Atlântica: opiliões (Arachnida) como modelo para sua inferência. In: CARVALHO, C. J. B. DE; ALMEIDA, E. A. B. (Org.). *Biogeografia da América do Sul: Padrões e Processos*. São Paulo: Roca, 2011. p. 221-238.
- DASILVA, M. B.; PINTO-DA-ROCHA, R. Descriptions of *Thereza murutinga* sp. nov. and *Pristocnemis caipira* sp. nov., and new records of Caelopyginae (Opiliones: Laniatores: Gonyleptidae). *Zootaxa*, Auckland, v. 3317, p. 25-38, 2012.
- DEL-CLARO, K.; TIZO-PEDROSO, E. Ecological and evolutionary pathways of social behavior in Pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones). *Acta Ethologica*, v. 12, p. 13-22, 2009.
- DEMITE, P. R.; LOFEGO, A. C.; FERES, R. J. F. Phytoseiidae (Acari) in forest fragments in the State of São Paulo, Brazil. *Zootaxa*, Auckland, v. 3086, p. 31-56, 2011.
- _____. Acarofauna de fragmentos florestais remanescentes na região noroeste do estado de São Paulo. In: NECHI JÚNIOR, O. (Ed.). *Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo*. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2012. p. 167-179.
- DIAS, S. C.; BRESCOVIT, A. D. Notes on the behavior of *Pachistopelma rufonigrum* Pocock (Araneae, Theraphosidae, Aviculariinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, p. 13-17, 2003.
- DIAS, S. C.; CARVALHO, L. S.; BONALDO, A. B.; BRESCOVIT, A. D. Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida: Araneae). *Journal of Natural History*, v. 44, p. 219-239, 2010.
- DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. S.; JOCQUÉ, R. *African spiders: an identification Manual*. Johannesburg: Biosystematics Division, ARC-PPRI., 1997.
- DUNLOP, J. A.; WEBSTER, M. Fossil evidence, terrestrialization and arachnid phylogeny. *The Journal of Arachnology*, v. 27, p. 86-93, 1999.
- DUNLOP, J. A.; SCHOLTZ, G.; SELDEN, P. A. Water-to-Land Transitions. In: *Arthropod Biology and Evolution Molecules, Development, Morphology*. Springer, 2013. p. 417-439.
- DUNLOP, J. A.; TETLIE, O. E.; PRENDINI, L. Reinterpretation of the Silurian scorpion *Proscorpius osborni* (Whitfield): Integrating data from Palaeozoic and recent scorpions. *Palaeontology*, v. 51, p. 303-320, 2008.
- ELPINO-CAMPOS, A.; PEREIRA, W.; DEL-CLARO, K.; MACHADO, G. Behavioural repertory and notes on natural history of the Neotropical harvestman *Discocyrtus oliverioi* (Opiliones: Gonyleptidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, v. 12, p. 144-150, 2001.
- ENGEL, R. Novel discovery of lamellar papillae on the grooming organ in *Synsphyronus* (Garypidae: Pseudoscorpiones). *Arthropod Structure; Development*, v. 41, n. 3, p. 265-269, 2012.

ENTLING, W.; SCHMIDT-ENTLING, M. H.; BACHER, S.; BRANDL, R.; NENTWIG, W. Body size-climate relationships of European spiders. *Journal of Biogeography*, v. 37, n. 3, p. 477-485, 2010.

FEIO, J. L. A. Novos pseudoscorpions da região neotropical. *Boletim do Museu Nacional*, v. 44, p. 1-47, 1945.

_____. Sobre o apresamento e sucção em algumas espécies de *Pachyolpium* e *Lustrochernes* (Pseudoscorpiones). *Boletim do Museu Nacional*, v. 3, p. 113-120, 1942.

FERES, R. J. F. *Ácaros (Acari, Arachnida) associados a plantas silvestres no município de São José do Rio Preto, estado de São Paulo*. 151 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1993.

FERES, R. J. F.; MORAES, G. J. de. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from woody areas in the State of São Paulo, Brazil. *Systematic and Applied Acarology*, London, v. 3, p. 125-132, 1998.

FERES, R. J. F.; LOFEGO, A. C.; OLIVEIRA, A. R. *Ácaros plantícolas (Acari) da “Estação Ecológica do Noroeste Paulista”*, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 5, n. 1, p. 1-14, 2005.

FERREIRA, C. P.; PEDROSO, D. R.; KURY, A. B. A new species of *Metavononoides* from the Brazilian Atlantic Forest (Arachnida: Opiliones: Cosmetidae). *Zootaxa*, Auckland, v. 1087, p. 45-52, 2005.

_____. A new species of *Metavononoides* from southern Espírito Santo (Arachnida: Opiliones: Cosmetidae). *Arquivos do Museu Nacional*, v. 64, n. 3, p. 231-234, 2007.

FERREIRA, C. P.; KURY, A. B. A review of *Roquettea*, with description of three new Brazilian species and notes on *Gryne* (Opiliones, Cosmetidae, Discosomaticinae). *Zoological Science*, v. 27, p. 697-708, 2010.

FERREIRA, R. L.; SOUZA, M. F. V. R.; MACHADO, E. O.; BRESCOVIT, A. D. Description of a new *Eukoenia* (Palpigradi: Eukoeniidae) and *Metagonia* (Araneae: Pholcidae) from Brazilian caves, with notes on their ecological interactions. *Journal of Arachnology*, v. 39, p. 409-419, 2011.

FLECHTMANN, C. H. W.; MORAES, G. J. de. Biodiversidade de ácaros no estado de São Paulo. In: BRANDÃO, C. R.; CANCELLO, E. M. (Ed.). *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. 5. Invertebrados terrestres. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1999. p. 57-63.

FOELIX, R. F. *Biology of spiders*. 3. ed. New York: Oxford University Press, 2011.

FORSTER, R. R. The New Zealand harvestmen (sub-order Laniatores). *Canterbury Museum bulletin*, v. 2, p. 1-329, 1954.

FRANCKE, O. F.; VILLEGAS-GUZMÁN, G. A. Symbiotic relationships between pseudoscorpions (Arachnida) and packrats (Rodentia). *The Journal of Arachnology*, v. 34, n. 2, p. 289-298, 2006.

- GAIARSA, M. P.; ALENCAR, L. R. V.; DIAS, C. J.; MARTINS, M. Predator or prey? Predatory interactions between the frog *Cycloramphus boraceiensis* and the spider *Trechaleoides biocellata* in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. *Herpetology Notes*, v. 5, p. 67-68, 2012.
- GARWOOD, R. J.; SHARMA, P. P.; DUNLOP, J. A.; GIRIBET, G. A Paleozoic Stem Group to Mite Harvestmen Revealed through Integration of Phylogenetics and Development. *Current Biology*, v. 24, p. 1017-1023, 2014.
- GAUD, J.; ATYEO, W. T. Feather mites of the world (Acarina, Astigmata): the supraspecific taxa. *Annales du Musée Royale de l'Afrique Centrale, Sciences Zoologiques*, v. 277, n. 1, p. 1-187; n. 2, p. 1-436, 1996.
- GILBERT, O. Observations on the feeding of some British false scorpions. *Proceedings of the Zoological Society of London*, v. 121, n. 3, p. 547-555, 1951.
- GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. D.; WHEELER, W. C.; BABBITT, C. Phylogeny and systematic position of Opiliones: a combined analysis of chelicerate relationships using morphological and molecular data. *Cladistics*, v. 18, p. 5-70, 2002.
- GIRIBET, G.; RAMBLA, M.; CARRANZA, S.; BAGUÑA, J.; RIUTORT, M.; RIBERA, C. Phylogeny of the arachnid order Opiliones (Arthropoda) inferred from a combined approach of complete 18S and partial 28S ribosomal DNA sequences and morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 11, p. 296-307, 1999.
- GIRIBET, G.; VOGT, L. PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; SHARMA, P.; KURY, A. B. A multilocus approach to harvestman (Arachnida: Opiliones) phylogeny with emphasis on biogeography and the systematics of Laniatores. *Cladistics*, v. 26, p. 408-437, 2010.
- GIRIBET, G.; MCINTYRE, E.; CHRISTIAN, E.; ESPINASA, L.; FERREIRA, R. L.; FRANCKE, O. F.; HARVEY, M. S.; ISAIA, M.; KOVÁČ, L.; MCCUTCHEN, L.; SOUZA, M. F. V. R.; ZAGMAJSTER, M. The First Phylogenetic Analysis of Palpigradi (Arachnida) – The Most Enigmatic Arthropod Order. *Invertebrate Systematics*, v. 28, p. 350-360, 2014.
- GIUPPONI, A. P. L.; KURY, A. B. Two new species of *Heterophrynus* Pocock, 1894 from Colombia with distribution notes and a new synonymy (Arachnida: Amblypygi: Phrynididae). *Zootaxa*, v. 3647, p. 329-342, 2013.
- GIUPPONI, A. P. L.; MIRANDA, G. S. Eight New Species of *Charinus* Simon, 1892 (Arachnida: Amblypygi: Charinidae) Endemic for the Brazilian Amazon, with Notes on Their Conservational Status. *PlosOne*, v. 3647, p. 329-342, 2013.
- GIUPPONI, A. P. L.; VASCONCELOS, E. G.; LOURENÇO, W. R. The genus *Ananteris* Thorell, 1891 (Scorpiones, Buthidae) in southeast Brazil, with the description of three new species. *ZooKeys*, v. 13, p. 29-41, 2009.
- GNASPINI, P. Development. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 455-472.

GNASPINI, P.; DASILVA, M. B.; F. C. PIOKER. The occurrence of two adult instars among Grassatores (Arachnida: Opiliones) – a new type of life cycle in arachnids. *Invertebrate Reproduction & Development*, v. 45, p. 29-39, 2004.

GNASPINI, P.; HARA, M. R. Defense Mechanisms. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 374-399.

GONÇALVES-SOUZA, T.; GIUPPONI, A.P.L.; HERNANDES, F.A. A rare finding of mites (Arachnida: Acari: Leeuwenhoekiiidae) parasitizing a whip spider (Arachnida: Amblypygi: Charinidae). *Folia Parasitologica*, v. 61, p. 182-184, 2014.

GONÇALVES-SOUZA, T.; A. D. BRESCOVIT; D. C. ROSSA-FERES; G. Q. ROMERO. Bromeliads as biodiversity amplifiers and habitat segregation of spider communities in a Neotropical rainforest. *Journal of Arachnology*, v. 38, p. 270-279, 2010.

GONÇALVES-SOUZA, T.; MATALLANA, G.; BRESCOVIT, A. D. Effects of habitat fragmentation on the spider community (Arachnida, Araneae) in three Atlantic forest remnants in Southeastern Brazil. *Revista Ibérica de Aracnologia*, v. 16, p. 35-42, 2007.

GONÇALVES-SOUZA, T.; ALMEIDA-NETO, M.; ROMERO, G. Q. Bromeliad architectural complexity and vertical distribution predict spider abundance and richness. *Austral Ecology*, v. 36, p. 476-484, 2011.

GONÇALVES-SOUZA, T.; ROMERO, G. Q.; COTTENIE, K. Integrating biogeography and metacommunity ecology: the case study of two groups of Neotropical arthropods with different dispersal strategies. *PLoS ONE*, no prelo, 2014.

GONDIM JR, M. G. C.; MORAES, G. J. de. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) associated with palm trees (Arecaceae) in Brazil. *Systematic and Applied Acarology*, v. 6, p. 65-94, 2001.

GONZAGA, M. O. Socialidade e cuidado parental. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSU, H. F. (Ed.). *Ecologia e comportamento de aranhas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007.

GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSU, H. F. *Ecologia e comportamento de aranhas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007.

GONZAGA, M. O.; SOBCZAK, J. F. Parasitoid-induced mortality of *Araneus omnicolor* (Araneae, Araneidae) by *Hymenoepimecis* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae) in southeastern Brazil. *Naturwissenschaften*, v. 94, n. 3, p. 223-227, 2007.

GONZALEZ, V. H.; MANTILLA, B.; MAHNERT, V. A New Host Record for *Dasycheres inquilinus* (Arachnida, Pseudoscorpiones, Chernetidae), with an overview of Pseudoscorpion-Bee Relationships. *The Journal of Arachnology*, v. 35, p. 470-474, 2007.

HAMMEN, L. VAN DER. Comparative studies in Chelicerata II. Epimerata (Palpigradi and Actinotrichidia). *Zoologische Verhandelingen*, v. 196, p. 1-70, 1982.

_____. Functional morphology and affinities of extant Chelicerata in evolutionary perspective. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, v. 76, p. 137-146, 1985.

_____. Comparative studies in Chelicerata. III. Opilionida. *Zoologische Verhandelingen*, v. 220, p. 1-60, 1985.

_____. Acarological and arachnological notes. *Zoologische Mededelingen*, v. 60, p. 217-230, 1986.

_____. *An introduction to comparative arachnology*. The Hague: SPB Academic Publishing, 1989. 576 p.

HARA, M. R.; PINTO-DA-ROCHA, R. A new species and new distribution records of *Pickeliana* (Opiliones: Laniatores: Stygnidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, p. 515-522, 2008.

_____. Systematic review and cladistic analysis of the genus *Eusarcus* Perty 1833 (Arachnida, Opiliones, Gonyleptidae). *Zootaxa*, v. 2680, p. 1-136, 2010.

HARVEY, M. S. The phylogeny and classification of the Pseudoscorpionida (Chelicerata: Arachnida). *Invertebrate Taxonomy*, v. 6, p. 1373-1435, 1992.

_____. *Catalogue of the Smaller Arachnids Orders of the World: Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Ricinulei and Solifugae*. Collingwood, Australia: CSIRO Publishing, 2003. p. 1-385.

_____. Order Pseudoscorpiones. In: ZHANG, Z.-Q. (Ed.). *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (Addenda 2013). *Zootaxa*, v. 3703, p. 34-35, 2013a.

_____. *Pseudoscorpions of the World*, version 3.0. Perth: Western Australian Museum. 2013b. Disponível em: <<http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

HARVEY, M. S.; WEST, P. L. J. New species of *Charon* (Amblypygi: Charontidae) from Northern Australia and Christmas Island. *Journal of Arachnology*, v. 26, p. 273-284, 1998.

HARVEY, M. S.; LENG, M-C. The first troglomorphic pseudoscorpion of the family Olpiidae (Pseudoscorpiones), with remarks on the composition of the family. *Records of the Western Australian Museum*, v. 24, p. 387-394, 2008.

HARVEY, M. S.; WALDOCK, J.; TEALE, R. J.; WEBBER, J. New distribution records of the intertidal pseudoscorpion *Parahya submersa* (Pseudoscorpiones: Parahyidae). *Records of the Western Australian Museum*, v. 23, p. 393-395, 2007.

HEDIN, M.; DERKARABETIAN, S.; MCCORMACK, M.; RICHART, C.; SHULTZ, J. W. The phylogenetic utility of the nuclear protein-coding gene EF-1a for resolving recent divergences in Opiliones, emphasizing intron evolution. *The Journal of Arachnology*, v. 38, p. 9-20, 2010.

HEDIN, M.; STARRETT, J.; AKHTER, S.; SCHÖNHOFER, A. L.; SHULTZ, J. W. Phylogenomic Resolution of Paleozoic Divergences in Harvestmen (Arachnida, Opiliones) via Analysis of Next-Generation Transcriptome Data. *PLoS ONE*, Lawrence, v. 7, n. 8, e42888, 2012. DOI: 10.1371/journal.pone.0042888.

HOLMBERG, R. G.; ANGERILLI, N.; LACASE, L. Overwintering aggregations of *Leiobunum paessleri* in caves and mines (Arachnida, Opiliones). *The Journal of Arachnology*, v. 12, p. 195-204, 1984.

HORMIGA, G.; SCHARFF, N.; CODDINGTON, J. A. The phylogenetic basis of sexual size dimorphism in orb-weaving spiders (Araneae, Orbiculariae). *Systematic Biology*, v. 49, p. 435-462, 2000.

HOWARTH, F. G.; MONTGOMERY S. L. *Trithyreus?* sp. (Schizomidae: Schizomida). *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society*, v. 24, p. 8, 1982.

HUNT, G. S. Taxonomy and distribution of *Equitius* in Eastern Australia (Opiliones, Laniatores, Triaenonychidae). *Records of the Australian Museum*, v. 36, p. 107-125, 1985.

IANNILLI, V.; BERERA, R.; COTTARELLI, V. Description of the first marine interstitial ingolfiellid from Philippines, *Ingolfiella alba* sp. nov., with some remarks on the systematic of the genus (Amphipoda: Ingolfiellidae). *Zootaxa*, v. 1675, p. 49-58, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Mapa de Biomas do Brasil*. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

JANETSCHKEK, H. Das seltsamste Tier Tirols. Palpenläufer (Arachn., Palpigradida): Stellung, Verbreitung, Arten, Bibliographie. *Schlern-Schriften*, v. 158, p. 190-214, 1957.

JENKINS, C. N.; GUÉNARD, B.; DIAMOND, S. E.; WEISER, M. D.; DUNN, R. R. Conservation implications of divergent global patterns of ant and vertebrate diversity. *Diversity and Distributions*, v. 19, n. 8, p. 1084-1092, 2013.

JERAM, A. J. *Phylogeny, classification and evolution of Silurian and Devonian scorpions*. In: SELDEN, P. A. (Ed.). *Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology*, Edinburgh, 1998.

JIAO, G. B.; ZHU, M. S. Prey capture behavior in *Heterometrus petersii* (Thorell, 1876) (Scorpiones: Scorpionidae). *Euscorpius*, v. 80, p. 1-5, 2009.

_____. Cleaning behaviors in four scorpion species. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 16, p. 375-381, 2010.

JOCQUÉ, R.; DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. S. *Spider families of the world*. Tervuren: Royal Museum for Central Africa, 2006.

JUBERTHIE, C. Recherches sur la biologie des opilions. *Annales de Spéléologie*, v. 19, p. 1-244, 1964.

JUDSON, M. L. I. Baltic amber fossil of *Garypinus electri* Beier provides first evidence of phoresy in the Pseudoscorpion family Garypinidae (Arachnida: Chelonethi). In: EUROPEAN COLLOQUIUM OF ARACHNOLOGY, 21., 2003, St. Petersburg. *Proceedings...* Moscow: KMK Scientific Press Ltd., 2005. p. 127-131.

JUDSON, M. L. I.; MAKOL, J. Pseudoscorpions (Chelonethi: Neobisiidae) parasitized by mites (Acari: Trombididae, Erythraeidae). *The Journal of Arachnology*, v. 39, p. 345-348, 2011.

- KOCK, L. E. The taxonomy, geografic distribution and evolutionary radiation of Australo-Papuan Scorpions. *Records of the Western Australian Museum*, v. 5, p. 83-367, 1977.
- KORENKO, S.; HARVEY, M.; PEKÁR, S., *Stenochrus portoricensis* new to the Czech Republic (Schizomida, Hubbardiidae). *Arachnologische Mitteilungen*, v. 38, p. 1-3, 2009.
- KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. *A manual of acarology*. 3. ed. Lubbock: Texas Tech University Press, 2009. 807 p.
- KURY, A. B. Notes on Mitobatinae III: A remarkable new Brazilian species of *Mitobates* Sundevall, 1833 (Opiliones, Laniatores, Gonyleptidae). *Boletim do Museu Nacional*, v. 328, p. 1-12, 1989.
- _____. Notes sur les Mitobatinae II. Redescription de *Ancistrotellus bipustulatus* Mello-Leitão (Opiliones, Laniatores, Gonyleptidae). *Revue Arachnologique*, v. 9, n. 4, p. 49-57, 1990a.
- _____. Synonymic notes on *Mitobates* Sundevall, with redescription of the type species, *M. conspersus* (Perty) (Opiliones, Gonyleptidae, Mitobatinae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, v. 8, n. 6, p. 194-200, 1990b.
- _____. Notes on Mitobatinae IV. *Ischnotherus tenebrosus* new genus and new species of Brazilian harvestmen (Opiliones, Laniatores, Gonyleptidae). *Mitteilungen aus dem Zoologisches Museum in Berlin*, v. 67, n. 2, p. 351-359, 1991a.
- _____. Notes on Mitobatinae V: Revalidation of *Ruschia* Mello-Leitão, with redescription of the type species (Opiliones: Laniatores: Gonyleptidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, v. 8, n. 9, p. 284-287, 1991b.
- _____. Notes on Mitobatinae VI. A review of *Metamitobates* Roewer (Opiliones, Gonyleptidae, Mitobatinae). *Mitteilungen aus dem Zoologisches Museum in Berlin*, v. 68, n. 1, p. 157-166, 1992a.
- _____. The genus *Spinopilar* Mello-Leitão, 1940, with notes on the status of the family Tricommatidae (Arachnida, Opiliones). *Steenstrupia*, v. 18, n. 5, p. 93-99, 1992b.
- _____. On the identity of the enigmatic *Leptocnema* Koch (Arachnida, Opiliones, Gonyleptidae). *Mitteilungen aus dem Zoologisches Museum in Berlin*, v. 70, n. 1, p. 93-98, 1994.
- _____. A review of *Mitopernoides* revalidated (Progonyleptoidellinae) and the synonymy of *Mitoperna* with *Neosadocus* (Gonyleptinae) (Arachnida, Opiliones, Gonyleptidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 39, n. 8, p. 201-207, 1995.
- _____. A new genus of Tricommatinae from Eastern Brazil (Opiliones Laniatores Gonyleptidae). *Tropical Zoology*, v. 15, p. 209-218, 2002.
- _____. Annotated catalogue of the Laniatores of the New World (Arachnida, Opiliones). *Revista Iberica de Aracnología*, vol. especial monográfico, n. 1, p. 1-337, 2003.
- _____. A new Tricommatinae from the montane savanna of São Paulo (Opiliones, Laniatores, Gonyleptidae). *Zootaxa*, v. 1325, p. 211-217, 2006.

_____. Two new troglomorph Pachylinae (Opiliones, Laniatores, Gonyleptidae) from caves in Bahia, Brazil. *Studies on Neotropical fauna and environment*, v. 43, n. 3, p. 247-253, 2008a.

_____. A review of *Soaresia* H. Soares, 1945, with description of a new species from Serra da Mantiqueira, Brazil (Opiliones, Gonyleptidae, Pachylinae). *Zootaxa*, v. 1687, p. 51-59, 2008b.

_____. Order Opiliones Sundevall, 1833. In: ZHANG, Z.-Q. (Ed.). *Animal Biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness* (Addenda 2013). *Zootaxa*, v. 3703, n. 1, p. 27-33, 2013.

_____. Opiliones. In: *Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil*. PNUD, 2016. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/98744>>. Acesso em: 3 set. 2016.

KURY, A. B.; PÉREZ-GONZÁLEZ, A. Escadabiidae Kury and Pérez in Kury, 2003. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007a. p. 191-194.

_____. Zalmoxidae Sørensen, 1886. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007b. p. 243-246.

_____. The first cave-dwelling *Spinopilar* (Opiliones, Gonyleptidae, Tricommatinae), described from a Brazilian cave. *Tropical Zoology*, v. 21, n. 2, p. 259-267, 2008.

KURY, A. B.; PINTO-DA-ROCHA, R. Notes on the Brazilian harvestmen genera *Progonyleptoidellus* Piza and *Iporangaia* Mello-Leitão (Opiliones, Gonyleptidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 41, n. 1, p. 109-115, 1997.

_____. Opiliones. In: ADIS, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda*. Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species. Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 2002. p. 345-362.

_____. Gonyleptidae Sundevall, 1833. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 196-203.

_____. First record of Stygnidae for the State of Espírito Santo and description of a new *Protimesius* (Arachnida: Opiliones: Laniatores). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 25, n. 2, p. 319-322, 2008.

KURY, A. B.; VILLARREAL-M., O.; COSTA, C. S. Redescription of the type species of *Cynorta* Koch, 1839 (Arachnida, Opiliones, Cosmetidae). *The Journal of Arachnology*, v. 35, n. 2, p. 325-333, 2007.

LADLE, R. J.; VELANDER, K. Fishing behavior in a giant whip spider. *Journal of Arachnology*, v. 31, p. 154-156, 2003.

LANG, A. Intraguild interference and biocontrol effects of generalist predators in a winter wheat field. *Oecologia*, v. 134, p. 144-153, 2003.

LEVI, H. W. Notes on the life history of the pseudoscorpion *Chelifer cancroides* (Linn.) (Chelonethida). *Transactions of the American Microscopical Society*, v. 67, n. 3, p. 290-298, 1948.

_____. Observations on two species of Pseudoscorpions. *The Canadian Entomologist*, v. 85, p. 55-62, 1953.

_____. Schizomida. In: PARKER, S. P. (Ed.). *Synopsis and classification of living organisms*. New York: McGraw-Hill, 1982. v. 2, p. 76, pl. 94.

LINDQUIST, E. E.; KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. Classification. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. (Ed.). *A manual of Acarology*. 3. ed. Lubbock: Texas Tech University Press, 2009. p. 97-113.

LIRA, A. F. A.; SARINHO, N. M. S.; DE SOUZA, A. M.; ALBUQUERQUE, C. M. R. Metasomal Autotomy in *Ananteris mauryi* Lourenço, 1982 (Scorpiones: Buthidae). *Journal of Insect Behavior*, v. 27, p. 279-282, 2014.

LIRA-DA-SILVA, R. M.; AMORIM, A. M.; CARVALHO, F. M.; BRAZIL, T. K. Acidentes por escorpião na cidade do Salvador, Bahia, Brasil (1982–2000). *Gazeta Médica da Bahia*, v. 79, p. 43-49, 2009.

LIU, D.; YI, T.-C.; XU, Y.; ZHANG, Z.-Q. Hotspots of new species discovery: new mite species described during 2007 to 2012. *Zootaxa*, v. 3663, p. 1-102, 2013.

LOFEGO, A. C.; DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Two new species of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from the State of São Paulo, Brazil. *Journal of Natural History*, v. 45, n. 37-38, p. 2347-2354, 2011a.

LOFEGO, A. C.; DEMITE, P. R.; FERES, R. J. F. Two new species of *Typhlodromips* (Acari: Phytoseiidae) from Brazil. *International Journal of Acarology*, v. 37, n. 2, p. 110-115, 2011b.

LOURENÇO, W. R. *Etude sur les scorpions appartenant au «complexe» Tityus trivittatus Kraepelin, 1898 et, en particulier de la sous-espèce Tityus trivittatus fasciolatus, Pessoa 1935 (Buthidae)*. Thèse (Doctorat de Spécialité) – Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, 1978. v. 1: 128 p, v. 2: 55 pl.

_____. Notes sur quelques acarions parasites de scorpions. *Acarologia*, v. 23, p. 245-247, 1982.

_____. Reproduction in scorpions, with special reference to Parthenogenesis. In: *Proceedings of the 19th European Colloquium of Arachnology*, Århus 17-22 July, p. 71-85, 2000.

_____. *Scorpions of Brazil*. Paris: Les Editions de l'IF, 2002. 320 p.

_____. The genus *Ananteris* Thorell, 1891 (Scorpiones, Buthidae) in the Northeastern region of Brazil and description of a new species. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 50, p. 73-76, 2012a.

_____. Further considerations on *Tityus (Archaeotityus) clathratus* C. L. Koch, 1844 and description of two associated new species (Scorpiones, Buthidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 50, p. 77-83, 2012b.

LOURENÇO, W. R.; DUHEM B. Further considerations on the genus *Ananteris* Thorell, 1891 (Scorpiones, Buthidae) in Brazilian Amazonia and description of two new species. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 47, p. 33-38, 2010.

LOURENÇO, W. R.; GIUPPONI, A. P. L.; PEDROSO, D. R. New species of Chactidae (Scorpiones) from the upper Rio Negro in Brazilian Amazonia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 49, p. 65-73, 2011.

LOURENÇO, W. R.; GIUPPONI, A. P. L.; LEGUIN, E-A. Description of three more new species of the genus *Ananteris* Thorell, 1891 (Scorpiones, Buthidae) from Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 85, p. 371-387, 2013.

MACHADO, G. Maternal care, defensive behavior, and sociality in neotropical *Goniosoma* harvestmen (Arachnida, Opiliones). *Insectes Sociaux*, v. 49, p. 388-393, 2002.

MACHADO, G.; MACÍAS-ORDÓÑEZ, R. Social Behavior In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007a. p. 400-413.

_____. Reproduction. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007b. p. 414-454.

MACHADO, G.; PIZO, M. A. The use of fruits by the Neotropical harvestman *Neosadocus variabilis* (Opiliones, Laniatores, Gonyleptidae). *The Journal of Arachnology*, v. 28, p. 357-360, 2000.

MACHADO, G.; RAIMUNDO, R. L. G.; OLIVEIRA, P. S. Daily activity schedule, gregariousness, and defensive behavior in the Neotropical harvestman *Goniosoma longipes* (Opiliones: Gonyleptidae). *Journal of Natural History*, v. 34, p. 587-596, 2000.

MACHADO, G.; REQUENA, G. S.; BUZZATTO, B. A. Comportamento reprodutivo de opilhões (Arachnida): sistemas de acasalamento e cuidado parental. *Oecologia Brasiliensis*, v. 13, p. 58-79, 2009.

MADDISON, W. P.; HEDIN, M. C. Jumping spider phylogeny (Araneae: Salticidae). *Invertebrate Systematics*, v. 17, p. 529-549, 2003.

MAHNERT, V. Cave-dwelling pseudoscorpions (Arachnida, Pseudoscorpiones) from Brazil. *Revue Suisse de Zoologie*, v. 108, p. 95-148. 2001.

_____. Pseudoscorpions (Arachnida) from the lower Amazon region. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 29, p. 75-80, 1985.

MAHNERT, V.; ADIS, J. On the occurrence and habitat of Pseudoscorpiones (Arachnida) from Amazonian Forests of Brasil. *Studies on neotropical Fauna and Environment*, v. 20, n. 4, p. 211-215, 1985.

_____. Pseudoscorpiones. In: ADIS, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda. Identification keys to all classes, orders, families, some genera, and lists of known terrestrial species*. Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 2002. p. 367-380.

MAIA, V. C. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 18, n. 2, p. 583-629, 2001.

_____. Description of the larva of *Houardodiplosis rochae* Tavares, 1925 (Diptera, Cecidomyiidae, Clinodiplosini) and new record of pseudoscorpions in galls. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 46, n. 1, p. 81-82, 2002.

MARC, P.; CANARD, A.; YSNEL, F. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agriculture, Ecosystems; Environment*, v. 74, p. 229-273, 1999.

MARCO, P. DE; COELHO, F. M. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. *Biodiversity and Conservation*, v. 13, p. 1245-1255, 2004.

MARTINS, R.; BERTANI, R. The non-Amazonian species of the Brazilian wandering spiders of the genus *Phoneutria* Perty. *Zootaxa*, v. 1526, p. 1-36, 2007.

MCMURTRY, J.A. A consideration of the role of predators in the control of acarine pests. In: GRIFFITHS, D. A.; BOWMAN, C. E. (Ed.). *Acarology VI*. [S. l.]: Ellis Horwood Ltd., 1984. v. 1, p. 109-121.

MEEHAN, C. J.; OLSON, E. J.; REUDINK, M. W.; KYSER, T. K.; CURRY, R. L. Herbivory in a spider through exploitation of an ant-plant mutualism. *Current Biology*, v. 19, p. 892-893.

MELLO-LEITÃO, C. Pedipalpos do Brasil e algumas notas sobre a ordem. *Archivos do Museu Nacional*, v. 33, p. 7-72, 1931.

_____. Opiliões do Brasil. *Revista do Museu Paulista*, v. 17, p. 1-505, 1932.

_____. Pseudoscorpionidos de Argentina. *Notas del Museo de La Plata, Zoologia*, v. 4, n. 17, p. 115-122, 1939a.

_____. Les Arachnides et la zoogéographie de l'Argentine. *Physis*, v. 17, p. 601-630, 1939b.

_____. *Notes sur la systématique des Palpigrales*. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ENTOMOLOGÍA, 6., Madrid, 1935. v. 1, p. 143-144. Madrid: Laboratorio de Entomologia del Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1940.

MELLO-LEITÃO, C.; ARLÉ, R. Considerações sobre a ordem Palpigradi com a descrição de uma nova espécie. *Annaes da Academia Brasileira de Ciências*, v. 7, p. 339-343, 1935.

MENDES, A. C. Phylogeny and taxonomic revision of Heteropachylinae (Opiliones: Laniatores: Gonyleptidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 163, p. 437-483, 2011.

MENDES, A. C.; BARROS, C. M. L. Description and phylogenetic position of a new species of *Metarthrodes* (Opiliones: Gonyleptidae: Caelopyginae) from Bahia, northeastern Brazil. *Zoologia*, v. 30, n. 3, p. 317-323, 2013.

MENIN, M.; ROSSA-FERES, D. D. C.; GIARETTA, A. A. Resource use and coexistence of two syntopic frogs hylid (Anurar, Hylidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, p. 61-72, 2005.

METZGER, J. P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1138-1140, 2009.

MILLOT, J.; VACHON, M. *Ordre des Scorpions*. In: GRASSÉ, P.-P. (Ed.). *Traité de zoologie*. Paris: Masson, 1949. v. 6, p. 386-436.

MINEIRO, J. L.; CASTRO, T. M. M. G.; MORAES, G. J. de. Description of a new species and complementary description of a known species of *Iphiseiodes* De Leon (Acari: Phytoseiidae). *Zootaxa*, v. 2876, p. 30-34, 2011.

MORAES, G. J. de; BARBOSA, M. F. C.; CASTRO, T. M. M. G. Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) from natural ecosystems in the State of São Paulo, Brazil. *Zootaxa*, v. 3700, p. 301-347, 2013.

MORAES, G. J. de; CASTRO, T.M.M.G. Biodiversidade de ácaros predadores. In: *I Simpósio Brasileiro de Acarologia (SIBAC)*. Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2006. p. 41-51.

MORAES, G. J. de; FLECHTMANN, C. H. W. *Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil*. Ribeirão Preto: Editora Holos Ltda., 2008. 288 p.

MORAIS, J. W.; ADIS, J.; MAHNERT, V.; BERTI-FILHO, E. Abundance and phenology of Pseudoscorpiones (Arachnida) from a mixedwater inundation forest in Central Amazonia, Brazil. *Revue Suisse de Zoologie*, v. 104, p. 475-483, 1997.

MUCHMORE, W. B. A pseudoscorpion from arctic Canada (Pseudoscorpionida, Chernetidae). *Canadian Journal of Zoology*, v. 68, p. 389-390, 1990.

MURIENNE, J.; HARVEY, M. S.; GIRIBET, G. First molecular phylogeny of the major clades of Pseudoscorpiones (Arthropoda: Chelicerata). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, California, v. 49, p. 170-184, 2008.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NORTON, R. A.; BEHAN-PELLETIER, V. M. Suborder Oribatida. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. (Ed.). *A Manual of Acarology*. 3. ed. Lubbock: Texas Tech University Press, 2009. p. 430-564.

NORTON, R. A.; KETHLEY, J. B.; JOHNSTON, D. E.; OCONNOR, B. M. Phylogenetic perspectives on genetic systems and reproductive modes in mites. In: WRENSCH, D. L.; EBBERT, M. A. (Ed.). *Evolution and diversity of sex ratios in insects and mites*. New York: Chapman; Hall, 1993. p. 8-99.

NYFFELER, M.; KNÖRNSCHILD, M. Bat predation by spiders. *PloS ONE*, v. 8, n. 3, e58120, 2013.

OCHOA, J. A.; OJANGUREN AFFILASTRO, A. A.; MATTONI, C. I.; PRENDINI, L. Systematic revision of the andean scorpion genus *Orobothriurus* Maury, 1976 (Bothriuridae), with discussion of the altitude record for scorpions. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 359, p. 1-90, 2011.

OCONNOR, B. M. Cohort Astigmatina. In: KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. (Ed.). *A Manual of Acarology*. 3. ed. Lubbock: Texas Tech University Press, 2009. p. 565-657.

- OLIVEIRA, A. R.; NORTON, R. A.; MORAES, G. J. de. Edaphic and plant inhabiting oribatid mites (Acari: Oribatida) from Cerrado and Mata Atlântica ecosystems in the State of São Paulo, southeast Brazil. *Zootaxa*, v. 1049, p. 49-68, 2005.
- OMENA, P. M. D. E.; ROMERO, G. Q. Fine-scale microhabitat selection in a bromeliad-dwelling jumping spider (Salticidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 94, p. 653-662, 2008.
- OMENA, P. M. DE; ROMERO, G. Q. Using visual cues of microhabitat traits to find home: the case study of a bromeliad-living jumping spider (Salticidae). *Behavioral Ecology*, v. 21, p. 690-695, 2010.
- PALLINI, A.; FADINI, M. A. M.; VENZON, M.; MORAES, G. J. de; BARROS-BATTESTI, D. M. Demandas e perspectivas para a acarologia no Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 2, n. 3, p. 169-175, 2007.
- PARKER, S. P. *Synopsis and quantification of living organisms*. New York: McGraw-Hill, 1982.
- PEPATO, A. R.; KLIMOV, P. Origin and higher-level diversification of acariform mites – evidence from nuclear ribosomal genes, extensive taxon sampling, and secondary structure alignment. *BMC Evolutionary Biology*, v. 15, p. 2-20, 2015.
- PEPATO, A. R.; ROCHA, C. E. F.; DUNLOP, J. A. Phylogenetic position of the acariform mites: sensitivity to homology assessment under total evidence. *BMC Evolutionary Biology*, v. 10, p. 235, 2010.
- PEREIRA, W.; ELPINO-CAMPOS, A.; DEL-CLARO, K.; MACHADO, G. Behavioral repertory of the Neotropical harvestman *Ilhaia cuspidata* (Opiliones, Gonyleptidae). *The Journal of Arachnology*, Texas, v. 32, p. 22-30, 2004.
- PERES, M. C. L.; SOUZA-ALVES, J. P.; BENATTI, K. R.; DIAS, M. A.; ALVES, A. O.; MÁXIMO, C. O.; BRESCOVIT, A. D. Distribution of leaf litter spider (Araneae) in treefall gaps and on adjacent forest in an atlantic rainforest remnant in Bahia State, Brazil. *Biociências*, v. 16, p. 109-115, 2010.
- PERES, M. C. L.; BENATI, K. R.; OLIVEIRA-ALVES, A. Schizomida. In: ADIS, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Diplopoda: Keys for the identification to classes, orders, families, some genera, and lists of known species*. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, 2006. p. 387-398.
- PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; KURY, A. B. A new remarkable troglomorph gonyleptid from Brazil (Arachnida, Opiliones). *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 5, p. 43-50, 2002.
- PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; VASCONCELOS, E. G. A new species of *Arucillus* Silhavy, 1971 from the Dominican Republic (Opiliones: Laniatores: Cosmetidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 7, p. 135-140, 2003.
- PFEILER, E.; BITLER, B. G.; CASTREZANA, S.; MATZKIN, L.M.; MARKOW, T. A. Genetic diversification and demographic history of the cactophilic pseudoscorpion *Dinocheirus arizonensis* from the Sonoran Desert. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 52, n. 1, p. 133-141, 2009.

PINTO-DA-ROCHA, R. Biological notes on and population size of *Pachylospeleus stri-natii* Silhavy, 1974 in the Gruta das Areias de Cima, Iporanga, south-eastern Brazil (Arachnida, Opiliones, Gonyleptidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, v. 10, p. 189-192, 1996.

_____. Systematic review of the Neotropical family Stygnidae (Opiliones, Laniatores, Gonyleptoidea). *Arquivos de Zoologia*, São Paulo, v. 33, p. 163-342, 1997.

_____. Systematic review and cladistic analysis of the Caelopyginae (Opiliones, Gonyleptidae). *Arquivos de Zoologia*, v. 36, p. 357-464, 2002.

PINTO-DA-ROCHA, R.; BRAGAGNOLO, C. Review of the Brazilian Atlantic Rainforest harvestman *Longiperna* (Opiliones, Gonyleptidae, Mitobatinae). *Zoologia*, v. 27, n. 6, p. 993-1007, 2010.

PINTO-DA-ROCHA, R.; SOARES, H. E. M. Revisão sistemática de *Ogloblinia* Canals, 1933 (Opiliones: Gonyleptidae, Pachylinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 12, n.1, p. 55-65, 1995.

PINTO-DA-ROCHA, R.; BRAGAGNOLO, C.; DASILVA, M.B. Faunistic similarity and historic biogeography of the harvestmen of southern and southeastern Atlantic Rain Forest of Brazil. *The Journal of Arachnology*, v. 33, n. 2, p. 290-299, 2005.

PINTO-DA-ROCHA, R., MACHADO, G.; WEYGOLDT, P. Two new species of *Charinus* Simon 1892 from Brazil with biological notes (Arachnida; Amblypygi; Charinidae). *Journal of Natural History*, v. 36, p. 107-118, 2002.

PINTO-DA-ROCHA, R.; GIRIBET, G. Taxonomy. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge and London: Harvard University Press, 2007. p. 88-89.

PLATNICK, N.I. *The world spider catalog, version 14.0*. 2013. Disponível em: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>>.

POINAR JR., G. O.; ĆURČIĆ, B. P. M. Parasitism of Pseudoscorpions (Arachnida) by Mermithidae (Nematoda). *The Journal of Arachnology*, v. 20, p. 64-66, 1992.

POINAR JR., G. O.; ĆURČIĆ, B. P.M.; COKENDOLPHER, J. C. Arthropod phoresy involving Pseudoscorpions in the past and present. *Acta Arachnologica*, v. 47, p. 79-96, 1998.

PRENDINI, L.; WHEELER W. C. Scorpion higher phylogeny and classification, taxonomic anarchy, and standards for peer review in online publishing. *Cladistics*, v. 21, p. 446-494, 2005.

PROCTOR, H. C. Feather mites (Acari: Astigmata): ecology, behavior and evolution. *Annual Review of Entomology*, v. 48, p. 185-209, 2003.

REDDELL, J. R.; COKENDOLPHER, J. Schizomida, p. 387-398. In: J. Adis (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda: keys for the identification to classes, orders, families, some genera, and lists of known species*. Sofia: Pensoft, 2002. 590 p.

- REGIER, J. C.; SHULTZ, J. W.; ZWICK, A.; HUSSEY, A.; BALL, B.; WETZER, R.; MARTIN, J. W.; CUNNINGHAM, C. W. Arthropod relationships revealed by phylogenomic analysis of nuclear protein-coding sequences. *Nature*, v. 463, p. 1079-1084, 2010.
- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.
- RIBEIRO, M. C.; MARTENSEN, A. C.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M.; SCARANO, F.; FORTIN, M.-J. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: ZACHOS, F. E.; HABEL, J. C. (Ed.). *Biodiversity Hotspots: Distribution and Protection of Conservation Priority Areas*. 2011. p. 405-434.
- RIECHERT, S. E. Habitat manipulations that augment spider control of agroecosystem pests. In: PICKETT, C. H.; BUGG, R. L. (Ed.). *Enhancing natural control of arthropod pests through habitat management*. Berkeley: University of California Press, 1998.
- _____. The hows and whys of successful pest suppression by spiders: insights from case studies. *Journal of Arachnology*, v. 27, p. 387-396, 1999.
- RIECHERT, S. E.; BISHOP, L. Prey control by an assemblage of generalist predators: spiders in garden test systems. *Ecology*, v. 71, p. 1441-1450, 2009.
- RIVERA, L. G.; ESPÍN, R. M.; ARMAS, L. F.; HERNÁNDEZ, N.H. Necrofagia en Amblypygi (Arachnida: Pedipalpi). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 45, p. 505-507, 2009.
- ROEWER, C. F. Die Familien der Assamiiden und Phalangodiden der Opiliones-Laniatores (= Assamiden, Dampetriden, Phalangodiden, Epedaniden, Biantiden, Zalmoxiden, Samoiden, Palpipediden anderer Autoren). *Archiv für Naturgeschichte*, v. 78, n. 3, p. 1-242, 1912.
- ROEWER, C. F. *Die Weberknechte der Erde*: Systematische Bearbeitung der bisher bekannten Opiliones. Jena: Gustav Fischer, 1923.
- ROEWER, C. F. Über Phalangodiden I: Subfam. Phalangodinae, Tricommatinae, Samoinae; Weitere Weberknechte XIII. *Senckenbergiana*, v. 30, p. 11-61, 1949.
- ROJAS-RUNJAIC, F. J. M.; DE SOUSA, L. Catálogo de los escorpiones de Venezuela (Arachnida: Scorpiones). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, v. 40, p. 281-307, 2007.
- ROMERO, G. Q. Aranhas como agentes de controle biológico em agroecossistemas. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Ed.). *Ecologia e comportamento de aranhas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007.
- ROWLAND, J. M.; SISSOM, W. D. Report on a fossil palpigrade from the Tertiary of Arizona, and a review of the morphology and systematics of the order (Arachnida). *Journal of Arachnology*, v. 8, p. 69-86, 1980.
- ROWLAND, J. M.; ADIS, J. Uropygi (Thelyphonida). In: ADIS, J. (Ed.). *Amazonian Arachnida and Myriapoda: keys for the identification to classes, orders, families, some genera, and lists of known species*. Pensoft Publishers, 2002.

RUCKER, A. Further observations on *Koenenia*. *Zoologische Jahrbücher für Systematik*, v. 14, p. 401-434, 1903.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. *Zoologia dos Invertebrados*. 7. ed. São Paulo: Ed. Roca, 2005. 1145 p.

SANTOS, A. J.; DIAS, S. C.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, P. P. The arachnid order Schizomida in the Brazilian Atlantic Forest: a new species of *Rowlandius* and new records of *Stenochrus portoricensis* (Schizomida: Hubbardiidae). *Zootaxa*, v. 1850, p. 53-60, 2008.

SANTOS, A. J.; BRESCOVIT, A. D.; JAPYASSÚ, H. F. Diversidade de Aranhas: sistemática, ecologia e inventários de fauna. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Ed.). *Ecologia e comportamento de aranhas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007.

SAVORY, T. H. *Arachnida*. 2. ed. London: Academic Press, 1977.

SCHAFFERS, A. P.; RAEMAKERS, I. P.; SÝKORA, K. V; BRAAK, C. J. F. TER. Arthropod assemblages are best predicted by plant species composition. *Ecology*, v. 89, p. 782-94, 2008.

SHARMA, P. P.; GIRIBET, G. The evolutionary and biogeographic history of the armoured harvestmen – Laniatores phylogeny based on ten molecular markers, with the description of two new families of Opiliones (Arachnida). *Invertebrate Systematics*, v. 25, p. 106-142, 2011.

SCHWENDINGER, P. J.; GIRIBET, G. The systematics of the south-east Asian genus *Fangensis* Rambla, 1994 (Opiliones: Cyphophthalmi: Stylocellidae). *Invertebrate Systematics*, v. 19, p. 297-323, 2005.

SHULTZ, J. W. Evolutionary morphology and phylogeny of Arachnida. *Cladistics*, v. 6, p. 1-38, 1990.

_____. Skeletomuscular anatomy of the harvestman *Leiobunum aldrichi* (Weed, 1893) (Arachnida: Opiliones) and its evolutionary significance. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 128, p. 401-438, 2000.

_____. A phylogenetic analysis of the arachnid orders based on morphological characters. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 150, p. 221-265, 2007.

SHULTZ, J. W.; PINTO-DA-ROCHA, R. Morphology and Functional Anatomy. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 14-61.

ŠILHAVÝ, V. A new subfamily of Gonyleptidae from Brazilian caves, Pachylospeleinae subfam. n. (Op. Gon.). *Revue suisse de Zoologie*, v. 81, n. 4, p. 893-898, 1974.

SILVA, M. P.; HARA, M. R.; PINTO-DA-ROCHA, R. Revision of the South American *Fonckia* (Opiliones: Gonyleptidae: Pachylinae) with the description of two new species. *Zoologia*, v. 30, p. 227-237, 2013.

SMRŽ, J.; KOVÁČ, Ľ.; MIKEŠ, J.; LUKEŠOVÁ, A. Microwhip Scorpions (Palpigradi) Feed on Heterotrophic Cyanobacteria in Slovak Caves – A Curiosity among Arachnida. *PLoS ONE*, v. 8, n. 10, e75989, 2013. DOI: 10.1371/journal.pone.0075989.

SOARES, B. A. M.; SOARES, H. E. M. Alótipos e novas formas de opiliões paranaenses. *Papéis avulsos do Departamento de Zoologia*, v. 8, n. 5, p. 63-84, 1947.

SOARES, H. E. M. Novos opiliões da coleção "Otto Schubart" (Opiliones: Cosmetidae, Gonyleptidae, Phalangodidae). *Papéis avulsos do Departamento de Zoologia*, São Paulo, v. 18, n. 11, p. 103-115, 1966.

_____. Opera Opiliologica Varia. XIV. (Opiliones, Phalangodidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 32, n. 12, p. 141-144, 1978.

SOARES, H.E.M.; SOARES, B. A. M. Opera Opiliologica Varia XXII. Opiliones Gonyleptidae. *Naturalia*, v. 10, p. 157-200, 1985.

SOLEGLAD, M. E.; FET, V. Evolution of Scorpion Orthobothriotaxy: a cladistic approach. *Euscorpius*, v. 1, p. 1-40, 2003.

SOUZA, A. L. T. Influência da estrutura do habitat a abundância e diversidade de aranhas. In: GONZAGA, M. O.; SANTOS, A. J.; JAPYASSÚ, H. F. (Ed.). *Ecologia e comportamento de aranhas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007.

SOUZA, M. F. V. R.; FERREIRA, R. L. *Eukoenia* (Palpigradi: Eukoeniidae) in Brazilian caves with the first troglobiotic palpigrade from South America. *Journal of Arachnology*, v. 38, p. 415-424, 2010.

_____. A new species of *Eukoenia* (Palpigradi: Eukoeniidae) from Brazilian iron caves. *Zootaxa*, v. 2886, p. 31-38, 2011.

_____. *Eukoenia virgemdalapa* (Palpigradi: Eukoeniidae): a new troglobitic palpigrade from Brazil. *Zootaxa*, v. 3295, p. 59-64, 2012.

_____. Two New Species of the Enigmatic *Leptokoenia* (Eukoeniidae: Palpigradi) from Brazil: First Record of the Genus Outside Intertidal Environments. *PLoS ONE*, v. 8, e77840, 2013.

STOCKMANN, R.; YTHIER, E. *Scorpions of the World*. France: N.A.P. Éditions, 2010. 571 p.

STURM, H. Indirekte Spermatophorenübertragung bei dem Geisselskorpion *Trithyreus sturmi* KRAUS (Schizomidae, Pedipalpi). *Naturwissenschaften*, v. 6, p. 142-143, 1958.

_____. Zur Ethologie von *Trithyreus sturmi* KRAUS (Arachnida, Pedipalpi, Schizopeltidia). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, v. 33, p. 113-140, 1973.

SUZUKI, S. Opiliones from the South-west Islands, Japan. *Journal of Science of the Hiroshima University, Zoology*, v. 24, p. 205-279, 1973.

TIZO-PEDROSO, E.; DEL-CLARO, K. Matriphagy in the neotropical pseudoscorpion *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888) (Atemnidae). *Journal of Arachnology*, v. 32, p. 873-877, 2005.

_____. Cooperation in the neotropical pseudoscorpion, *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888): feeding and dispersal behavior. *Insectes Sociaux*, v. 54, p. 124-131, 2007.

_____. Is There Division of Labor in Cooperative Pseudoscorpions? An Analysis of the Behavioral Repertoire of a Tropical Species. *Ethology*, v. 117, p. 498-507, 2011.

TOURINHO, A. L. On the dubious identity of *Bastioides* Mello-Leitão, 1931 (Eupnoi, Sclerosomatidae, Gagrellinae). *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 7, p. 241-245, 2003.

_____. The third South American species of *Pectenobunus* Roewer, with a new synonym for the genus (Opiliones, Eupnoi, Sclerosomatidae, Gagrellinae). *Zootaxa*, v. 405, p. 1-16, 2004a.

_____. A new genus of Gagrellinae from Brazil, with a comparative study of some of the Southernmost tropical and subtropical South American species (Eupnoi, Sclerosomatidae, Gagrellinae). *Revista Ibérica de Aracnología*, v. 9, p. 157-177, 2004b.

TOURINHO, A. L. M.; KURY, A. B. The southernmost record of Schizomida in South America, first records of Schizomida for Rio de Janeiro and of *Stenochrus* Chamberlin, 1922 for Brazil (Arachnida, Schizomida, Hubbardiidae). *Boletim do Museu Nacional, Zoologia*, v. 405, p. 1-6, 1999.

_____. Notes on *Holcobunus* Roewer, 1910 (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae). *Boletim do Museu Nacional, N.S. Zoologia*, v. 461, p. 1-22, 2001.

_____. A review of *Jussara*, with descriptions of six new species (Arachnida, Opiliones, Sclerosomatidae) from Brazil. *Tropical Zoology*, v. 16, n. 2, p. 209-275, 2003.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. 7. ed. Belmont: Thomson Brooks/Cole, 2005. 864 p.

TSURUSAKI, N. Methods of Chromosome Preparation. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 511-516.

TSURUSAKI, N.; FUJIKAWA, R. Male dimorphism of chelicerae size in *Pseudobiantes japonicus* (Opiliones: Laniatores: Epedanidae) - Alternative mating tactics? In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ARACHNOLOGY, 16., Gent, Belgium. Gent, 2004. p. 278.

UEHARA-PRADO, M.; FERNANDES, J. D. O.; BELLO, A. D. M. et al. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: a first approach in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1220-1228, 2009.

UETZ, G. W.; HALAJ, J.; CADY, A. B. Guild structure of spiders in major crops. *Journal of Arachnology*, v. 27, p. 270-280, 1999.

VACHON, M. Ordre des Pseudoscorpions. In: GRASSÉ, P. P. (Ed.). *Traité de Zoologie: anatomie, systématique, biologie*. Paris: Masson et Cie Éditeurs, 1949. Tome 6, p. 437-481.

_____. Remarques sur la phoresie des Pseudoscorpions. *Annales de la Societe Entomologique de France*, v. 109, p. 1-18, 1940.

VASCONCELOS, A. C. O.; GIUPPONI, A. P. L.; FERREIRA, R. L. A new species of *Charinus* Simon, 1892 from northeastern Brazil with comments on the potential distribution of the genus in Central and South Americas (Arachnida: Amblypygi: Charinidae). *Zootaxa*, v. 3737, p. 488-500, 2013.

VÁZQUEZ-ROJAS, I. Los arácnidos de México parte 1: Ricinulei, Amblypygi, Solifugae, Palpigradi, Schizomida, Uropygi. *Dugesiana*, v. 2, p. 15-37, 1995.

_____. Palpigradi. In: LLORENTE BOUSQUETS, J. E.; GARCÍA ALDRETE, A. N.; GONZÁLEZ SORIANO, E. (Ed.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. Mexico, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1996. p. 59-61.

VOLLRATH, F.; SELDEN, P. The role of behavior in the evolution of spiders, silks, and webs. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 38, p. 819-846, 2007.

WALTER D. E. A new genus and family of sejine mites (Acari, Parasitiformes, Mesostigmata, Sejoidea) based on new species from Lord Howe Island and Brazil, and a redescription of *Sejus americanus* (Banks, 1902). *Zootaxa*, v. 3691, p. 301-323, 2013.

WALTER, D. E.; PROCTOR, H. C. *Mites: ecology, evolution and behaviour*. Life at a microscale. 2. ed. Dordrecht: Springer, 2013. 494 p.

WEYGOLDT, P. Spermatophore web formation in a pseudoscorpion. *Science*, v. 153, p. 1647-1649, 1966a.

_____. Mating Behavior and Spermatophore Morphology in the Pseudoscorpion *Dinocheirus tumidus* Banks (Cheliferinea, Chernetidae). *Biological Bulletin*, v. 130, n. 3, p. 462-467, 1966b.

_____. *The Biology of Pseudoscorpions*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1969. 159 p.

_____. Notes on the life history and reproductive biology of the giant whip scorpion, *Mastigoproctus giganteus* (LUCAS) (Uropygi, Thelyphonidae). *Journal of Zoology*, v. 164, p. 137-147, 1971.

_____. Spermatophorenbau und Samenübertragung bei Uropygen (*Mastigoproctus brasiliensis* C. L. KOCH) und Amblypygen (*Charinus brasiliensis* WEYGOLDT und *Admetus pumilio* C. L. KOCH) (Chelicerata, Arachnida). *Zeitschrift für Morphologie der Tiere*, v. 71, p. 23-51, 1972.

_____. Charontidae (Amblypygi) aus Brasilien. Beschreibung von zwei neuen *Charinus*-Arten, mit Anmerkungen zur Entwicklung, Morphologie und Tiergeographie und mit einem Bestimmungsschlüssel für die Gattung *Charinus*. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere*, v. 99, p. 107-132, 1972.

_____. Evolutionary morphology of whip spiders: towards a phylogenetic system (Chelicerata: Arachnida: Amblypygi). *Journal of Zoological Systematics and Evolution Research*, v. 34, p. 185-202, 1996.

_____. Revision of the species of *Phrynychus* Karsch, 1879 and *Euphrynychus* Weygoldt, 1995 (Chelicerata, Amblypygi). *Zoologica*, v. 147, p. 1-65, 1998.

_____. *Whip spiders: their biology, morphology and systematics*. Stenstrup: Apollo Books, 2000.

WEYGOLDT, P.; PAULUS, H. F. Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Chelicerata. I. Morphologische Untersuchungen. *Zeitschrift für die Zoologische Systematik und Evolutionforschung*, v. 17, p. 85-116, 1979a.

_____. Untersuchungen zur Morphologie, Taxonomie und Phylogenie der Chelicerata. II. Cladogramme und die Entfaltung der Chelicerata. *Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, Hamburg, 1979b.

WHEELER, W. C.; HAYASHI, C. Y. The phylogeny of the extant chelicerate orders. *Cladistics*, v. 14, p. 173-192, 1998.

WILLEMART, R. H.; OSSÉS, F.; CHELINI, M. C.; MACÍAS-ORDÓÑEZ, R.; MACHADO, G. Sexually dimorphic legs in a neotropical harvestman (Arachnida, Opiliones): Ornament or weapon? *Behavioural Processes*, v. 80, p. 51-59, 2009.

_____. Rearing and Maintenance of Harvestmen in Captivity. In: PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G.; GIRIBET, G. (Ed.). *Harvestmen: the biology of the Opiliones*. Cambridge; London: Harvard University Press, 2007. p. 520-524.

WILLMANN, C. Die hochalpine Milbenfauna der mittleren Hohen Tauern insbesondere der Großlockner-Gebietes (Acari). *Bonner Zoologische Beiträge*, v. 2, p. 141-176, 1951.

WISE, D. H. *Spiders in ecological webs*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

YAMAGUTI, H. Y.; PINTO-DA-ROCHA, R. Taxonomic review of Bourguyiinae, cladistic analysis, and a new hypothesis of biogeographic relationships of the Brazilian Atlantic Rainforest (Arachnida: Opiliones, Gonyleptidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 156, p. 319-362, 2009.

YOSHIKURA, M. Postembryonic development of a whip scorpion, *Typopeltis stimpsonii* (WOOD). *Kumamoto Journal of Science*, v. 7, p. 21-50, 1965.

ZACARIAS, M. S.; MORAES, G. J. de. Phytoseiid mites (Acari) associated with rubber trees and other euphorbiaceous plants in southeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, v. 30, n. 4, p. 579-586, 2001.

ZATZ, C.; WERNECK, R. M.; MACÍAS-ORDÓÑEZ, R.; MACHADO, G. Alternative mating tactics in dimorphic males of the harvestman *Longiperna concolor* (Arachnida: Opiliones). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 65, n. 5, p. 995-1005, 2011.

ZAWIERUCHA, K.; SZMKOWIAK, P.; DABERT, M.; HARVEY, M. S. First record of the schizomid *Stenochrus portoricensis* (Schizomida: Hubbardiidae) in Poland, with DNA barcode data. *Turkish Journal of Zoology*, v. 37, p. 357-361, 2013.

ZEH, D. W. Life History Consequences of Sexual Dimorphism in a Chernetid Pseudoscorpion. *Ecology*, v. 68, n. 5, p. 1495-1501, 1987a.

_____. Aggression, Density, and Sexual Dimorphism in Chernetid Pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpionida). *Evolution*, v. 41, n. 5, p. 1072-1087, 1987b.

ZEH, D. W.; ZEH, J. A. Novel use of silk by the harlequin beetle-riding pseudoscorpion *Cordylochernes scorpioides* (Pseudoscorpionida: Chernetidae). *The Journal of Arachnology*, v. 19, p. 153-154, 1991.

_____. Failed predation or transportation? Causes and consequences of phoretic behavior in the pseudoscorpion *Dinocheirus arizonensis* (Pseudoscorpionida: Chernetidae). *Journal of Insect Behaviour*, v. 5, p. 37-49, 1992a.

_____. Dispersal-generated sexual selection in a beetle-riding pseudoscorpion. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, v. 30, p. 135-142, 1992b.

_____. Sex via the substrate: mating systems, sexual selection and speciation in pseudoscorpions. In: CHOE, J. C.; CRESPI, B. J. (Ed.). *The evolution of mating systems in insects and arachnids*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. p. 329-339.

ZEH J. A.; ZEH, D. W. Cooperative foraging for large prey by *Paratemnus elongatus* (Pseudoscorpionida, Atemnidae). *The Journal of Arachnology*, v. 18, p. 307-311, 1990.

ZHANG, Z.-Q. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848. In: _____. (Ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, v. 3148, p. 99-103, 2011.

_____. Phylum Arthropoda. In: ZHANG, Z.-Q. (Ed.). *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness (Addenda 2013)*. *Zootaxa*, v. 3703, n.1, p. 17-26, 2013.

ANEXO – TABELAS

ARACHNIDA

TABELA 1 – AS ORDENS DE ARACHNIDA, ADAPTADO DE ZHANG (2013).

Classe **Arachnida** (114.313 espécies, incluindo †1.833 espécies);

Ordens: **Opiliones** (6.571 espécies, incluindo †37 espécies), **Scorpiones** (2.109 espécies, incluindo †121 espécies), **Solifugae** (1.116 espécies, incluindo †3 espécies), **Pseudoscorpiones** (3.574 espécies, incluindo †41 espécies), **Palpigradi** (88 espécies, incluindo †1 espécies), **Phalangiotarbida** (†31 espécies), **Ricinulei** (77 espécies, incluindo †16 espécies), **Opilioacarida (Acari)** (37 espécies, incluindo †2 espécies), **Holothyrida (Acari)** (27 espécies), **Ixodida (Acari)** (897 espécies, incluindo †5 espécies), **Mesostigmata (Acari)** (>11.424 espécies, incluindo †5 espécies), **Trombidiformes (Acari)** (>25.821 espécies, incluindo †55 espécies), **Scarcoptiformes (Acari)** (>16.412 espécies, incluindo †239 espécies), †**Trigonotarbida** (†65 espécies, incluindo †65 espécies), †**Uraraneida** (†2 espécies), **Araneae** (44.863 espécies, incluindo †1,185 espécies), †**Haptopoda** Pocock, 1911 (†1 espécie), **Amblypygi** (210 espécies, incluindo †9 espécies), **Thelyphonida** (119 espécies, incluindo †9 espécies) e **Schizomida** (273 espécies, incluindo †6 species).

† Grupos extintos

Acari

TABELA 2 – GRUPOS DE ÁCAROS REGISTRADOS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA.

Táxon	Riqueza	Táxon	Riqueza	Táxon	Riqueza
MESOSTIGMATA	248	Hermannidae	2	Zetorchestidae	1
Ameroseiidae	2	Heterobelbidae	3	Acaridae (A)	1
Ascidae	5	Humerobatidae	1	Analgidae (A)	6
Blattisociidae	6	Hydrozetidae	2	Alloptidae (A)	4
Diarthropallidae	1	Licneremaeidae	1	Ascouracaridae (A)	1
Dinychidae	1	Limnozetaeidae	2	Avenzoariidae (A)	1
Diplogyniidae	1	Liodidae	1	Crypturoptidae (A)	2
Fedrizzidae	1	Lohmannidae	3	Dermationidae (A)	1
Laelapidae	27	Machuellidae	1	Dermoglyphidae (A)	2
Macronyssidae	1	Malaconothridae	5	Eustathiidae (A)	2
Ologamasidae	7	Mesoplophoridae	4	Falculiferidae (A)	6
Oplitidae	1	Metrioppiidae	1	Freyanidae (A)	4
Phytoseiidae	151	Microtegeidae	1	Gabuciniidae (A)	3
Podocinidae	2	Microzetidae	11	Hypoderatidae (A)	1
Rhinyonysidae	30	Mochlozetidae	1	Proctophylloidae (A)	38
Rhodacaridae	3	Nanhermannidae	2	Psoroptoididae (A)	3
Spelaeorhynchidae	1	Nasobatidae	1	Pterolichidae (A)	10
Uropodidae	8	Nothridae	3	Pteronyssidae (A)	5
OPILIOACARIDA	1	Oppiidae	18	Ptiloxenidae (A)	1
Opilioacaridae	1	Oribatellidae	1	Troussartiidae (A)	8
SARCOPTIFORMES	408	Oribatulidae	1	Xolalgidae (A)	5
Aleurodamaeidae	1	Oribotritidae	6	TROMBIDIFORMES	236
Anderemaeidae	1	Oripodidae	3	Bdellidae	3
Aphelacaridae	1	Otocephidae	3	Cheyletidae	4
Austrachipteriidae	3	Parakalummidae	3	Cunaxidae	11
Camisiidae	2	Pheroliodidae	8	Ereynetidae	3
Carabodidae	5	Phthiracaridae	52	Eriophyidae	94
Ceratokalummidae	1	Plasmobatidae	1	Diptilomiopidae	8
Ceratozetidae	2	Plateremaeidae	1	Iolinidae	1
Charassobatidae	1	Pterobatidae	1	Microtrombidiidae	2

Crotoniidae	1	Quadropiidae	1	Paratydeidae	1
Ctenacaridae	1	Rioppiidae	1	Phytoptidae	7
Damaeolidae	1	Scheloribatidae	13	Stigmaeidae	8
Dampfeliidae	2	Scutoverticidae	1	Syringophilidae	2
Epilohmanniidae	3	Selenoribatidae	1	Tarsonemidae	21
Eremellidae	1	Sphaerochthoniidae	1	Teneriffiidae	1
Eremobelbidae	3	Staubatidae	2	Tenuipalpidae	18
Eremulidae	3	Suctobelbidae	3	Tetranychidae	40
Euphthiracaridae	21	Tectocephidae	2	Trombiculidae	1
Fenicheliidae	1	Teratoppiidae	4	Tydeidae	10
Galumnellidae	1	Trhypochthoniidae	4	Triophtydeidae	1
Galumnidae	35	Xenillidae	14		
Haplozetidae	16	Xylobatidae	2		
Hermanniellidae	4	Zetomotrichidae	1	TOTAL	893

(A): Coorte Astigmatina.

Opiliones

TABELA 3 – RESUMO DO POSICIONAMENTO FILOGENÉTICO DE OPILIONES DE ACORDO COM OS TIPOS DE DADOS E ANÁLISES USADOS.

Hipótese	Autores	Tipo de Dados/Análise
Cryptoperculata Börner, 1904 = Opiliones + Acari + Ricinulei	WEYGOLD e PAULUS, (1979a,b)	Morfologia; cladística não-numérica.
Myliosomata van der Hammen, 1985 = Opiliones + (Xyphosura + Scorpiones)	VAN DER HAMMEN (1985; 1986)	Morfologia; não-cladística.
Dromopoda Shultz, 1990 (Opiliones + Scorpiones + Haplocnemata ¹)	SHULTZ (1990; 2000)	Morfologia; parcimônia.
	WHEELER e HAYASHI (1998)	Dados moleculares ² combinados com morfologia; parcimônia.
	GIRIBET e colaboradores. 2002	Dados moleculares ³ combinados com morfologia; parcimônia.
Stomothecata Shultz, 2007	SHULTZ (2007)	Morfologia; parcimônia.
Opiliones + (Pseudoscorpiones + Acari Parasitiformes)	REGIER e colaboradores (2010)	Filogenômica ⁴ ; máxima verossimilhança, análise Bayesiana e parcimônia.

1 = Solifugae + Pseudoscorpiones; 2 = rRNA 18S e 28S, aproximadamente 1350 pares de bases (bp); 3 = rRNA 18S e 28S, aproximadamente 2100 bp; 4 = sequências codificadoras de proteínas nucleares, aproximadamente 41Kbp.

TABELA 4 – REFERÊNCIAS DE ÚTEIS PARA IDENTIFICAÇÃO DE GÊNEROS E/OU ESPÉCIES DE FAMÍLIAS/SUBFAMÍLIAS DE OPILIÕES QUE OCORREM NA MATA ATLÂNTICA.

Grupo	Referências para identificação
Eupnoi	
Caddidae	ROEWER (1923)
Neopilionidae	SOARES; SOARES (1947)
Sclerosomatidae Gagrellinae	TOURINHO; KURY (2001, 2003); TOURINHO (2003, 2004a-b)
Laniatores	
Cosmetidae	MELLO-LEITÃO (1932); FERREIRA et al., (2005, 2007); KURY et al., (2007); KURY; PINTO-DA-ROCHA (2007)
Escadabiidae	ROEWER (1949); SOARES (1966, 1978, 1978); KURY; PÉREZ (2007a).
Gonyleptidae Bourguiiinae	YAMAGUTI; PINTO-DA-ROCHA (2009)
Gonyleptidae Caelopyginae	PINTO-DA-ROCHA (2002); DASILVA; PINTO-DA-ROCHA (2012); MENDES; BARROS (2013)
Gonyleptidae Goniosomatinae	DASILVA; GNASPINI (2010)
Gonyleptidae Hernandariinae	DASILVA; PINTO-DA-ROCHA (2010)
Gonyleptidae Heteropachylinae	MENDES (2011)
Gonyleptidae Mitobatinae	KURY (1989, 1990a-b, 1991a-b, 1992a), PINTO-DA-ROCHA; BRAGAGNOLO (2010), BRAGAGNOLO; PINTO-DA-ROCHA (2011)
Gonyleptidae Pachylinae	PINTO-DA-ROCHA; SOARES (1995); KURY (2008b); HARA; PINTO-DA-ROCHA (2010); SILVA et al., (2013)
Gonyleptidae Pachylospeleinae	ŠILHAVÝ (1974)
Gonyleptidae Sodreaninae	PINTO-DA-ROCHA; BRAGAGNOLO (2010)
Gonyleptidae Progonyleptoidellinae	MELLO-LEITÃO (1932); SOARES; SOARES (1985); KURY (1994,1995); KURY; PINTO-DA-ROCHA (1997)
Gonyleptidae Tricommatinae	KURY (1992b, 2002, 2006); KURY; PÉREZ-GONZÁLEZ (2008)
Stygnidae	PINTO-DA-ROCHA (1997); HARA; PINTO-DA-ROCHA (2008); KURY; PINTO-DA-ROCHA (2008); BRAGAGNOLO (2013)
Zalmoxidae	ROEWER (1912, 1923); KURY; PÉREZ (2007b)

Scorpiones

TABELA 5 – CLASSIFICAÇÃO DA ORDEM SCORPIONES SEGUNDO PRENDINI E WHEELER (2005).

Família Bothriuridae Simon, 1880

Bothriurus Peters, 1861; *Brachistosternus* Pocock, 1893; *Brandbergia* Prendini, 2003; *Brazilobothriurus* Lourenço & Monod, 2000; *Centromachetes* Lönnberg, 1897; *Cercophonius* Peters, 1861; *Lisposoma* Lawrence, 1928; *Orobthriurus* Maury, 1975; *Pachakutej* Ochoa, 2004; *Phoniocercus* Pocock, 1893; *Tehuanka* Cekalovic, 1973; *Thestylus* Simon, 1880; *Timogenes* Simon, 1880; *Urophonius* Pocock, 1893; *Vachonia* Abalos, 1954

Família Buthidae C.L. Koch, 1837

Afroisometrus Kovarík, 1997; *Akentrobuthus* Lamoral, 1976; *Alayotityus* Armas, 1973; *Ananteris* Thorell, 1891; *Androctonus* Ehrenberg, 1828; *Anomalobuthus* Kraepelin, 1900; *Apistobuthus* Finnegan, 1932; *Australobuthus* Locket, 1990; *Babycurus* Karsch, 1886; *Baloorthochirus* Kovarík, 1996; *Birulatus* Vachon, 1974; *Buthacus* Birula, 1908; *Butheoloides* Hirst, 1925; *Butheolus* Simon, 1882; *Buthiscus* Birula, 1905; *Buthoscorpio* Werner, 1936; *Buthus* Leach, 1815; *Centruroides* Marx, 1890; *Charmus* Karsch, 1879; *Cicileus* Vachon, 1948; *Compsobuthus* Vachon, 1949; *Congobuthus* Lourenço, 1999; *Darchenia* Vachon, 1977; *Egyptobuthus* Lourenço, 1999; *Grosphus* Simon, 1880; *Hemibuthus* Pocock, 1900; *Hemilychas* Hirst, 1911; *Himalayotityobuthus* Lourenço, 1997; *Hottentotta* Birula, 1908; *Iranobuthus* Kovarík, 1997; *Isometroides* Keyserling, 1885; *Isometrus* Ehrenberg, 1828; *Karasbergia* Hewitt, 1913; *Kraepelinia* Vachon, 1974; *Lanzatus* Kovarík, 2001; *Leiurus* Ehrenberg, 1828; *Liobuthus* Birula, 1898; *Lissothus* Vachon, 1948; *Lychas* C.L. Koch, 1845; *Lychasioides* Vachon, 1974; *Mesobuthus* Vachon, 1950; *Mesotityus* González-Sponga, 1981; *Microananteris* Lourenço, 2003; *Microbuthus* Kraepelin, 1898; *Microtityus* Kjellesvig-Waering, 1966; *Neobuthus* Hirst, 1911; *Neogrosphus* Lourenço, 1995; *Odontobuthus* Vachon, 1950; *Odonturus* Karsch, 1879; *Orthochirus* Karsch, 1861; *Orthochiroides* Kovarík, 1998; *Parabuthus* Pocock, 1890; *Paraorthochirus* Lourenço & Vachon, 1997; *Pectinibuthus* Fet, 1984; *Physoctonus* Mello-Leitão, 1934; *Plesiobuthus* Pocock, 1900; *Polisius* Fet, Capes & Sissom, 2001; *Psammobuthus* Birula, 1911; *Pseudolissothus* Lourenço, 2001; *Pseudolychas* Kraepelin, 1911; *Pseudouroleptes* Lourenço, 1995; *Razianus* Farzanpay, 1987; *Rhopalurus* Thorell, 1876; *Sabinebuthus* Lourenço, 2001; *Sassanidothus* Farzanpay, 1987; *Simonoides* Vachon and Farzanpay, 1987; *Somalibuthus* Kovarík, 1998; *Somalicharmus* Kovarík, 1998; *Thaicharmus* Kovarík, 1995; *Tityobuthus* Pocock, 1893; *Tityopsis* Armas, 1974; *Tityus* C.L. Koch, 1836; *Troglophalurus* Lourenço, Baptista & Giupponi, 2004; *Troglotityobuthus* Lourenço, 2000; *Uroleptes* Peters, 1861; *Uroleptoides* Lourenço, 1998; *Vachoniolus* Levy, Amitai & Shulov, 1973; *Vachonus* Tikader & Bastawade, 1983; *Zabius* Thorell, 1893

Família Chactidae Pocock, 1893

Auyantepeuia González-Sponga, 1978; *Brotheas* C.L. Koch, 1837; *Broteochactas* Pocock, 1893; *Cayooca* González-Sponga, 1981; *Chactas* Gervais, 1844; *Chactopsis* Kraepelin, 1912; *Chactopsoides* Ochoa et al., 2013; *Guyanochactas* Lourenço, 1998; *Hadrurochactas* Pocock, 1893; *Megachactops* Ochoa et al., 2013; *Nullibrotheas* Williams, 1974; *Teuthraustes* Simon, 1878; *Vachoniachactas* González-Sponga, 1978

Família Chaerilidae Pocock, 1893

Chaerilus Simon, 1877

Família Diplocentridae Karsch, 1880

Subfamília Diplocentrinae Karsch, 1880

Bioculus Stahnke, 1968; *Cazierius* Francke, 1978; *Didymocentrus* Kraepelin, 1905; *Diplocentrus* Peters, 1861; *Heteronebo* Pocock, 1899; *Oiclus* Simon, 1880; *Tarsoporosus* Francke, 1978

- Subfamília Nebinae Kraepelin, 1905
Nebo Simon, 1878
- Família Euscorpiidae Laurie, 1896
Euscorpius Thorell, 1876; *Megacormus* Karsch, 1881; *Plesiochactas* Pocock, 1900;
Troglocormus Francke, 1981
- Família Hemiscorpiidae Pocock, 1893
Habibiella Vachon, 1974; *Hemiscorpius* Peters, 1861
- Família Heteroscorpionidae Kraepelin, 1905
Heteroscorpion Birula, 1903
- Família Iuridae Thorell, 1876
 Subfamília Caraboctoninae Kraepelin, 1905
Caraboctonus Pocock, 1893; *Hadruroides* Pocock, 1893
 Subfamília Hadrurinae Stahnke, 1974
Anuroctonus Pocock, 1893; *Hadrurus* Thorell, 1876
 Subfamília Iurinae Thorell, 1876
Calchas Birula, 1899; *Iurus* Thorell, 1876
- Família Liochelidae Fet & Bechly, 2001 (1879)
Cheloctonus Pocock, 1892; *Chiromachetes* Pocock, 1899; *Chiromachus* Pocock, 1893;
Hadogenes Kraepelin, 1894; *Iomachus* Pocock, 1893; *Liocheles* Sundevall, 1833;
Opisthacanthus Peters, 1861; *Palaeocheloctonus* Lourenço, 1996
- Família Microcharmidae Lourenço, 1996
Ankaranocharmus Lourenço, 2004; *Microcharmus* Lourenço, 1995; *Neoprotobuthus*
 Lourenço, 2000
- Família Pseudochactidae Gromov, 1998
Pseudochactas Gromov, 1998
- Família Scorpionidae Latreille, 1802
Heterometrus Ehrenberg, 1828; *Opisthophthalmus* C.L. Koch, 1837; *Pandinus* Thorell,
 1876; *Scorpio* Linnaeus, 1758
- Família Scorpiopidae Kraepelin, 1905
Alloscorpiops Vachon, 1980; *Dasyscorpiops* Vachon, 1974; *Euscorpiops* Vachon, 1980;
Neoscorpiops Vachon, 1980; *Parascorpiops* Banks, 1928; *Scorpiops* Peters, 1861
- Família Superstitioniidae Stahnke, 1940
 Subfamília Superstitioniinae Stahnke, 1940
Superstitionia Stahnke, 1940
 Subfamília Typhlochactinae Mitchell, 1971
Alacran Francke, 1982; *Sotanochactas* Francke, 1986; *Typhlochactas* Mitchell, 1971
- Família Troglotayosicidae Lourenço, 1998
 Subfamília Belisariinae Lourenço, 1998
Belisarius Simon, 1879
 Subfamília Troglotayosicinae Lourenço, 1998
Troglotayosicus Lourenço, 1981
- Família Urodacidae Pocock, 1893
Urodacus Peters, 1861
- Família Vaejovidae Thorell, 1876
Paravaejovis Williams, 1980; *Paruroctonus* Werner, 1934; *Pseudouroctonus* Stahnke,
 1974; *Serradigitus* Stahnke, 1974; *Smeringurus* Haradon, 1983; *Syntropis* Kraepelin,
 1900; *Uroctonites* Williams & Savary, 1991; *Uroctonus* Thorell, 1876; *Vaejovis* C.L.
 Koch, 1836; *Vejovoidus* Stahnke, 1974

ANFÍBIOS DA MATA ATLÂNTICA: LISTA DE ESPÉCIES, HISTÓRICO DOS ESTUDOS, BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO

Denise de C. Rossa-Feres, Michel Varajão Garey, Ulisses Caramaschi, Marcelo Felgueiras Napoli, Fausto Nomura, Arthur A. Bispo, Cinthia Aguirre Brasileiro, Maria Tereza C. Thomé, Ricardo J. Sawaya, Carlos Eduardo Conte, Carlos Alberto G. Cruz, Luciana B. Nascimento, João Luiz Gasparini, Antonio de Pádua Almeida, Célio F. B. Haddad

ABSTRACT

Extant amphibians are a monophyletic group composed of three distinct lineages: anurans, salamanders, and caecilians. More than 7,500 species are known today, of which more than 1,000 occur in Brazil, a country that holds the highest richness of amphibians in the world. The studies on amphibians conducted by Brazilians started in the 1920s. Among Brazilian biomes, the Atlantic Forest has the highest species richness and endemism rate, housing more than 50% of the known species of anurans. The high species richness and the great diversity of reproductive modes are driven by the successful use of the wide variety of wet microhabitats in this biome. However, the Atlantic Forest is currently restricted to small isolated fragments and often immersed in a poorly permeable matrix. Fragmentation represents a serious threat to species conservation of the biome. In this chapter we summarize the knowledge about Atlantic Forest amphibians, including a time line of studies, information on the biology, behavior, and conservation status of species, an updated species list, and a map of species richness. We also analyze data on the influence of slope on the distribution of amphibian richness in the Atlantic Forest. Currently, 625 species of anurans from 18 families are known to occur in the Atlantic Forest, being Hylidae the most speciose family. Species distribution was correlated

to temperature, rainfall, and slope. The most rich sites were those with high slope (a proxy for relief heterogeneity), and temperature variation. Environmental degradation goes in a fast pace, driving species towards extinction following the advance of human activities. The data compiled here may guide and stimulate further studies in areas not yet sampled, and also support effective conservation actions. Together with the academic work, we also need to do a better job with outreach to: (i) inform and educate society about the importance of species preservation; and (ii) pressure decision makers to invest in the conservation and restoration of degraded areas.

INTRODUÇÃO

A linhagem dos anfíbios vivos ou modernos (Amphibia ou Lissamphibia) surgiu há aproximadamente 250 milhões de anos e acredita-se, corretamente, que esteja aparentada à linhagem dos Temnospondyli, vertebrados tetrápodes batracomorfos, já extintos, que surgiram ainda no início do Período Carbonífero há cerca de 350 milhões de anos, na Era Paleozoica (POUGH et al., 2008; KARDONG, 2011). Todavia, este conjunto de formas ‘anfíbias’, de fato, nunca conquistou a terrestrialidade *per se*, nem mesmo os anfíbios vivos. Os anfíbios atuais (Lissamphibia) descendem de um ancestral comum, sendo um grupo monofilético composto por três linhagens distintas: Anura (sapos, rãs e pererecas), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cecílias ou cobra-cegas). Atualmente são conhecidas 7.537 espécies de anfíbios, das quais 6.631 da ordem Anura, 701 espécies de Caudata e 205 espécies de Gymnophiona (Frost, 2016). No Brasil são reconhecidas 1080 espécies de anfíbios, sendo 1039 espécies de anuros, cinco caudados e 36 gimnofionos (BRCKO et al., 2013; SEGALLA et al., 2016).

Adaptações morfológicas, principalmente ligadas ao sistema locomotor, distinguem as duas linhagens de Lissamphibia que ocorrem na Mata Atlântica. Os anuros são caracterizados pela especialização da pélvis (cintura pélvica) que se liga à coluna vertebral através de ílio alongado e direcionado para a frente do corpo, vértebras caudais fusionadas (uróstilo) e maior desenvolvimento dos membros posteriores, os quais são usados para obter um poderoso salto e para natação (DUELLMAN; TRUEB, 1986; POUGH et al., 2008). Grande parte dos anuros apresenta adaptações à vida nos ambientes

terrestre e aquático (bimodal). Os girinos dos anuros são morfologicamente e ecologicamente distintos dos indivíduos após a metamorfose, sendo que cada fase da vida dos anuros está submetida a diferentes pressões evolutivas (MCDIARMID; ALTIG, 1999). Fluidos corporais são hiperosmóticos em relação ao ambiente e, deste modo, pela ação do gradiente osmótico há contínua entrada de água pelo corpo e a difusão de íons para o meio. Tal como acontece com peixes de água doce, girinos permanecem em equilíbrio de íons pela excreção de grandes quantidades de urina diluída e pelo transporte ativo de íons através da pele e absorção de sais provenientes dos alimentos ou diretamente do ambiente (MCDIARMID; ALTIG, 1999). Além disso, os girinos da maioria das espécies de anuros são herbívoros filtradores (MCDIARMID; ALTIG, 1999; ROSSA-FERES et al., 2004; PRADO et al., 2009), enquanto os pós-metamórficos são quase exclusivamente predadores (DUELLMAN; TRUEB, 1986; SILVA et al., 1989; DAS, 1996). Ao utilizar dois conjuntos independentes de recursos, os girinos não competem com os adultos para obtenção de alimento e abrigo. Essa vantagem talvez seja o fator que levou muitas espécies de anuros a reter o padrão supostamente ancestral de história de vida, no qual uma larva aquática transforma-se em um pós-metamórfico terrestre (POUGH et al., 2008). A diversificação da vida bimodal nos Amphibia remonta ao menos ao Triássico, com o registro fóssil de formas larvais de *Triadobatrachus* (VITT; CALDWELL, 2009).

Gymnophiona ou cobras-cegas são os anfíbios menos estudados, provavelmente devido aos hábitos fossoriais que dificultam o encontro de indivíduos na natureza (WAKE, 2006; GOMES et al., 2012; GOMES et al., 2013). As cobras-cegas são ápodes (não possuem cinturas e membros) e apresentam o sistema músculo esquelético altamente modificado para locomoção e alimentação subterrânea. Os olhos são recobertos por tegumento ou mesmo por osso. Em algumas espécies houve a total degeneração dos olhos mas, em outras, a retina possui a organização estratificada, permitindo-lhes distinguir entre claro e escuro. Dobras dérmicas claramente visíveis circundam o corpo em muitas espécies e possuem escamas dérmicas em bolsas presentes no interior dos anéis. Outra característica das cecílias é um par de tentáculos protráteis que estão situados entre os olhos e as narinas, que transportam substâncias químicas do meio ambiente até o órgão sensorial vomeronasal que está localizado no assoalho da cavidade nasal (DUELLMAN; TRUEB,

1986; SCHMIDT; WAKE, 1990; JARED et al., 1999; POUGH et al., 2008; GOWER; WILKINSON, 2009).

Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica possui a maior riqueza de espécies e grau de endemismo de anfíbios anuros do Brasil (HADDAD; PRADO, 2005; ARAÚJO et al., 2009; ROSSA-FERES et al., 2011). As estimativas variam entre 405 (HADDAD; PRADO, 2005) e 543 (HADDAD et al., 2013) espécies. Entretanto, o número de espécies de anuros é provavelmente maior uma vez que, apesar do início dos estudos dos anfíbios da Mata Atlântica datar de meados do século XVIII (LINNAEUS, 1758 in LAVILLA et al., 2010), dezenas de novas espécies continuam a ser descritas (e.g., NAPOLI et al., 2011; GAREY et al., 2012; BRUSQUETTI et al., 2013; MARTINS; ZAHER, 2013; TEIXEIRA JR. et al., 2013; MÂNGIA et al., 2014; ARAUJO-VIEIRA, 2015), indicando que estamos longe de esgotar o inventário desse bioma. A riqueza de espécies da Mata Atlântica é tão expressiva que representa mais de 50% das espécies de anuros descritas para o Brasil, considerado o país com a maior diversidade de espécies de anfíbios anuros do mundo (IUCN, 2013; SEGALLA et al., 2016). Essa riqueza é ainda mais notável quando consideramos que, apesar da ampla distribuição desse bioma no Brasil, a riqueza de espécies de anuros registrada é muito maior que o esperado apenas com base na extensão geográfica (ver TOLEDO; BATISTA, 2012).

A elevada riqueza de espécies e a grande diversidade de modos reprodutivos é decorrente do uso bem sucedido dos microhabitats úmidos e diversificados existentes na Mata Atlântica (BROWN; BROWN, 1992; HADDAD; PRADO, 2005). Entretanto, muito do que resta desse bioma está distribuído em pequenos fragmentos (80% dos fragmentos possuem menos de 50 ha e quase a metade tem área menor que 100 ha; RIBEIRO et al., 2009) isolados e muitas vezes imersos em uma matriz pouco permeável (RODRIGUES et al., 2008; RIBEIRO et al., 2009; NECCHI JR. et al., 2012; ROSSA-FERES et al., 2012). Essas condições representam séria ameaça à conservação da diversidade de espécies do bioma. Para os anfíbios, a situação é agravada pelo declínio global que o grupo vem enfrentando (WAKE, 1991; BOSCH, 2003; POUNDS et al., 2007). As possíveis causas desse declínio variam desde mudanças climáticas, poluição industrial e por agrotóxicos, introdução de espécies exóticas, até doenças emergentes (BOSCH, 2003; POUNDS et al., 2006, 2007; VERDADE et al., 2011; GRÜNDLER et al., 2012). Todavia, a principal ameaça aos anfíbios no

Brasil e no mundo é justamente a destruição, degradação e fragmentação de habitats (SILVANO; SEGALLA, 2005; BECKER et al., 2007).

Neste capítulo, apresentamos uma síntese do conhecimento sobre os anfíbios da Mata Atlântica, incluindo o histórico dos estudos, informações sobre a biologia, comportamento e estado de conservação das espécies, uma lista de espécies atualizada e um mapa da distribuição da riqueza de espécies ao longo desse bioma. Esperamos que o conhecimento aqui compilado, somado ao grande número de informações recentes sobre esse bioma (e.g., MORELLATO; HADDAD, 2000; RODRIGUES et al., 2008; RIBEIRO et al., 2009), oriente e estimule novos estudos em áreas geográficas ainda não amostradas ou visando suprir lacunas de conhecimento nesse bioma, e ainda contribua para fundamentar ações efetivas de conservação.

Para obtenção dos dados apresentados neste capítulo, os limites do bioma Mata Atlântica foram considerados de acordo com a definição do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), ou seja, conforme o mapa da vegetação do Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012). As salamandras (ordem Caudata) não ocorrem na Mata Atlântica e, portanto, não serão tratadas neste capítulo. Para análise da distribuição das espécies foram consideradas as seguintes formações vegetacionais da Mata Atlântica: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional (Semidecidual e Decidual; FES) e Campos de Altitude (CA). A ocorrência de anuros em áreas de restingas e ilhas oceânicas não foi avaliada no presente estudo.

HISTÓRICO DOS ESTUDOS SOBRE OS ANFÍBIOS DA MATA ATLÂNTICA

O Brasil já era conhecido desde 16 de janeiro de 1500, quando o navegador espanhol Vicente Yáñez Pinzón (1462–1514) chegou ao Cabo de Santo Agostinho, no litoral sul de Pernambuco, dali costeando a nova terra até a foz do rio Amazonas, onde chegou em março de 1500. Oficialmente, todavia, o Brasil foi descoberto em 22 de abril de 1500 por Pedro Álvares Cabral (1467 ou 1468–1520), o qual chegou ao litoral sul da Bahia, na região da atual cidade de Porto Seguro, mais precisamente no distrito de Coroa Vermelha. Cabral reivindicou e tomou posse da nova terra para a Coroa Portuguesa, já que aquele novo território se encontrava dentro do hemisfério português de acordo com o Tratado de Tordesilhas, firmado em 1494.

A economia do Reino de Portugal, então governado pelo Rei D. Manuel I, encontrava-se muito combatida para exercer uma efetiva colonização da nova terra. Apesar de algumas expedições exploratórias que buscavam apenas riquezas, poucos núcleos colonizadores foram estabelecidos até quase meados do século XVI, sempre localizados ao longo da costa.

Porém, mesmo estando fechada, havia possibilidade da colônia ser invadida. Assim, a mais rica das Capitanias, a de Pernambuco, foi invadida pela Companhia das Índias Ocidentais, estabelecendo-se a colônia “*Nieuw Holland*”, ou seja, “Nova Holanda”. O conde Johan Maurits van Nassau-Siegen (1604–1679), conhecido como Conde Maurício de Nassau, desembarcou nessa Nova Holanda em 1637, acompanhado por uma equipe de cientistas, artistas, arquitetos e engenheiros. Johan Maurits permaneceria em terras brasileiras até 1644, mas o domínio holandês perdurou até 1654.

Na comitiva de Johan Maurits van Nassau-Siegen estava o cientista Georg Marcgrav de Liebstad ou George Marcgrave (1610–1644), que veio como astrônomo e foi responsável pela construção do primeiro observatório do Novo Mundo. Porém, sua obra astronômica aparentemente se perdeu quase totalmente e ele tornou-se conhecido graças às suas atividades de naturalista. Pouco depois, juntou-se à expedição o médico Willem Piso ou Guilherme Piso (1611–1678). Marcgrave e Piso foram responsáveis pela primeira publicação em história natural, feita por cientistas, sobre o Novo Mundo. A obra, “*Historia Naturalis Brasiliae ...*” (“História Natural do Brasil ...”) apareceu em 1648, dividida em duas partes principais. A primeira parte, “*De Medicina Brasiliensi*” (“Da Medicina Brasileira”), foi da autoria de Guilherme Piso. Nessa obra apareceu a primeira figura de um anfíbio brasileiro, chamado de “*Cururu*” (Figura 1), que depois seria repetida na outra obra de Piso, “*De Indiae Utriusque Re Naturali et Medica*” (“História Natural e Médica da Índia Ocidental”), de 1658. Esse anfíbio hoje em dia pode ser identificado como o “sapo-cururu”, *Rhinella jimi* (STEVAUX, 2002); apesar de não ser espécie primariamente da Mata Atlântica, ocorre associada a esse bioma em muitas áreas de sua distribuição (e.g., SILVANO; PIMENTA, 2003; BAZTAZINI et al., 2007; SANTANA et al., 2008; GARDA et al., 2010). Na segunda parte, “*Historiae Rerum Naturalium Brasiliae*”, de autoria de George Marcgrave, há referência e uma descrição em Latim de uma espécie que, considerando-se a fauna nordestina, bem se aplica ao que se conhece hoje como *Hypsiboas raniceps* Cope, 1862.



FIGURA 1 – “Cururu”, de Guilherme Piso (1648).

Após a expulsão dos holandeses do Nordeste do Brasil, a colônia portuguesa tornou-se novamente fechada. Quanto aos anfíbios da Mata Atlântica, nenhuma outra espécie é referida, pelo menos nas principais obras científicas publicadas no século XVIII e início do século XIX, tais como o “*Metamorphosis Insectorum Surinamensium*” de Merian (1705), o “*Thesaurus*” de Seba (1734), o “*Systema Naturae*” de Linnaeus (1758 e outras edições), o “*Specimen Medicum*” de Laurenti (1768), o “*Historia Amphibiorum*” de Schneider (1799) e mesmo nas diversas contribuições de Daudin (1800, 1801, 1802, 1803).

A passagem do século XVIII para o século XIX na Europa foi marcada por um dos maiores personagens da História: Napoleão Bonaparte (1769–1821). A partir de 1795, numa sucessão de vitórias consagradoras, Napoleão conquistou praticamente toda a Europa, exceto a Inglaterra, inacessível em ataque por terra e protegida por temível esquadra. Então, em meados de 1807, sua atenção se voltou para o Reino de Portugal, que tinha D. Maria I, a Louca, como rainha, mas era efetivamente governado por seu filho D. João, Príncipe Regente e futuro Rei de Portugal. Acossado pelas tropas de Napoleão Bonaparte comandadas pelo General Jean-Andoche Junot (1771–1813), a Corte Portuguesa fugiu para o Brasil na tarde do dia 29 de novembro de 1807 (veja GOMES, 2007). Após uma viagem extremamente incômoda e atribulada, em 22 de janeiro de 1808, após 54 dias de mar aberto, o navio de D. João e poucos outros mais aportaram em Salvador, na Bahia. Nessa cidade, no dia 28 de janeiro de 1808, o Príncipe Regente assinou a Carta Régia de abertura dos portos ao comércio de todas as nações amigas, além de

outras providências importantes. Finalmente, em 26 de fevereiro de 1808, D. João e a Família Real partiram para o Rio de Janeiro, aonde chegaram em 7 de março e, em poucos meses, montou-se nessa cidade um complexo aparato burocrático, nos moldes daquele existente na Corte em Portugal, para dirigir o reino.

As transformações ainda teriam um ponto de alta importância em 16 de dezembro de 1815. Nessa data, D. João elevou a Colônia à condição de Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarves, além de promover o Rio de Janeiro à condição de sede oficial da Coroa. O Brasil deixava de ser colônia e passava a constituir a primeira e única sede de um governo monárquico europeu no Novo Mundo. Neste contexto, somente a partir daí o conhecimento científico do país, incluindo o conhecimento herpetológico, realmente floresceu.

No dia 17 de fevereiro de 1817, D. Pedro, filho de D. João e D. Carlota Joaquina e herdeiro por direito do trono de Portugal, casou-se com D. Maria Leopoldina Josefa Carolina de Habsburgo, Arquiduquesa da Áustria, por procuração passada ao Marquês de Marialva, embaixador português junto ao Império Austro-Húngaro. Dona Leopoldina só chegou ao Rio de Janeiro em 5 de novembro de 1817, quando então conheceu seu marido e a Família Real. Junto à comitiva da princesa, veio também uma grande expedição científica que, dentre outros, trazia os naturalistas Johann Baptist von Spix (1781–1826) e Carl Friedrich Philipp von Martius (1794–1868).

No contexto do estudo dos anfíbios, porém, a abertura dos portos e o processo desenvolvimentista implementado por D. João VI tiveram reflexos imediatos e importantes. Primeiro, foi a vinda de Georg Heinrich von Langsdorff (1774–1852) como Cônsul-Geral da Rússia para o Brasil, nomeado pelo Czar Alexander I. Em janeiro de 1813, ele desembarcou no Rio de Janeiro e, logo após sua chegada, comprou a chamada Fazenda da Mandioca, na Serra da Estrela, na subida para a Serra dos Órgãos (atualmente no Município de Magé), onde formou importantes coleções de plantas, animais e minerais, além de tornar-se ponto de referência para todos os naturalistas que visitaram o país nessa época.

Com relação aos anfíbios, o primeiro grande viajante recebido por Langsdorff no Brasil foi o Príncipe Maximilian Alexander Philipp zu Wied-Neuwied (1782–1867) (Prancha 1A). Wied nasceu no castelo da família em Neuwied, na antiga Renânia, hoje Alemanha, em 23 de setembro de 1782. Em 15 de maio de 1815 ele viajou para o Brasil às suas próprias expensas, chegando ao Rio de Janeiro em 16 de julho do mesmo ano. Era acompanhado por dois servidores: o caçador de seu irmão e experiente taxidermista David Dreidoppel e o jardineiro

da família Christian Simonis, ambos emprestados pela casa de Wied (FITTKAU, 2001). No Brasil, foram acomodados na casa do Barão von Langsdorff, na Fazenda da Mandioca, na Serra da Estrela, durante o período de 17 de julho a 04 de agosto de 1815. Dois outros naturalistas alemães já estavam hospedados por Langsdorff. Georg Wilhelm Freyreiss (1789–1825), zoólogo e ornitólogo alemão que havia chegado ao Brasil em 1813, e Friedrich Sellow (1789–1831), renomado botânico, zoólogo e artista também alemão que havia chegado em 1814. Ambos estavam prontos para uma viagem planejada para a região norte do Brasil, financiada por Langsdorff e Wied. Este, que estava interessado em fazer uma expedição ao interior do Brasil, acompanhou Freyreiss e Sellow em sua viagem. Os três naturalistas deixaram o Rio de Janeiro em 04 de agosto de 1815 e viajaram pela Mata Atlântica, com algumas pequenas incursões a regiões de cerrado e caatinga periféricas. Wied, em 10 de maio de 1817, considerou que suas coleções eram suficientes e, assim, de Salvador, na Bahia, partiu de volta à Europa.

Os diários de viagem de Wied, publicados em 1820–1821 em dois volumes como a “*Reise nach Brasilien in den Jahren 1815 bis 1817*”, é um dos melhores relatos já produzidos sobre o Brasil (PAPAVERO, 1971), abordando a flora, a fauna e aspectos étnicos de maneira muito detalhada para o conhecimento da época. Nessa obra, Wied publicou muitas espécies novas, não com descrições formais, mas através de diagnoses curtas que não deixam dúvida sobre sua identidade, enriquecidas pelo contexto geográfico e ecológico. Apesar de ter publicado alguns poucos trabalhos independentemente, a grande obra estruturada das observações de Maximilian von Wied-Neuwied aparece apenas entre 1825 a 1833, em quatro volumes, como “*Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien*”. Segundo Vanzolini (1996) esta é “uma das mais ricas e mais agradáveis obras zoológicas jamais escritas sobre a América do Sul.” A publicação parcelada dessa obra foi acompanhada por uma série independente de estampas, o “*Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens*”, algumas das quais contêm a descrição de novas espécies. Essas estampas, publicadas de 1822 a 1831, não foram numeradas nem datadas e sua sequência só pode ser determinada por evidências externas.

Wied coletou basicamente animais terrestres, mas como seria de esperar em uma viagem com deslocamento constante em uma única direção, feita muito antes do advento da lanterna elétrica, a coleta de anfíbios foi fraca em comparação com outros grupos, principalmente mamíferos e aves. Apenas 22 espécies de anuros foram referidas, compreendendo a Mata Atlântica e regiões periféricas e mesmo a América do Norte. Nove espécies foram propostas como

novas, das quais seis permanecem válidas: *Bufo crucifer* (= *Rhinella crucifer*), *Hyla faber* (= *Hypsiboas faber*), *Hyla crepitans* (= *Hypsiboas crepitans*), *Hyla elegans* (= *Dendropsophus elegans*), *Hyla luteola* (= *Phyllodytes luteolus*) e *Ceratophrys boiei* (= *Proceratophrys boiei*). Duas espécies norte-americanas, *Hyla crucifer* (= *Pseudacris crucifer*) e *Hyla triseriata* (= *Pseudacris triseriata*), foram também descritas.

Outros importantes naturalistas recebidos pelo Barão von Langsdorff em sua Fazenda da Mandioca foram Johann Baptist von Spix (1781–1826) e Carl Friedrich Philipp von Martius (1794–1868) (Prancha 1B, C), que vieram ao Brasil graças ao casamento de D. Maria Leopoldina, Arquiduchessa da Áustria, com o Príncipe D. Pedro, futuro Imperador D. Pedro I.

Johann Baptist Ritter von Spix nasceu na pequena cidade de Höchstädt am der Aisch, na Bavária, atual Alemanha, em 9 de fevereiro de 1781. Em 1807, doutorou-se em Medicina e começou a exercer a profissão em Bamberg, enquanto continuava seus estudos de história natural e filosofia, mas já em 1808 foi contratado para instalar o Gabinete de Zoologia da Academia de Munique, a *Zoologischen Staatssammlung München*.

Carl Friedrich Philipp von Martius nasceu na cidade de Erlangen, também na Baviera, atual Alemanha, em 17 de abril de 1794. Em 30 de março de 1814, Martius graduou-se na *Friedrich Alexander Universität*, recebendo o título de *Doctor Medicinae*. Sua tese de doutorado consistiu de um catálogo crítico das plantas do Jardim Botânico de Erlangen. Spix conheceu Martius em 1812, quando este era ainda um jovem estudante em Erlangen.

Spix e Martius se uniram apenas para a expedição científica ao Brasil. Spix, como mais velho, mais experiente, já ocupando alta posição na Academia, era o responsável pela empreitada, cabendo a ele prestar contas e redigir o relatório para o rei. Martius era jovem, inteligente e aquela viagem era sua primeira grande oportunidade científica. Assim, Spix, então com 36 anos, e Martius, com 22 anos de idade, partiram do porto italiano de Trieste em 2 de abril e chegaram ao Rio de Janeiro em 15 de julho de 1817. Suas explorações começaram imediatamente pelos arredores da cidade, então riquíssima região de Mata Atlântica quase intocada. Depois visitaram por alguns dias o Barão von Langsdorff em sua Fazenda da Mandioca, na Serra da Estrela, antes de retornarem ao Rio de Janeiro, de onde partiram para sua grande expedição. O itinerário cumprido, viajando a pé, em lombo de burro e em barcos movidos a remos, deu-lhes a oportunidade de ver quase toda a diversidade ambiental do Brasil: Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Floresta Amazônica.

Spix morreu prematuramente aos 45 anos, em 15 de maio de 1826, em Munique, na Alemanha, de uma doença contraída durante sua viagem pelo Brasil. Segundo Vanzolini (1996), com relação aos vertebrados, Spix publicou sobre mamíferos (macacos e morcegos), aves, anfíbios e, entre os répteis, sobre quelônios, crocodilianos (como lagartos) e lagartos. As serpentes e anfisbênias foram descritas por Johann Georg Wagler (1800–1832) e os peixes por Jean Louis Rodolphe Agassiz (1807–1873), com parte das espécies especificamente atribuída a Spix. Quanto aos anfíbios (SPIX, 1824, 1840), 53 espécies estão listadas, das quais 20 são realmente novas; as ilustrações são de qualidade regular.

Com a abertura dos portos brasileiros às nações amigas em 1808 e a derrota de Napoleão Bonaparte em 1814 e sua morte em 1821, foi possível que muitas expedições científicas, de maior ou menor porte, ou apenas coletores independentes a soldo de governantes ou mesmo de museus, visitassem o Brasil. Com isso, começaram a chegar a importantes museus da Europa grandes quantidades de material zoológico provenientes do Brasil.

O primeiro grande museu, com coleções mundialmente representativas, é o *Muséum Nationale d'Histoire Naturelle de Paris*, França. As próprias coleções tinham muito se beneficiado das campanhas de conquista de Napoleão Bonaparte (veja VANZOLINI, 1996).

Dentre as obras herpetológicas importantes existentes na época estavam a de Bernard-Germain-Étienne de la Ville-sur-Ilion, Conde de Lacépède (1756–1825) (“*Histoire Naturelle des Quadrupèdes Ovipares et des Serpents*”, 1788–1790), na qual foram mencionadas 292 espécies de anfíbios e répteis; as de François-Marie Daudin (1774–1804) (“*Histoire Naturelle des Quadrupèdes Ovipaires*”, “*Histoire Naturelle des Reptiles, avec Figures dessinées d’après Nature*”, “*Histoire Naturelle des Rainettes, des Grenouilles et des Crapauds*”, “*Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Reptiles*”, 1800–1803), com 556 espécies de anfíbios e répteis; e a de Blasius Merrem (1761–1824) (“*Tentamen Systematis Amphibiorum*”, 1820), abordando 580 espécies de anfíbios e répteis.

Entretanto, o auge da herpetologia europeia é atingido na França, com André-Marie-Constant Duméril (1774–1860) (Prancha 1D). Em 1811 ele assumiu a cátedra de Herpetologia no *Muséum*, em substituição a Lacépède. Ali se encontrava a maior coleção herpetológica do mundo, basicamente sob seus inteiros cuidados. Duméril, então, com a colaboração de seu assistente Gabriel Bibron (1806–1848) (Prancha 1E), iniciou projeto de enorme abrangência, ou seja, a detalhada revisão de toda herpetofauna mundial. O próprio Duméril foi responsável pelo planejamento

geral e organização dos gêneros sendo, na verdade, o responsável pelo primeiro sistema natural de gêneros proposto para anfíbios e répteis, que tornou-se obra clássica da zoologia descritiva. A responsabilidade de Bibron foi a descrição das espécies. O resultado foi a publicação, no período de 1834 a 1854, da obra seminal “*Erpétologie Générale ou Histoire Naturelle Complète des Reptiles*” (“Herpetologia Geral ou História Natural Completa dos Répteis”), em nove volumes (na verdade, em dez volumes, pois o volume sete foi produzido em dois tomos) e mais um atlas com 120 pranchas apresentadas em preto-e-branco e coloridas à mão. Os volumes 1 a 6 e o 8 são de autoria de Duméril e Bibron. Após a morte prematura de Gabriel Bibron, por tuberculose aos 42 anos de idade, em 27 de março de 1848, Auguste Henri André Duméril (1812–1870) se juntou ao pai para escrever os dois volumes restantes (o sétimo e o nono). No que concerne aqui, os anfíbios anuros foram tratados no volume 8, publicado em 1841 por Duméril e Bibron; no volume 9, publicado em 1854 por Duméril, Bibron e Duméril, aparecem os anfíbios caudados. A “*Erpétologie Générale*”, cobrindo 1.393 espécies de todos os anfíbios e répteis conhecidos, foi a primeira obra realmente abrangente, incluindo para cada espécie a sinonímia completa e a descrição detalhada, além de informações sobre anatomia, fisiologia, taxonomia, distribuição e literatura associada, sendo que muitas foram ilustradas. Particularmente em relação aos anfíbios anuros, foram incluídas muitas espécies brasileiras ou que ocorrem no Brasil tais como, *Cystignathus gracilis* (atualmente *Leptodactylus gracilis*), *Leiuperus marmoratus* (atualmente *Pleurodema marmoratum*), *Pyxicephalus americanus* (atualmente *Odontophrynus americanus*), *Hyla langsdorffii* (atualmente *Itapotihyla langsdorffii*), *Hyla pulchella* (atualmente *Hypsiboas pulchellus*), *Crossodactylus gaudichaudii* (que se mantém até hoje), *Bufo dorbignyi* (atualmente *Rhinella dorbignyi*), *Engystoma microps* (atualmente *Myersiella microps*), além de gêneros como *Crossodactylus*, *Atelopus* e *Phyllobates*.

Apesar do predomínio francês, durante o século XIX apareceram diversos pesquisadores, de diferentes nacionalidades, que contribuíram em maior ou menor grau para o conhecimento dos anfíbios. Assim, na Áustria encontrava-se Leopold Joseph Franz Johann Fitzinger (1802–1884) (Prancha 1F) que, trabalhando no “*Naturhistorisches Museum zu Wien*” (“Museu de História Natural de Viena”), em 1826 publicou seu primeiro livro importante para a herpetologia, a “*Neue Classification der Reptilien nach ihren Natürlichen Verwandtschaften. Nebst Einer Verwandtschafts-Tafel und Einem Verzeichnisse der Reptilien-Sammlung des K. K. Zoologischen Museum’s zu Wien*” (“Nova classificação dos répteis segundo suas relações naturais, com uma tabela de classificação

e um catálogo da coleção de répteis do K. K. Museu de Zoologia de Viena”). Entretanto, o mais importante trabalho de Leopold Fitzinger foi, sem dúvida, seu livro “*Systema Reptilium*”, publicado em 1843, que permaneceu incompleto, já que somente a primeira parte foi publicada (“*Fasciculus Primus. Amblyglossae*”).

Na Alemanha, destacou-se Karl Hermann Konrad Burmeister (1807–1892; Prancha 1G), que teve a peculiaridade de visitar e publicar especificamente sobre o Brasil. De sua viagem ao Brasil resultou a obra intitulada “*Erläuterungen zur Fauna Brasiliens*” (“Explicações sobre a Fauna Brasileira”) (1856), um grande atlas *in folio* com 32 pranchas, 22 delas belamente coloridas à mão, tratando de anfíbios e mamíferos brasileiros. Das 18 espécies de anfíbios referidas por Burmeister, sete são consideradas espécies novas, sendo quatro válidas até hoje.

Também na Alemanha, mas primeiramente na Universidade de Berlim e depois na direção do Museu de Zoologia de Berlim, atuou Wilhelm Carl Hartwig Peters (1815–1883). Peters (Prancha 1H) publicou cerca de 400 títulos, cobrindo muitos grupos de vertebrados e invertebrados de todo o mundo, mas especialmente sobre “Amphibia”, pois ele foi um dos últimos a usar esse termo para designar conjuntamente anfíbios e répteis. Seu estudo taxonômico foi ao nível de espécies e gêneros e seus aproximadamente 150 trabalhos em herpetologia (durante o período de 1838 a 1883) incluíram a descrição de 125 novos gêneros, dos quais 41 de anfíbios (20 gêneros válidos até hoje) e 649 novas espécies em todos os grupos, exceto crocodilianos e tuataras. Das 166 espécies de anfíbios que descreveu, 121 continuam atualmente válidas. Seguramente, Peters foi um dos mais produtivos herpetologistas de sua época e possivelmente o maior herpetólogo alemão do século XIX.

Pela mesma época, na Dinamarca trabalharam Johannes Theodor Reinhardt (1816–1882) e Christian Frederik Lütken (1827–1901), que em 1862 (datado de 1861), publicaram “*Bidrag til Kundskab om Brasiliens Padder og Krybdyr*” (“Contribuições ao Conhecimento dos Anfíbios e Répteis Brasileiros”), com base principalmente em material obtido em Lagoa Santa, Minas Gerais. Por sua vez, na Suíça destacou-se Johann Jakob von Tschudi (1818–1889), cuja publicação mais importante em herpetologia foi “*Classification der Batrachier*” (“Classificação dos Batráquios”) de outubro de 1838. Essa edição representa uma impressão especial do segundo volume das *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel* para o ano de 1839 (publicado em 1840). Nesse trabalho, Tschudi se fundamentou em caracteres anatômicos (como a forma da

língua e das vértebras) e buscou unir no mesmo sistema as espécies recentes e fósseis. Na Espanha, encontrava-se Marcos Jiménez de la Espada (1831–1898), que não teve grande influência na herpetologia brasileira, muito menos na região da Mata Atlântica, embora tenha descrito o gênero *Dendrophryniscus* com base em material obtido no Rio de Janeiro.

Na passagem do século XIX para o século XX, uma nova escola de conhecimentos herpetológicos se desenvolveu na Inglaterra, mais especificamente no *British Museum of Natural History*, em Londres. O primeiro a ser destacado é Albert Carl Ludwig Gotthilf Günther (1830–1914), responsável pela grande coleção herpetológica daquele Museu e que muito trabalhou pelo seu incremento. Entre suas diversas publicações, em relação aos anfíbios destaca-se o “*Catalogue of the Batrachia Salientia*” (1859 [1858]), com descrições de todas as espécies de anfíbios presentes na coleção do *British Museum*, muitas delas novas. Porém, sem dúvida sua maior contribuição à herpetologia foi assumir como assistente (1881) e depois deixar como seu sucessor a cargo das coleções de “vertebrados inferiores” (1895), o jovem pesquisador belga George Albert Boulenger (1858–1937) (Prancha 11). Sob as ordens de Günther, que o designou para preparar uma nova edição do catálogo dos anfíbios e répteis, Boulenger produziu uma obra em nove volumes entre os anos de 1882 a 1896. Essa obra monumental, que ainda hoje permanece como a mais abrangente revisão da herpetofauna mundial, cobre 8.469 espécies. Os anfíbios foram tratados em dois volumes em 1882, o “*Catalogue of the Batrachia Salientia s. Ecaudata in the Collection of the British Museum. Second Edition*” e o “*Catalogue of the Batrachia Salientia s. Caudata in the Collection of the British Museum. Second Edition*”, com muitas espécies brasileiras, inclusive diversas espécies novas.

Nos Estados Unidos da América, que atingira sua independência em 4 de julho de 1776, começaram a se estruturar as grandes coleções e os grandes museus de história natural. Nessas instituições, foram desenvolvidas pesquisas herpetológicas dos mais variados matizes, muitas delas intimamente associadas à anurofauna brasileira. Entre os pesquisadores associados àquelas instituições, podem ser citados a título de exemplo, Edward Drinker Cope (1840–1897), Alexander Grant Ruthven (1882–1971), Helen Beulah Thompson Gaige (1890–1976), Gladwyn Kingsley Noble (1894–1940), Edward Harrison Taylor (1889–1978), Emmett Reid Dunn (1894–1956), Hampton Wildman Parker (1897–1968), Doris Mabel Cochran (1898–1968), George Sprague Myers (1905–1985), Coleman Jett Goin (1911–1986), William Franklin Blair (1912–1984), entre muitos outros.



Prancha 1 – A. Príncipe Maximilian Alexander Philipp zu Wied-Neuwied (1782–1867) e seu auxiliar índio botocudo Quäck; B. Johann Baptist von Spix (1781–1826); C. Carl Friedrich Philipp von Martius (1794–1868); D. André-Marie-Constant Duméril (1774–1860); E. Gabriel Bibrón (1806–1848); F. Leopold Fitzinger (1802–1884); G. Karl Hermann Konrad Burmeister (1807–1892); H. Wilhelm Carl Hartwig Peters (1815–1883); I. George Albert Boulenger (1858–1937); J. Adolpho Lutz (1855–1940); K. Alípio de Miranda-Ribeiro (1874–1939); L. Bertha Lutz (1894–1976); M. Antenor Leitão de Carvalho (1910–1985); N. Eugenio Izecksohn (1932–2013); O. Werner C. A. Bokermann (1929–1995); P. Adão José Cardoso (1951–1997); Q. Jorge Jim (1942–2011).

A Herpetologia no Brasil

A década de 1920 pode ser considerada como o início dos estudos sobre anfíbios realizados por brasileiros, desconsiderando-se a incipiente e malsucedida iniciativa de João Joaquim Pizarro (1842–1906) apresentada em 1876 com seu *Batrachyichthis*. Adolpho Lutz (1855–1940), no Instituto Oswaldo Cruz, e Alípio de Miranda-Ribeiro (1874–1939), no Museu Nacional, podem ser considerados os primeiros brasileiros a estudar e publicar ativamente com esse grupo de animais.

Adolpho Lutz (Prancha 1J) nasceu no Rio de Janeiro em 18 de dezembro de 1855 e morreu na mesma cidade em 6 de outubro de 1940. Teve educação médica na Universidade de Berna, na Suíça, formando-se em 1880. Retornou ao Brasil em 1881 e, tirando o breve período de 1889 a 1892 em que esteve no Hawaii para estudar lepra, toda sua carreira se desenvolveu no Brasil. É considerado um dos maiores cientistas do país, tendo estabelecido os fundamentos da medicina tropical, da zoologia médica e da parasitologia. Em 1908, ele foi designado Chefe da Divisão de Zoologia Médica do Instituto Soroterápico de Manguinhos (mais tarde chamado Fundação Instituto Oswaldo Cruz), no Rio de Janeiro. O interesse de Adolpho Lutz pelos anfíbios foi secundário, mas ele foi o cientista que, entre 1923 e 1939, ativamente publicou uma série de estudos sobre anfíbios anuros, principalmente referentes ao sudeste do Brasil, além de uma pequena incursão no estudo de serpentes. Das 58 espécies de anfíbios descritas por Lutz, 38 são ainda atualmente válidas, ou seja, 65,5%, uma boa proporção considerando o conhecimento da época. Lutz era excelente naturalista de campo, mas suas descrições de espécies de anfíbios são muito sinópticas e pouco detalhadas, praticamente apenas notas, mas por vezes acompanhadas de boas ilustrações. No final de sua vida, teve a colaboração de sua filha, Bertha Lutz (1894–1976), naturalista do Museu Nacional, com quem coautorou seus últimos estudos com anuros e que continuou essa linha de pesquisa após sua morte.

Alípio de Miranda-Ribeiro (Prancha 1K) nasceu na cidade de Rio Preto, Minas Gerais, em 21 de fevereiro de 1874 e faleceu no Rio de Janeiro, em 8 de janeiro de 1939. Entrou para o Museu Nacional em 1894 como preparador (que seria hoje equivalente a um técnico de laboratório), tornando-se depois Secretário e, várias promoções depois, em 1929, Professor e Chefe do Departamento de Zoologia, posto que ocuparia até sua morte. Participou de

diversas expedições, entre as quais como zoólogo da famosa Comissão das Linhas Telegráficas e Estratégicas do Mato Grosso ao Amazonas, realizada de 1908 a 1909, comandada pelo então Coronel Cândido Mariano da Silva Rondon (1865–1958). Miranda-Ribeiro foi um dos mais produtivos naturalistas de seu tempo, com publicações em todos os grupos de vertebrados (veja TRAVASSOS, 1955). Quanto aos anfíbios, publicou diversos trabalhos curtos, em geral com descrições de novas espécies ou revisões de pequenos grupos, a partir de 1920. Todavia, sua obra mais importante foi publicada em “*Notas para servirem ao estudo dos Gymnobatrachios (Anura) brasileiros*”, em 1926, com formato quarto e com 22 pranchas coloridas.

Contemporânea em boa parte da carreira de Miranda-Ribeiro no Museu Nacional, Bertha Maria Júlia Lutz ou simplesmente Bertha Lutz (Prancha 1L), como preferia, nasceu em São Paulo, capital, em 2 de agosto de 1894, filha do brilhante médico e sanitarista Adolpho Lutz. Bertha Lutz estudou História Natural na *Sorbonne*, em Paris, França, e Direito na Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro. Ela inicialmente entrou para o Museu Nacional como secretária, mas logo depois, em 1931, galgou o posto de naturalista da Seção de Zoologia, do qual seria chefe após a morte de Alípio de Miranda-Ribeiro. O interesse de pesquisa inicial de Bertha Lutz era a botânica, e ela só se interessou pelos anfíbios quando se tornou assistente de seu pai, já bastante idoso, publicando com ele seus três primeiros artigos com anfíbios (entre 1938–1939), também os últimos de Adolpho Lutz. Após a morte de seu pai, em 1940, ela continuou seus estudos e publicações com anfíbios anuros, que culminou em sua obra de síntese, “*Brazilian Species of Hyla*”. Bertha Lutz, que paralelamente à sua carreira científica foi destacada feminista, morreu em 16 de setembro de 1976, no Rio de Janeiro.

Também ligado à tradição de estudos com anfíbios anuros no Museu Nacional, no Rio de Janeiro, Antenor Leitão de Carvalho (Prancha 1M) nasceu em Barreira do Piquete, no estado de São Paulo, em 15 de abril de 1910. Suas atividades anteriores a 1927 são desconhecidas, mas a partir desse ano e até 1932 foi piloto da Marinha Mercante do Brasil. Em 11 de janeiro de 1933 obteve sua inscrição como atendente voluntário da Seção de Zoologia do Museu Nacional, sob a orientação de Alípio de Miranda Ribeiro (1874–1939). Antenor Leitão de Carvalho nunca obteve qualquer título de graduação formal, mas era um investigador nato. Seu primeiro artigo foi publicado em 1935, sobre a dispersão de um pequeno inseto curculionídeo. Em 1937 apareceu seu primeiro

estudo com vertebrados, envolvendo notas ecológicas e zoogeográficas sobre peixes e anfíbios do nordeste do Brasil. Foi nomeado Assistente Técnico do Museu Nacional em 1939 e Naturalista em 1941. Prestou concurso para o cargo de Naturalista do Ministério da Educação e Saúde, sendo aprovado e nomeado como Naturalista Classe “J” em 18 de julho de 1944, lotado na Divisão de Zoologia do Museu Nacional. Por merecimento, Carvalho foi promovido a Naturalista classe “K” em 1947 e contemplado com uma bolsa de estudos da John Simon Guggenheim Memorial Foundation (USA). Durante todo o governo de Eurico Gaspar Dutra (1946–1951) foi-lhe negada permissão para se ausentar do país. Quando finalmente obteve essa permissão, em 1951, dirigiu-se para o Museu de História Natural da Universidade da Califórnia, onde trabalhou sob a orientação de George Sprague Myers (1905–1985). Lá ficou até meados de 1953, por haver obtido renovação da bolsa. Então aproveitou para cursar as cadeiras de Herpetologia, Ictiologia e Anatomia Comparada oferecidas por aquela Universidade, assim ampliando seus conhecimentos acadêmicos (NOMURA, 1993). Diversas viagens a regiões remotas, incluindo a Amazônia e regiões nordeste e central do Brasil, lhe deram grande experiência de campo e produziram uma bela coleção de exemplares de diversos grupos zoológicos. Com a aposentadoria de Bertha Lutz, em 1964, ele se tornou responsável pelas coleções herpetológicas do Museu Nacional até 1979, quando também se aposentou. Até sua morte no Rio de Janeiro, em 12 de dezembro de 1985, aos 75 anos de idade, porém, ele manteve contacto com o Museu Nacional, inclusive para receber e auxiliar especialistas do Brasil e do exterior que a ele recorriam.

Ainda no estado do Rio de Janeiro, mas não diretamente associado ao Museu Nacional, Eugenio Izecksohn (1932–2013) desenvolveu outro núcleo de estudos de anfíbios anuros na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no Município de Seropédica. Eugenio Izecksohn (Plancha 1N) nasceu no Rio de Janeiro, Capital, em 14 de maio de 1932. Cursou as primeiras letras no Rio de Janeiro, até mudar-se para o antigo Km 47 da Rodovia Rio de Janeiro–São Paulo (hoje em dia localizado no Município de Seropédica, Rio de Janeiro), no final da década de 1940, para fazer sua faculdade. Em 1953 graduou-se Engenheiro Agrônomo pela Escola Nacional de Engenharia (ENA), da então Universidade Rural do Brasil, atualmente Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Já no ano seguinte, foi indicado como professor e iniciou suas atividades docentes na Cadeira de Zoologia Agrícola (hoje Área de Zoologia,

do Instituto de Biologia da UFRRJ), onde lecionou até 1992, quando se aposentou. Em 1976, obteve os títulos de Livre docente e Doutor em Ciências pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Eugenio Izecksohn foi grandemente influenciado em seu início na pesquisa por Hugo de Souza Lopes (1909–1991) e Benedicto Abílio Monteiro Soares (1914–1985), tanto que seus primeiros estudos se desenvolveram com insetos. Porém, logo se voltou para os anfíbios, com o apoio principalmente de Antenor Leitão de Carvalho (1910–1985), no Museu Nacional, e depois de Werner Carlos Augusto Bokermann (1929–1995), de São Paulo. Pesquisando os anfíbios desde 1957 e até certo ponto isolado dos grandes centros, formou uma coleção científica importante e, ao contrário dos outros pesquisadores com anfíbios do Brasil, graças à sua posição em uma universidade e ligação ao ensino de graduação e pós-graduação, foi o primeiro a formar uma escola de pesquisa, pois sempre teve interesse em orientar e formar novos pesquisadores. Eugenio Izecksohn faleceu em 3 de junho de 2013, aos 81 anos de idade, no Rio de Janeiro. Foi autor de diversos artigos científicos, nos quais descreveu dois novos gêneros (um válido até hoje) e 28 novas espécies de anfíbios (todas válidas), além de quatro espécies novas de coleópteros.

Enquanto o estudo dos anfíbios se desenvolvia no Rio de Janeiro, curiosamente o mesmo não acontecia em outra metrópole, São Paulo. Excluindo-se a curta estada de Alípio de Miranda-Ribeiro junto ao Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, em 1920, para estudar a coleção de anuros, nada mais se registra por lá. A situação só irá mudar quando Werner Carlos Augusto Bokermann (1929–1995) assumiu um cargo de pouca importância naquele Departamento.

Werner Carlos Augusto Bokermann (Plancha 10) nasceu em Botucatu, no interior do estado de São Paulo, em 4 de julho de 1929, filho de Werner Bokermann e Lauiz Stricker. Após completar o curso ginasial (equivalente ao primeiro grau hoje em dia), aos 18 anos de idade Werner Bokermann mudou-se para São Paulo, insistindo em seguir sua vocação para trabalhar com animais. Em 1947 foi contratado no Departamento de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, mas devido a possuir pouca instrução, seu cargo era de servente extranumerário, com funções de taxidermista e zelador. Em 1950, foi designado à Seção de Herpetologia, domínio de Paulo Emílio Vanzolini (1924–2013), pesquisador já com carreira consolidada e especialista em répteis, principalmente lagartos. Bokermann,

entretanto, estava interessado no estudo dos anfíbios, um grupo que absolutamente não interessava a Vanzolini e, desta forma, ele iniciou sua carreira de pesquisa, publicando seus primeiros trabalhos já a partir de 1950. Era uma situação extravagante, na qual um servidor subalterno firmava-se cada vez mais como pesquisador. Porém, algum tempo após o retorno de Vanzolini de seu doutoramento na Universidade de Harvard, nos Estados Unidos da América, em janeiro de 1951, houve um sério desentendimento entre os dois. Em 1969, com a incorporação do então Museu de Zoologia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo à Universidade de São Paulo, Bokermann se viu lotado no Instituto de Biociências. Concomitantemente, ele obteve um cargo e transferiu-se para a Fundação Parque Zoológico de São Paulo, na Seção de Aves. Em 1984, tornou-se Chefe da Seção de Aves, cargo que viria a ocupar pelo restante de sua vida. Viajou por todo o país, muitas vezes subvencionado por Carlos Alberto Campos Seabra (? -2001), médico e rico financista aficionado por coleções de insetos e de beija-flores (Bokermann coletava esses animais para ele durante o dia e os anfíbios para sua coleção à noite), com recursos particulares e alguma verba pública. Montou um sistema de permuta de exemplares com instituições do mundo todo. Tinha coletores amigos que constantemente lhe enviavam exemplares. Com isso, Bokermann reuniu grande, representativa e importante coleção, incluindo muitos tipos, que ficava abrigada em sua residência. Após a morte de Bokermann, ocorrida em 1 de abril de 1995, em São Paulo, Capital, Paulo Emílio Vanzolini buscou contacto com sua viúva e filhos através de pesquisadores mutuamente conhecidos e logrou comprar toda a coleção de anfíbios para o Museu de Zoologia da USP, através de um financiamento direto da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Hoje em dia, a coleção Werner C. A. Bokermann está toda incorporada e disponível para estudos no Museu de Zoologia da USP. Werner Bokermann casou-se em 1959 com Floripes Bokermann e foi bolsista da John Simon Guggenheim Memorial Foundation (USA) em 1967-1968, visitando diversas instituições de pesquisa com anfíbios nos Estados Unidos (Pittsburgh, Chicago, Boston, Cambridge, New York, Philadelphia, Austin e Washington), na Colômbia (Bogotá e Villavicencio) e no Equador (Guayaquil e Quito). Possuía notável força de vontade, tanto que, já com certa idade, terminou os estudos do segundo grau e em 1977, aos 48 anos, licenciou-se em Ciências Biológicas pela Faculdade Farias Brito, em Guarulhos, São Paulo, bacharelando-se no

ano seguinte pela mesma faculdade. Imediatamente após, com início entre 1980 e 1981, desenvolveu seu curso de pós-graduação, obtendo o título de Doutor em Zoologia pela Universidade de São Paulo em 29 de abril de 1991, já aos 62 anos de idade, com a tese intitulada “Observações sobre a biologia do macuco, *Tinamus solitarius*”, com a qual obteve nota dez com distinção e louvor (SANTOS, 1995). Bokermann publicou 93 artigos, sendo 82 com anfíbios, dez com aves e um com coleópteros. Foi autor de 71 espécies de anfíbios (apenas quatro sinônimos), sendo 49 associadas à Mata Atlântica e 22 a outros biomas. Werner Bokermann influenciou, direta ou indiretamente, grande número de pesquisadores com anuros do Brasil, que hoje se distribuem nas mais variadas instituições de ensino e de pesquisa.

Entre os pesquisadores modernos que receberam influência de Werner C. A. Bokermann está Adão José Cardoso (1951–1997), que foi orientando de Ivan Sazima que, por sua vez, teve estreita ligação e diversas publicações com aquele pesquisador. Adão José Cardoso (Prancha 1P) nasceu em 13 de janeiro de 1951, em Campinas, São Paulo. Graduou-se Bacharel em Ciências Biológicas em 1975, concluiu o Mestrado em Ecologia em 1981 e o Doutorado em Ecologia em 1985, sempre pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Sua carreira se iniciou em 1974 como professor de Ciências Biológicas no Colégio Pio XII, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, São Paulo. Em 1987 assumiu o cargo de Professor Assistente Doutor no Departamento de Zoologia, do Instituto de Biologia da Unicamp. Em 1995, prestou concurso público para Professor Livre Docente, na área de Zoologia de Vertebrados. Na área científica, publicou 39 artigos (dentre os quais aparecem as descrições de 12 espécies novas de anuros) e um livro, além de ter participado de 32 congressos nacionais e internacionais. Orientou 12 estudantes de mestrado e três de doutorado. Foi também o criador e o responsável pelo Laboratório de Biologia, Ecologia e Bioacústica de Anfíbios do Departamento de Zoologia da Unicamp, com grande acervo de diapositivos, literatura e gravações sonoras de anfíbios neotropicais. Sua morte em 1997, aos 46 anos de idade, em acidente de automóvel quando voltava de uma viagem de coleta na região de Paranapiacaba, São Paulo, encerrou prematuramente a sua carreira.

Uma das ramificações do grupo desenvolvido na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, liderado por Eugenio Izecksohn, foi o estabelecimento de seu orientado Jorge Jim em Botucatu, no estado de São

Paulo. Jorge Jim (Prancha 1Q) nasceu em Lins, interior do estado de São Paulo, em 18 de agosto de 1942, mas foi criado em Cornélio Procópio, no norte do estado do Paraná. Por influência dos pais, agricultores japoneses, foi cursar Engenharia Agrônômica na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em Seropédica (1963-1966). Foi ali que conheceu o Prof. Eugenio Izecksohn, que o iniciou no estudo dos anfíbios. Em 1967 foi convidado pelo Prof. Benedicto Abílio Monteiro Soares para integrar o Departamento de Zoologia do Instituto Básico de Biologia Médica e Agrícola (IBBMA), depois integrado à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Botucatu, como docente do curso de Ciências Biológicas. Defendeu seu mestrado na Universidade de São Paulo em 1970, intitulado “Contribuição ao estudo de uma *Hyla* da região de Botucatu”, sob a orientação do Prof. Cláudio Gilberto Froehlich. O mesmo foi também orientador de seu doutorado, intitulado “Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura)”, defendido em 1981. Sua livre-docência, com tese intitulada “Distribuição altitudinal e estudo de longa duração de anfíbios da região de Botucatu, estado de São Paulo”, foi obtida em 2003. Jorge Jim sempre teve interesse abrangente pelos anfíbios do Brasil, com desenvolvimento de levantamentos e coletas no estado de São Paulo, no Nordeste do país, principalmente na Bahia, e na Amazônia, notadamente na região do médio rio Madeira. Sua coleção científica, formada ao longo de seus mais de 40 anos de vida acadêmica, está hoje em dia depositada e disponível no Museu Nacional, Rio de Janeiro. Era professor nato e muito influenciou várias gerações de pesquisadores em diversas áreas, mas mais especificamente ligadas à herpetologia. Faleceu de câncer em Botucatu, estado de São Paulo, em 23 de junho de 2011.

Finalmente, atuando na região Sul do Brasil, principalmente em matas de araucárias e em campos sulinos, deve-se referir a Pedro Canísio Braun (1938–1992), morto prematuramente aos 54 anos de idade, e a Marcos Di Bernardo (1963–2006), também falecido precocemente com a idade de 43 anos. Braun publicou apenas cinco espécies novas de anuros (das quais quatro são atualmente válidas) e Di Bernardo, ainda que fosse basicamente estudioso de serpentes, publicou duas espécies novas de anfíbios, ambas válidas até hoje.

Ao término, deve-se salientar que o conhecimento dos anfíbios anuros brasileiros evoluiu basicamente no mesmo ritmo que em todo o mundo. Primeiramente, as pesquisas se concentravam em grandes museus, onde

estavam também as grandes coleções e as grandes bibliotecas. A diferença é que aqui se tratava de um continente megadiverso e, por mais que as pesquisas tenham avançado, muito há que se fazer em todos os campos. Foram abordados alguns dos grandes pesquisadores responsáveis pelas principais escolas de classificação dos anfíbios, desde o início da taxonomia no século XVIII até a atualidade. No Brasil, foram abordados os pesquisadores que iniciaram os estudos dos anfíbios e sua influência histórica no desenvolvimento da anurologia nacional. Somente pesquisadores já falecidos foram contemplados, ainda que alguns tenham partido prematuramente e não tenham desenvolvido todo seu potencial. Esse critério se deveu principalmente porque tais pesquisadores já tiveram sua contribuição encerrada, o que possibilitou a apreciação crítica de sua obra como um todo. Pesquisadores vivos ainda estão desenvolvendo sua contribuição e não é possível prever aonde chegarão e qual será sua importância histórica no processo. Além disso, dessa forma não se ferem suscetibilidades.

Hoje em dia, as pesquisas estão muito mais disseminadas, graças ao desenvolvimento do sistema universitário. Ao lado dos museus, as universidades passaram a abrigar pesquisas e coleções importantes. Essas coleções se iniciam como coleções regionais, podendo se tornar muito importantes nesse aspecto, mas podem também evoluir para grandes coleções gerais. As pesquisas com anfíbios da Mata Atlântica estiveram essencialmente concentradas no sudeste do Brasil até a década de 1980, visto que nessa região se localizava a grande maioria dos pesquisadores com esses animais. Obviamente houve pesquisas em outras regiões, mas basicamente estas eram desenvolvidas pelos mesmos grupos. Os avanços no conhecimento sobre os anfíbios da Mata Atlântica do nordeste do Brasil são mais recentes, com a expansão da rede de universidades públicas nessa região. Não somente aspectos taxonômicos são abordados, mas tudo que se refere à biologia, ecologia, desenvolvimento, hábitos, relações tróficas, distribuição geográfica e muito mais, pode ser estudado descentralizadamente nos tempos atuais. As publicações, antes restritas às grandes bibliotecas, atualmente são totalmente disseminadas e acessíveis por meios eletrônicos. Tudo isso possibilitou o aproveitamento e desenvolvimento de um número bastante grande de estudiosos e a consequente facilitação na formação de novos pesquisadores. São novos, e bons, tempos.

Lista de Espécies

No Brasil são reconhecidas atualmente 1080 espécies (SEGALLA et al., 2016), das quais 58% ocorrem na Mata Atlântica, sendo que a riqueza de espécies de anfíbios deve ser ainda maior, pois frequentemente novas espécies são descritas neste bioma (e.g., CARAMASCHI; NAPOLI, 2012; GAREY et al., 2012; VAZ-SILVA et al., 2012; RIBEIRO et al., 2015). A grande diversidade de anuros da Mata Atlântica e o grande número de espécies com distribuição restrita nesse bioma são mantidos pela grande diversidade de formações vegetais, resultante da combinação de quatro fatores principais: variação latitudinal (de cerca de 29°, o que inclui regiões tropicais e subtropicais), variação longitudinal (a qual cria um gradiente decrescente de volume de chuva e de umidade da região costeira para o interior), variação altitudinal (SILVA; CASTELETI, 2005; HADDAD; PRADO, 2005; RIBEIRO et al., 2009) e fatores históricos responsáveis por esculpir diferentes unidades biogeográficas naturais ao longo da Mata Atlântica (CARNAVAL et al., 2014; VASCONCELOS et al., 2014; XAVIER et al., 2015; LUIZ et al., 2016). Juntos, esses quatro fatores criam condições ambientais altamente heterogêneas (e.g., diferentes fitofisionomias vegetacionais) e uma diversidade única de paisagens que explicam, pelo menos em parte, a extraordinária diversidade de espécies do país (SILVA; CASTELETI, 2005; CRUZ; FEIO, 2007; RIBEIRO et al., 2009) que, dependendo do grupo taxonômico, corresponde de 1 a 8% em relação à mundial (SILVA; CASTELETI, 2005).

De acordo com nossos registros, na Mata Atlântica (não incluindo ilhas oceânicas) atualmente ocorrem 625 espécies de anfíbios anuros pertencentes a 18 famílias (Tabela 1, Prancha 2). Considerando que as alterações propostas por Duellman et al. (2016) ainda não estão consolidadas na literatura, optamos por seguir o sistema de classificação anterior, apresentado em Frost (2015). A família mais representativa é Hylidae com 240 espécies (38% do total), seguida das famílias Leptodactylidae (97 espécies), Brachycephalidae (60 espécies), Bufonidae (47 espécies), Hylodidae (46 espécies), Cycloramphidae (35 espécies), Odontophrynidae (28 espécies), Microhylidae (24 espécies), Craugastoridae (16 espécies), Hemiphractidae (14 espécies), Eleutherodactylidae (6 espécies), Centrolenidae (4 espécies), Ceratophryidae (2 espécies), Ranidae (2 espécies), Allophrynidae (1 espécie), Alsodidae (1 espécie), Aromobatidae (1 espécie) e Pipidae (1 espécie). Das

espécies de anuros conhecidas para a Mata Atlântica, 77,6% (485 espécies) são endêmicas desse bioma. *Lithobates catesbeianus* (Ranidae), originária da América do Norte e introduzida no Brasil, ocorre atualmente em todas as formações vegetacionais da Mata Atlântica.

De acordo com Haddad et al. (2013), são reconhecidas 543 espécies de anfíbios para a Mata Atlântica, sendo 14 espécies de cecílias. Entretanto, encontramos registros de 625 espécies de anfíbios anuros. A diferença no número de espécies encontradas entre os dois estudos pode ser atribuída à inclusão pelo presente estudo de espécies recentemente descritas, e principalmente, pela diferentes definições dos limites da Mata Atlântica. No presente estudo consideramos os limites do bioma da Mata Atlântica de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), assim como Haddad et al. (2013), mas estes últimos se limitaram às espécies válidas até 2012 e excluíram, nas regiões fronteiriças da Mata Atlântica, as espécies típicas de áreas abertas e que foram consideradas como pertencentes aos biomas vizinhos (Caatinga, Cerrado e Campos Sulinos).

A riqueza de espécies difere muito entre as fitofisionomias do bioma da Mata Atlântica. A maior riqueza de espécies de anuros é observada em áreas de Floresta Ombrófila Densa, nas quais são reconhecidas 466 espécies, sendo que 240 espécies (51,5%) são endêmicas desta formação vegetacional. As Florestas Estacionais (Semidecidual e Decidual) abrigam 255 espécies de anuros, das quais 42 espécies (16,5%) são endêmicas desta fitofisionomia da Mata Atlântica. Em áreas de Floresta Ombrófila Mista são conhecidas 109 espécies de anuros, sendo que 26 (24%) são endêmicas deste tipo de formação vegetacional. Nas áreas de Campos de Altitude são reconhecidas 87 espécies, sendo 18,4% endêmicas dessa fitofisionomia. No total, 485 espécies (77,6%) de anuros são consideradas endêmicas da Mata Atlântica. As diferenças na riqueza e na proporção de espécies endêmicas entre as fitofisionomias vegetacionais podem estar relacionadas com diferentes fatores, entre eles, fatores históricos e biogeográficos, variação altitudinal e na umidade, diversidade de microhabitats úmidos e tamanho da área ocupada por cada fitofisionomia vegetacional. Entretanto, faltam estudos testando a relação dessas variáveis com a riqueza de espécies e o grau de endemismo em cada fitofisionomia.

TABELA 1 – RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DE ANFÍBIOS ANUROS REGISTRADAS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA, SUAS DISTRIBUIÇÕES NAS PRINCIPAIS FITOFISIONOMIAS E NOS ESTADOS QUE ABRIGAM A MATA ATLÂNTICA, INDICANDO AS ESPÉCIES ENDÊMICAS DESSE BIOMA. FES – FLORESTAS ESTACIONAIS, FOM – FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, FOD – FLORESTA OMBRÓFILA DENSA; CA – CAMPOS DE ALTITUDE.

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
Allophrynidae						
<i>Allophryne relicta</i> Caramaschi, Orrico, Faivovich, Dias & Solé, 2013	-	-	x	-	x	BA
Alsodidade						
<i>Limnomedusa macroglossa</i> (Duméril & Bibron, 1841)	x	x	-	-	-	PR, RS, SC
Aromobatidae						
<i>Allobates olfersioides</i> (Lutz, 1925)	x	-	x	-	x	AL, BA, ES, MG, RJ, SE
Brachycephalidae						
<i>Brachycephalus alipioi</i> Pombal & Gasparini, 2006	-	-	x	-	x	ES
<i>Brachycephalus ateloipode</i> Miranda-Ribeiro, 1920	-	-	x	-	x	SP
<i>Brachycephalus auroguttatus</i> Ribeiro, Bornschein, Belmonte-Lopes, Firkowski, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Brachycephalus boticário</i> Ribeiro, Bornschein, Belmonte-Lopes, Firkowski, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Brachycephalus brunneus</i> Ribeiro, Alves, Haddad & Reis, 2005	-	-	-	x	x	PR
<i>Brachycephalus crispus</i> Condez, Clemente-Carvalho, Haddad & Reis, 2014	-	-	x	-	x	SP
<i>Brachycephalus didactylus</i> (Izecksohn, 1971)	x	-	x	-	x	ES, RJ
<i>Brachycephalus ephippium</i> Spix (1824)	x	-	x	-	x	MG, RJ, SP
<i>Brachycephalus ferruginus</i> Alves, Ribeiro, Haddad & Reis, 2006	-	-	x	x	x	PR
<i>Brachycephalus fuscolineatus</i> Ribeiro, Bornschein, Belmonte-Lopes, Firkowski, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Brachycephalus garbeanus</i> Miranda-Ribeiro, 1920	-	-	x	x	x	RJ
<i>Brachycephalus guarani</i> Clemente-Carvalho, Giaretta, Condez, Haddad & Reis, 2012	-	-	x	-	x	SP
<i>Brachycephalus hermogenesi</i> (Giaretta & Sawaya, 1998)	-	-	x	-	x	PR, RJ, SP
<i>Brachycephalus izecksohni</i> Ribeiro, Alves, Haddad & Reis, 2005	-	-	x	x	x	PR
<i>Brachycephalus leopardus</i> Ribeiro, Bornschein, Belmonte-Lopes, Firkowski, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	PR
<i>Brachycephalus margaritatus</i> Pombal & Izecksohn, 2011	-	-	x	-	x	RJ

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Brachycephalus mariaeterezae</i> Ribeiro, Bornschein, Belmonte-Lopes, Firkowski, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Brachycephalus nodoterga</i> Miranda-Ribeiro, 1920	-	-	x	-	x	SP
<i>Brachycephalus olivaceus</i> Ribeiro, Bornschein, Belmonte-Lopes, Firkowski, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Brachycephalus pernix</i> Pombal, Wistuba & Bornschein, 1998	-	-	x	x	x	PR
<i>Brachycephalus pitanga</i> Alves, Sawaya, Reis & Haddad, 2009	-	-	x	-	x	SP
<i>Brachycephalus pombali</i> Alves, Ribeiro, Haddad & Reis, 2006	-	-	x	x	x	PR
<i>Brachycephalus pulex</i> Napoli, Caramaschi, Cruz & Dias, 2011	-	-	x	-	x	BA
<i>Brachycephalus quiririensis</i> Pie & Ribeiro, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Brachycephalus sulfuratus</i> Condez, Monteiro, Comitti, Garcia, Amaral & Haddad, 2016	-	-	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Brachycephalus toby</i> Haddad, Alves, Clemente-Carvalho & Reis, 2010	-	-	x	-	x	PR, SP
<i>Brachycephalus tridactylus</i> Garey, Lima, Hartmann & Haddad, 2012	-	-	x	-	x	PR
<i>Brachycephalus vertebralis</i> Pombal, 2001	-	-	x	-	x	SP
<i>Brachycephalus verrucosus</i> Ribeiro, Bornschein, Belmonte-Lopes, Firkowski, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Ischnocnema abdita</i> Canedo & Pimenta, 2010	x	-	x	-	x	ES
<i>Ischnocnema bolbodactyla</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Ischnocnema concolor</i> Targino, Costa & Carneiro-Silva, 2009	-	-	-	x	x	MG, RJ
<i>Ischnocnema epipeda</i> (Heyer, 1984)	-	-	x	-	x	ES
<i>Ischnocnema erythromera</i> (Heyer, 1984)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Ischnocnema gehrti</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	-	x	-	x	SP
<i>Ischnocnema gualteri</i> (Lutz, 1974)	-	-	x	x	x	RJ
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	x	x	x	x	x	RJ
<i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1870)	-	x	x	-	-	PR, RS, SC
<i>Ischnocnema hoehnei</i> (Lutz, 1958)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Ischnocnema holti</i> (Cochran, 1948)	-	-	-	x	x	MG, RJ
<i>Ischnocnema izecksohni</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	x	-	-	-	x	MG
<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima & Cardoso, 1978)	x	-	x	-	-	GO, MG, SP
<i>Ischnocnema lactea</i> (Miranda-Ribeiro, 1923)	-	-	x	-	x	MG, SP
<i>Ischnocnema manezinho</i> (Garcia, 1996)	-	-	x	-	x	SC

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Ischnocnema melanopygia</i> Targino, Costa & Carvalho-e-Silva, 2009	-	-	-	x	x	MG
<i>Ischnocnema nanahallux</i> Brusquetti, Thomé, Canedo, Condez & Haddad, 2013	-	-	x	-	x	RJ
<i>Ischnocnema nasuta</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	x	x	ES, RJ
<i>Ischnocnema nigriventris</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	-	x	SP
<i>Ischnocnema octavioi</i> (Bokermann, 1965)	-	-	x	-	x	ES, RJ
<i>Ischnocnema oea</i> (Heyer, 1984)	x	-	x	-	x	ES, MG
<i>Ischnocnema paranaensis</i> (Langone & Segalla, 1996)	-	-	x	x	x	PR
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	x	-	x	x	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Ischnocnema pusilla</i> (Bokermann, 1967)	-	-	x	-	x	SP
<i>Ischnocnema randorum</i> (Heyer, 1985)	-	-	x	-	x	SP
<i>Ischnocnema sambaqui</i> (Castanho & Haddad, 2000)	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Ischnocnema surda</i> Canedo, Pimenta, Leite & Caramaschi, 2010	x	-	-	-	x	MG
<i>Ischnocnema spanios</i> (Heyer, 1985)	-	-	x	-	x	SP
<i>Ischnocnema venancioi</i> (Lutz, 1958)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Ischnocnema verrucosa</i> Reinhardt & Lütken, 1862	x	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Ischnocnema vizottoi</i> Martins & Haddad, 2010	-	-	-	x	x	MG, SP
Bufoidea						
<i>Dendrophryniscus berthalutzae</i> Izecksohn, 1994	-	x	x	-	x	PR, SC
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i> Jiménez de la Espada, 1870	-	-	x	x	x	PR, RJ, SC, SP
<i>Dendrophryniscus carvalhoi</i> Izecksohn, 1994	-	-	x	-	x	ES
<i>Dendrophryniscus krausae</i> Cruz & Fusinato, 2008	-	x	-	-	x	RS
<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> Izecksohn, 1968	-	-	x	-	x	PR, RJ, SC, SP
<i>Dendrophryniscus oreites</i> Recoder, Teixeira, Cassimiro, Camacho & Rodrigues, 2010	-	-	x	-	x	BA
<i>Dendrophryniscus organensis</i> Carvalho-e-Silva, Mongin, Izecksohn & Carvalho-e-Silva, 2010	-	-	x	-	x	RJ
<i>Dendrophryniscus proboscideus</i> (Boulenger, 1882)	-	-	x	-	x	BA, MG
<i>Dendrophryniscus skuki</i> (Caramaschi, 2012)	-	-	x	-	x	BA
<i>Dendrophryniscus stawiarskyi</i> Izecksohn, 1994	-	x	-	-	x	PR
<i>Frostius erythrophthalmus</i> Pimenta & Caramaschi, 2007	-	-	x	-	x	BA
<i>Frostius pernambucensis</i> (Bokermann, 1962)	-	-	x	-	x	AL, BA, PB, PE
<i>Melanophryniscus admirabilis</i> Di-Bernardo, Maneyro & Grillo, 2006	-	x	-	-	x	RS

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Melanophryniscus alipioi</i> Langone, Segalla, Bornschein & Sá, 2008	-	-	x	-	x	PR
<i>Melanophryniscus atroluteus</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	x	-	-	-	RS
<i>Melanophryniscus biancae</i> Bornschein, Firkowski, Baldo, Ribeiro, Belmonte-Lopes, Corrêa, Morato & Pie, 2015	-	-	x	x	x	SC
<i>Melanophryniscus cambaraensis</i> Braun & Braun, 1979	-	x	-	-	x	RS
<i>Melanophryniscus devincenzii</i> Klappenbach, 1968	-	x	-	-	-	RS
<i>Melanophryniscus dorsalis</i> (Mertens, 1933)	-	-	x	-	x	RS, SC
<i>Melanophryniscus fulvoguttatus</i> (Mertens, 1937)	x	-	-	-	-	MS
<i>Melanophryniscus macrogranulosus</i> Braun, 1973	-	-	x	-	x	RS
<i>Melanophryniscus milanoi</i> Bornschein, Firkowski, Baldo, Ribeiro, Belmonte-Lopes, Corrêa, Morato & Pie, 2015	-	-	x	-	x	SC
<i>Melanophryniscus moreirae</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	-	-	x	x	MG, SP
<i>Melanophryniscus peritus</i> Caramaschi & Cruz, 2011	-	-	x	-	x	MG
<i>Melanophryniscus setiba</i> Peloso, Faivovich, Grant, Gasparini & Haddad, 2012	-	-	x	-	x	ES
<i>Melanophryniscus simplex</i> Caramaschi & Cruz, 2002	-	x	-	x	x	RS, SC
<i>Melanophryniscus spectabilis</i> Caramaschi & Cruz, 2002	-	x	-	-	x	SC
<i>Melanophryniscus tumifrons</i> (Boulenger, 1905)	-	x	-	-	-	RS, SC
<i>Melanophryniscus vilavelhensis</i> Steinbach-Padilha, 2008	-	x	-	-	x	PR
<i>Melanophryniscus xanthostomus</i> Bornschein, Firkowski, Baldo, Ribeiro, Belmonte-Lopes, Corrêa, Morato & Pie, 2015	-	x	x	-	x	SC
<i>Rhinella abei</i> (Baldissera, Caramaschi & Haddad, 2004)	-	x	x	-	-	PR, RS, SC
<i>Rhinella arenarum</i> (Hensel, 1867)	-	-	x	-	-	RS, SC
<i>Rhinella casconi</i> Roberto, Brito & Thomé, 2014	-	-	x	-	x	CE
<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)	x	-	x	-	x	AL, BA, CE, ES, MG, PB, PE, SE,
<i>Rhinella dorbignyi</i> (Duméril & Bibron, 1841)	-	-	x	-	-	RS
<i>Rhinella fernandae</i> (Gallardo, 1957)	-	-	x	-	-	RS, SC
<i>Rhinella granulosa</i> (Spix, 1824)	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, ES, MG, PB, PE, PI, RJ, RN, SE
<i>Rhinella henseli</i> (Lutz, 1934)	-	x	x	-	x	PR, RJ, RS, SC
<i>Rhinella hoogmoedi</i> Caramaschi & Pombal, 2006	-	-	x	-	x	AL, BA, CE, ES, PE, PR, RJ, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	x	x	x	x	x	MG, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Rhinella jimi</i> (Stevaux, 2002)	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i> (Gallardo, 1965)	x	-	-	-	-	MG, SP
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	x	-	x	x	x	ES, PR, RJ, SP
<i>Rhinella pygmaea</i> (Myers & Carvalho, 1952)	-	-	x	-	x	ES, RJ
<i>Rhinella rubescens</i> (Lutz, 1925)	x	-	-	-	-	BA, GO, MG
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	x	-	x	-	-	ES, GO, MG, MS, PR, SC, SP
<i>Rhinella scitula</i> (Caramaschi & Niemeyer, 2003)	x	-	-	-	-	MS
Centrolenidae						
<i>Vitreorana baliomma</i> Pontes, Caramaschi & Pombal, 2014	-	-	x	-	x	BA, SE
<i>Vitreorana eurygnatha</i> (Lutz, 1925)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ, SC, SP
<i>Vitreorana parvula</i> (Boulenger, 1895)	-	x	-	-	x	SC
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)	x	x	x	-	x	BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP
Ceratophryidae						
<i>Ceratophrys aurita</i> (Raddi, 1823)	x	x	x	-	x	BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Ceratophrys joazeirensis</i> Mercadal de Barrio, 1986	x	-	x	-	-	BA, PB, PE, RN
Craugastoridae						
" <i>Eleutherodactylus</i> " <i>bilineatus</i> (Bokermann, 1975)	-	-	x	-	x	BA
<i>Euparkerella brasiliensis</i> (Parker, 1926)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Euparkerella cochranæ</i> Izecksohn, 1988	-	-	x	-	x	RJ
<i>Euparkerella cryptica</i> Hepp, Carvalho-e-Silva, Carvalho-e-Silva & Folly, 2015	-	-	x	-	x	RJ
<i>Euparkerella robusta</i> Izecksohn, 1988	-	-	x	-	x	ES
<i>Euparkerella tridactyla</i> Izecksohn, 1988	-	-	x	-	x	ES
<i>Haddadus aramunha</i> (Cassimiro, Verdade & Rodrigues, 2008)	x	-	-	-	-	BA
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	x	x	x	x	x	BA, ES, MG, PR, RS, RJ, SC, SP
<i>Haddadus plicifer</i> (Boulenger, 1888)	-	-	x	-	x	PE
<i>Holoaden bradei</i> Lutz, 1958	-	-	x	x	x	MG, RJ
<i>Holoaden luederwaldti</i> Miranda-Ribeiro, 1920	-	-	-	x	x	SP
<i>Holoaden pholeter</i> Pombal, Siqueira, Dorigo, Vrcibradic & Rocha, 2008	-	-	x	-	x	RJ

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Holoaden suarezi</i> Martins & Zaher, 2013	-	-	x	-	x	SP
<i>Pristimantis paulodutraii</i> (Bokermann, 1975)	-	-	x	-	x	BA
<i>Pristimantis ramaagii</i> (Boulenger, 1888)	x	-	x	-	x	AL, BA
<i>Ischnocnema vinhai</i> (Bokermann, 1975)	-	-	x	-	x	BA
Cycloramphidae						
<i>Cycloramphus acangatan</i> Verdade & Rodrigues, 2003	-	-	x	-	x	SP
<i>Cycloramphus asper</i> Werner, 1899	-	x	-	-	x	SC
<i>Cycloramphus bandeirensis</i> Heyer, 1983	-	-	-	x	x	ES
<i>Cycloramphus bolitoglossus</i> (Werner, 1897)	-	x	x	-	x	PR, SC
<i>Cycloramphus boraceiensis</i> Heyer, 1983	-	-	x	-	x	SP
<i>Cycloramphus brasiliensis</i> (Steindachner, 1864)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Cycloramphus carvalhoi</i> Heyer, 1983	-	-	x	x	x	MG, RJ, SP
<i>Cycloramphus catarinensis</i> Heyer, 1983	-	-	x	-	x	SC
<i>Cycloramphus cedrensis</i> Heyer, 1983	-	x	-	-	x	SC
<i>Cycloramphus diringshofeni</i> Bokermann, 1957	-	x	-	-	x	SC
<i>Cycloramphus dubius</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	-	x	-	x	SP
<i>Cycloramphus duseni</i> (Andersson, 1914)	-	-	x	-	x	PR
<i>Cycloramphus eleutherodactylus</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	-	x	-	x	MG, RJ, SP
<i>Cycloramphus faustoi</i> Brasileiro, Haddad, Sawaya & Sazima, 2007	-	-	x	-	x	SP
<i>Cycloramphus fuliginosus</i> Tschudi, 1838	-	-	x	-	x	RJ, ES
<i>Cycloramphus granulatus</i> Lutz, 1929	-	-	x	x	x	RJ, SP
<i>Cycloramphus izecksohni</i> Heyer, 1983	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Cycloramphus juimirim</i> Haddad & Sazima, 1989	-	-	x	-	x	SP
<i>Cycloramphus lithomimeticus</i> Silva & Ouverney, 2012	-	-	x	-	x	RJ
<i>Cycloramphus lutzorum</i> Heyer, 1983	-	-	x	-	x	PR, SP
<i>Cycloramphus migueli</i> Heyer, 1988	-	-	x	-	x	BA
<i>Cycloramphus mirandaribeiroi</i> Heyer, 1983	-	-	x	-	x	PR
<i>Cycloramphus ohausi</i> (Wandolleck, 1907)	-	-	x	x	x	RJ
<i>Cycloramphus organensis</i> Weber, Verdade, Salles, Fouquet & Carvalho-e-Silva, 2011	-	-	-	x	x	RJ
<i>Cycloramphus rhyakonastes</i> Heyer, 1983	-	x	x	-	x	PR, SC
<i>Cycloramphus semipalmatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	-	x	-	x	SP
<i>Cycloramphus stejneri</i> (Noble, 1924)	-	-	x	-	x	RJ

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Cycloramphus valae</i> Heyer, 1983	-	x	x	-	x	SC, RS
<i>Thoropa lutzii</i> Cochran, 1938	x	-	x	-	x	ES, RJ
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	x	-	x	x	x	BA, ES, MG, RJ
<i>Thoropa petropolitana</i> (Wandolleck, 1907)	-	-	x	x	x	ES, RJ
<i>Thoropa saxatilis</i> Cocroft & Heyer, 1988	-	x	-	-	x	RS, SC
<i>Thoropa taophora</i> (Miranda-Ribeiro, 1923)	-	-	x	-	x	SP
<i>Zachaenus carvalhoi</i> Izecksohn, 1983	x	-	x	-	x	ES, MG
<i>Zachaenus parvulus</i> (Girard, 1853)	x	-	x	-	x	ES, RJ, SP
Eleutherodactylidae						
<i>Adelophryne baturitensis</i> Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994	-	-	x	-	x	CE, PE
<i>Adelophryne glandulata</i> Lourenço-de-Morais, Ferreira, Fouquet & Bastos, 2014	-	-	x	-	x	ES
<i>Adelophryne maranguapensis</i> Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994	-	-	x	-	x	CE
<i>Adelophryne meridionalis</i> Santana, Fonseca, Neves & Carvalho, 2012	x	-	-	-	x	MG
<i>Adelophryne mucronatus</i> Lourenço-de-Morais, Solé & Toledo, 2012	-	-	x	-	x	BA
<i>Adelophryne pachydactyla</i> Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994	-	-	x	-	x	BA, ES
Hemiphractidae						
<i>Fritziana fissilis</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	-	x	-	x	ES, MG, PR, RJ, SC, SP
<i>Fritziana goeldii</i> (Boulenger, 1895)	-	-	x	-	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Fritziana ohausi</i> (Wandolleck, 1907)	-	-	x	-	x	PR, RJ, SP
<i>Fritziana ulei</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	-	x	x	x	RJ, SP
<i>Gastrotheca albolineata</i> Lutz & Lutz, 1939	-	-	x	-	x	ES, RJ, SP
<i>Gastrotheca ernestoi</i> Miranda-Ribeiro, 1920	x	-	x	x	-	RJ
<i>Gastrotheca fissipes</i> (Boulenger, 1888)	x	-	x	-	x	AL, PE
<i>Gastrotheca flamma</i> Juncá & Nunes, 2008	-	-	x	-	x	BA
<i>Gastrotheca fulvorufa</i> (Andersson, 1911)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Gastrotheca megacephala</i> Izecksohn, Carvalho-e-Silva & Peixoto, 2009	-	-	x	-	x	BA, ES
<i>Gastrotheca microdiscus</i> (Andersson, 1910)	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Gastrotheca prasina</i> Teixeira, Vechio, Recoder, Carnaval, Strangas, Damasceno, Sena & Rodrigues, 2012	-	-	x	-	x	MG
<i>Gastrotheca pulchra</i> Caramaschi & Rodrigues, 2007	-	-	x	-	x	AL, BA, PE

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Gastrotheca recava</i> Teixeira, Vechio, Recoder, Carnaval, Strangas, Damasceno, Sena & Rodrigues, 2012	-	-	x	-	x	BA
Hylidae						
<i>Agalychnis áspera</i> (Peters, 1873)	-	-	x	-	x	BA
<i>Agalychnis granulosa</i> (Cruz, 1989)	-	-	x	-	x	AL, PE
<i>Aparasphenodon arapapa</i> Pimenta, Napoli & Haddad, 2009	-	-	x	-	x	BA
<i>Aparasphenodon bokermanni</i> Pombal, 1993	-	-	x	-	x	SP
<i>Aparasphenodon brunoi</i> Miranda-Ribeiro, 1920	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ, SC, SP
<i>Aparasphenodon pomba</i> Assis, Santana, Silva, Quintela & Feio, 2013	x	-	-	-	x	MG
<i>Aplastodiscus albofrenatus</i> (Lutz, 1924)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (Lutz & Lutz, 1938)	x	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Aplastodiscus arildae</i> (Cruz & Peixoto, 1987)	x	-	x	-	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Aplastodiscus callipygius</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	-	-	x	-	x	MG, RJ, SP
<i>Aplastodiscus cavicola</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Aplastodiscus cochranæ</i> (Mertens, 1952)	-	x	-	-	x	SC
<i>Aplastodiscus ehrhardti</i> (Müller, 1924)	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Aplastodiscus eugenioi</i> (Carvalho-e-Silva & Carvalho-e-Silva, 2005)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Aplastodiscus flumineus</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Aplastodiscus ibirapitanga</i> (Cruz, Pimenta & Silvano, 2003)	x	-	x	-	x	BA, MG, BA
<i>Aplastodiscus leucopygius</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	x	-	x	-	x	MG, RJ, SP
<i>Aplastodiscus musicus</i> (Lutz, 1949)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Aplastodiscus perviridis</i> Lutz, 1950	x	x	x	x	x	GO, MG, PR, RS, SC, SP
<i>Aplastodiscus sibilatus</i> (Cruz, Pimenta & Silvano, 2003)	-	-	x	-	x	AL, BA
<i>Aplastodiscus weygoldti</i> (Cruz & Peixoto, 1987)	-	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Bokermannohyla ahenea</i> (Napoli & Caramaschi, 2004)	-	-	x	x	x	SP
<i>Bokermannohyla astarteae</i> (Bokermann, 1967)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Bokermannohyla capra</i> Napoli & Pimenta, 2009	-	-	x	-	x	BA
<i>Bokermannohyla caramaschii</i> (Napoli, 2005)	x	-	x	-	x	ES, MG
<i>Bokermannohyla carvalhoi</i> (Peixoto, 1981)	-	-	x	x	x	RJ
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1871)	x	x	x	x	x	BA, MG, PR, RJ, SC, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Bokermannohyla claresignata</i> (Lutz & Lutz, 1939)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Bokermannohyla clepsydra</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	-	x	SP
<i>Bokermannohyla diamantina</i> (Napoli & Juncá, 2006)	x	-	-	-	x	BA
<i>Bokermannohyla gouveai</i> (Peixoto & Cruz, 1992)	-	-	x	x	x	MG, RJ
<i>Bokermannohyla hylax</i> (Heyer, 1985)	-	-	x	-	x	PR, RJ, SP
<i>Bokermannohyla ibitipoca</i> (Caramaschi & Feio, 1990)	x	-	x	-	x	ES, MG
<i>Bokermannohyla izecksohni</i> (Jim & Caramaschi, 1979)	x	-	-	-	x	SP
<i>Bokermannohyla juiju</i> Faivovich, Lugli, Lourenço & Haddad, 2009	x	-	-	-	x	BA
<i>Bokermannohyla langei</i> (Bokermann, 1965)	-	-	x	-	x	PR
<i>Bokermannohyla lucianae</i> (Napoli & Pimenta, 2003)	-	-	x	-	x	BA
<i>Bokermannohyla luctuosa</i> (Pombal & Haddad, 1993)	-	x	x	-	x	MG, SP
<i>Bokermannohyla martinsi</i> (Bokermann, 1964)	x	-	-	-	x	MG
<i>Bokermannohyla nanuzae</i> (Bokermann & Sazima, 1973)	x	-	-	-	x	MG
<i>Bokermannohyla oxente</i> Lugli & Haddad, 2006	x	-	-	-	-	BA
<i>Bokermannohyla sazimai</i> (Cardoso & Andrade, 1982)	x	-	-	-	x	MG
<i>Bokermannohyla saxicola</i> (Bokermann, 1964)	x	-	-	-	x	MG
<i>Bokermannohyla vulcaniae</i> Vasconcelos & Giaretta, 2005	x	-	-	-	x	MG
<i>Corythomantis greeningi</i> Boulenger, 1896	x	-	x	-	-	AL, BA, MG
<i>Dendropsophus anceps</i> (Lutz, 1929)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, PR, RJ, SP
<i>Dendropsophus berthaltutzae</i> (Bokermann, 1962)	-	-	x	-	x	ES, PR, RJ, SC, SP
<i>Dendropsophus bipunctatus</i> (Spix, 1824)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ
<i>Dendropsophus branneri</i> (Cochran, 1948)	x	-	x	-	x	AL, BA, ES, MG, PB, PE, RJ, SE
<i>Dendropsophus bromeliaceus</i> Ferreira, Faivovich, Beard & Pombal, 2015	-	-	x	-	x	ES
<i>Dendropsophus decipiens</i> (Lutz, 1925)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, PE, RJ, SE, SP
<i>Dendropsophus dutrai</i> (Gomes & Peixoto, 1996)	x	-	-	-	x	AL, SE
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	x	x	x	x	x	AL, BA, ES, MG, MS, PB, PE, PR, RJ, SE, SC, SP
<i>Dendropsophus elianeae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)	x	-	-	-	-	GO, MG, MS, SP
<i>Dendropsophus giesleri</i> (Mertens, 1950)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Dendropsophus haddadi</i> (Pombal & Bastos, 1996)	-	-	x	-	x	AL, BA, ES, PE
<i>Dendropsophus jimi</i> (Napoli & Caramaschi, 1999)	x	-	-	-	-	GO, MG
<i>Dendropsophus limai</i> (Bokermann, 1962)	-	-	x	-	x	SP
<i>Dendropsophus melanargyreus</i> (Cope, 1887)	x	-	-	-	-	BA
<i>Dendropsophus meridianus</i> (Lutz, 1954)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1886)	x	-	-	-	-	MS
<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	x	x	x	x	x	BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	x	x	x	x	-	AL, BA, CE, ES, GO, MG, MS, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RS, SC, SE, SP
<i>Dendropsophus nahdereri</i> (Lutz & Bokermann, 1963)	-	x	x	-	x	PR, SC
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	x	x	x	-	-	AL, BA, CE, GO, MS, PE, PR, RS, SC, SE, SP
<i>Dendropsophus novaisi</i> (Bokermann, 1968)	x	-	x	-	x	BA, MG
<i>Dendropsophus oliveirai</i> (Bokermann, 1963)	x	-	-	-	-	AL, BA, PB, RN
<i>Dendropsophus pseudomeridianus</i> (Cruz, Caramaschi & Dias, 2000)	x	-	x	-	x	ES, RJ
<i>Dendropsophus rhea</i> (Napoli & Caramaschi, 1999)	x	-	-	-	x	SP
<i>Dendropsophus rubicundulus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	x	-	-	-	-	GO, MS
<i>Dendropsophus ruschii</i> (Weygoldt & Peixoto, 1987)	x	-	x	-	x	ES, MG
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	x	-	x	-	-	MG, PR, RS, SC, SP
<i>Dendropsophus seniculus</i> (Cope, 1868)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, PR, RJ, SP
<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi & Jim, 1983)	x	-	x	-	-	AL, CE, PB, PE
<i>Dendropsophus studerae</i> (Carvalho-e-Silva, Carvalho-e-Silva & Izecksohn, 2003)	x	-	x	-	x	AL, BA
<i>Dendropsophus werneri</i> (Cochran, 1952)	-	x	x	-	x	PR, RS, SC, SP
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	x	x	x	x	x	AL, BA, CE, ES, MG, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, SC, SE, SP
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	x	x	x	x	x	BA, ES, GO, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Hypsiboas atlanticus</i> (Caramaschi & Velosa, 1996)	x	-	x	-	x	AL, BA, PE
<i>Hypsiboas bandeirantes</i> Caramaschi & Cruz, 2013	-	-	-	x	x	RJ, SP
<i>Hypsiboas beckeri</i> (Caramaschi & Cruz, 2004)	x	-	-	-	x	MG
<i>Hypsiboas bischoffi</i> (Boulenger, 1887)	-	x	x	x	-	PR, RS, SC, SP
<i>Hypsiboas caingua</i> (Carrizo, 1991)	-	x	x	-	-	PR, RS, SC, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Hypsiboas caipora</i> Antunes, Faivovich & Haddad, 2008	-	-	x	-	x	SP
<i>Hypsiboas cambui</i> Pinheiro, Pezzuti, Leite, Garcia, Haddad & Faivovich, 2016	x	-	-	-	x	MG
<i>Hypsiboas crepitans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	x	-	x	-	-	AL, BA, ES, GO, MG, PE, RJ, SE
<i>Hypsiboas curupi</i> Garcia, Faivovich & Haddad, 2007	-	x	-	-	x	PR, RS, SC
<i>Hypsiboas cymbalum</i> (Bokermann, 1963)	-	-	x	-	x	SP
<i>Hypsiboas exastis</i> (Caramaschi & Rodrigues, 2003)	-	-	x	-	x	AL, BA, PE
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	x	x	x	-	-	AL, BA, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE, SP
<i>Hypsiboas freicanecae</i> (Carnaval & Peixoto, 2004)	-	-	x	-	x	AL, PE
<i>Hypsiboas guentheri</i> (Boulenger, 1886)	-	x	-	-	x	RS, SC
<i>Hypsiboas joaquina</i> (Lutz, 1968)	-	x	-	-	x	PR, RS, SC
<i>Hypsiboas latistriatus</i> (Caramaschi & Cruz, 2004)	-	-	x	x	x	MG, SP
<i>Hypsiboas leptolineatus</i> (Braun & Braun, 1977)	-	x	-	-	x	PR, RS, SC
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	x	-	-	-	-	BA, GO, MG, SP
<i>Hypsiboas marginatus</i> (Boulenger, 1887)	-	x	-	-	-	RS, SC
<i>Hypsiboas multifasciatus</i> (Günther, 1859)	x	-	x	-	-	CE
<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix, 1824)	x	-	x	x	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Hypsiboas poaju</i> Garcia, Peixoto & Haddad, 2008	-	x	-	-	x	SC
<i>Hypsiboas polytaenius</i> (Cope, 1870)	x	-	x	-	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Hypsiboas pombali</i> (Caramaschi, Pimenta & Feio, 2004)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, SE
<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	-	x	x	x	-	MG, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Hypsiboas pulchellus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	-	x	-	-	-	RS, SC
<i>Hypsiboas punctatus</i> (Schneider, 1799)	x	-	-	-	-	GO, MS, PR
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, GO, MS, PB, PE, PR, SE, SP
<i>Hypsiboas secedens</i> (Lutz, 1963)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Hypsiboas semiguittatus</i> (Lutz, 1925)	-	x	x	-	x	PR, RS, SC
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	x	-	x	-	x	AL, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, SC, SE, SP
<i>Hypsiboas stellae</i> Kwet, 2008	-	x	-	-	x	RS
<i>Hypsiboas stenocephalus</i> (Caramaschi & Cruz, 1999)	x	-	-	x	-	MG
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril & Bibron, 1841)	x	x	x	-	x	BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SE, SC, SP
<i>Phasmahyla cochranæ</i> (Bokermann, 1966)	x	-	x	-	x	MG, RJ, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Phasmahyla cruzi</i> Carvalho-e-Silva & Carvalho-e-Silva, 2009	-	-	x	-	x	RJ
<i>Phasmahyla exilis</i> (Cruz, 1980)	-	-	x	-	x	ES
<i>Phasmahyla guttata</i> (Lutz, 1924)	-	-	x	-	x	ES, RJ
<i>Phasmahyla jandaia</i> (Bokermann & Sazima, 1978)	x	-	-	-	-	MG
<i>Phasmahyla spectabilis</i> Cruz, Feio & Nascimento, 2008	-	-	x	-	x	BA, MG
<i>Phasmahyla timbo</i> Cruz, Napoli & Fonseca, 2008	-	-	x	-	x	BA
<i>Phrynomedusa appendiculata</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	-	x	PR, SC
<i>Phrynomedusa bokermanni</i> Cruz, 1991	-	-	x	-	x	SP
<i>Phrynomedusa fimbriata</i> Miranda-Ribeiro, 1923	-	-	x	-	x	SP
<i>Phrynomedusa marginata</i> (Izecksohn & Cruz, 1976)	-	-	x	-	x	ES, RJ, SP
<i>Phrynomedusa vanzolinii</i> Cruz, 1991	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Phyllodytes acuminatus</i> Bokermann, 1966	x	-	-	-	x	AL, PE
<i>Phyllodytes brevirostris</i> Peixoto & Cruz, 1988	x	-	-	-	x	PB
<i>Phyllodytes edelmoi</i> Peixoto, Caramaschi & Freire, 2003	-	-	x	-	x	AL, PE
<i>Phyllodytes gyrinaethes</i> Peixoto, Caramaschi & Freire, 2003	-	-	x	-	x	AL, PE
<i>Phyllodytes kautskyi</i> Peixoto & Cruz, 1988	-	-	x	-	x	BA, ES
<i>Phyllodytes luteolus</i> (Wied-Neuwied, 1824)	-	-	x	-	x	AL, BA, ES, MG, PB, PE, RJ, SE
<i>Phyllodytes maculosus</i> Cruz, Feio & Cardoso, 2007	-	-	x	-	x	BA, MG
<i>Phyllodytes melanomystax</i> Caramaschi, Silva & Britto-Pereira, 1992	-	-	x	-	x	BA, SE
<i>Phyllodytes punctatus</i> Caramaschi & Cruz, 2004	x	-	-	-	x	SE
<i>Phyllodytes tuberculosus</i> Bokermann, 1966	x	-	-	-	x	BA
<i>Phyllodytes wuchereri</i> (Peters, 1873)	-	-	x	-	x	BA
<i>Phyllomedusa azurea</i> Cope, 1862	x	-	-	-	-	BA, MS, SP
<i>Phyllomedusa ayeaye</i> (Lutz, 1966)	x	-	-	-	x	MG, SP
<i>Phyllomedusa bahiana</i> Lutz, 1925	x	-	x	-	x	BA, ES, SE
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ, SP
<i>Phyllomedusa distincta</i> Lutz, 1950	-	x	x	x	x	PR, RS, SC, SP
<i>Phyllomedusa megacephala</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	x	-	-	-	-	MG
<i>Phyllomedusa nordestina</i> Caramaschi, 2006	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, MG, PB, PE, PI, RN, SE
<i>Phyllomedusa rohdei</i> Mertens, 1926	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Phyllomedusa rústica</i> Bruschi, Lucas, Garcia & Recco-Pimentel, 2014	-	x	-	-	x	SC
<i>Phyllomedusa sauvagii</i> Boulenger, 1882	x	-	-	-	-	MS
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal & Haddad, 1992	x	x	x	-	x	PR, RS, SC, SP
<i>Pseudis bolbodactyla</i> Lutz, 1925	x	-	x	-	-	BA, ES, MG
<i>Pseudis cardosoi</i> Kwet, 2000	-	x	-	-	x	PR, RS, SC
<i>Pseudis fusca</i> Garman, 1883	x	-	x	-	x	BA, MG
<i>Pseudis minuta</i> Günther, 1858	-	-	x	-	-	RS, SC
<i>Pseudis platensis</i> Gallardo, 1961	x	-	-	-	-	MS
<i>Scinax acuminatus</i> (Cope, 1862)	x	-	-	-	-	MS
<i>Scinax agilis</i> (Cruz & Peixoto, 1983)	-	-	x	-	x	AL, BA, ES
<i>Scinax albicans</i> (Bokermann, 1967)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Scinax alter</i> (Lutz, 1973)	x	-	x	x	x	BA, ES, MG, RJ, SP
<i>Scinax angrensis</i> Lutz, 1973	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Scinax arduous</i> Peixoto, 2002	-	-	x	-	x	ES
<i>Scinax argyreornatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	-	x	-	x	BA, ES, MG, PR, RJ, SC, SP
<i>Scinax ariadne</i> (Bokermann, 1967)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Scinax aromothyella</i> Faivovich, 2005	-	x	-	-	-	PR, RS, SC
<i>Scinax atratus</i> (Peixoto, 1989)	-	-	x	-	x	SP
<i>Scinax auratus</i> (Wied-Neuwied, 1821)	-	-	x	-	x	AL, BA, MG, PE, SE,
<i>Scinax belloni</i> Faivovich, Gasparini & Haddad, 2010	-	-	x	-	x	ES
<i>Scinax berthae</i> (Barrio, 1962)	x	-	-	-	-	MG, PR, RS, SC, SP
<i>Scinax brieni</i> (De Witte, 1930)	-	-	x	-	x	SP
<i>Scinax caldarum</i> (Lutz, 1968)	x	-	-	-	x	MG, SP
<i>Scinax camposseabrai</i> (Bokermann, 1968)	x	-	-	-	x	BA, MG
<i>Scinax cardosoi</i> (Carvalho-e-Silva & Peixoto, 1991)	x	-	x	x	x	MG, RJ
<i>Scinax carnevallii</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	x	-	-	-	-	MG
<i>Scinax catharinae</i> (Boulenger, 1888)	-	x	x	-	x	PR, RS, SC
<i>Scinax cosenzai</i> Lacerda, Peixoto & Feio, 2012	x	-	-	-	-	MG
<i>Scinax cretatus</i> Nunes & Pombal, 2011	x	-	x	-	x	AL, BA, PB, SE
<i>Scinax crospedospilus</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Scinax curicica</i> Pugliese, Pombal & Sazima, 2004	x	-	-	-	-	MG
<i>Scinax cuspidatus</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	-	x	ES, MG, RJ
<i>Scinax duartei</i> (Lutz, 1951)	x	-	x	x	x	MG
<i>Scinax eurydice</i> (Bokermann, 1968)	x	-	x	x	x	AL, BA, ES, MG, PB, PE, SE, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Scinax flavoguttatus</i> (Lutz & Lutz, 1939)	-	-	x	-	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (Lutz, 1925)	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, GO, MG, MS, PE, PI, SE, SP
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	x	x	x	x	-	AL, BA, ES, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Scinax granulatus</i> (Peters, 1871)	-	x	-	-	-	PR, RS, SC
<i>Scinax hayii</i> (Barbour, 1909)	x	-	x	x	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Scinax heyeri</i> (Peixoto & Weygoldt, 1986)	-	-	x	-	x	ES
<i>Scinax hiemalis</i> (Haddad & Pombal, 1987)	-	-	x	-	x	SP
<i>Scinax humilis</i> (Lutz & Lutz, 1954)	-	-	x	-	x	ES, RJ
<i>Scinax imbegue</i> Nunes, Kwet & Pombal, 2012	-	-	x	-	x	PR, SC
<i>Scinax insperatus</i> Silva & Alves-Silva, 2011	x	-	x	-	x	RJ
<i>Scinax juncae</i> Nunes & Pombal, 2010	x	-	x	-	x	BA
<i>Scinax jureia</i> (Pombal & Gordo, 1991)	-	-	x	-	x	SP
<i>Scinax kautskyi</i> (Carvalho-e-Silva & Peixoto, 1991)	-	-	x	-	x	ES
<i>Scinax littoralis</i> (Pombal & Gordo, 1991)	-	-	x	-	x	PR, SP
<i>Scinax longilineus</i> (Lutz, 1968)	x	-	-	-	x	MG
<i>Scinax luizotavioi</i> (Caramaschi & Kisteumacher, 1989)	x	-	x	-	x	MG
<i>Scinax machadoi</i> (Bokermann & Sazima, 1973)	x	-	-	-	x	MG
<i>Scinax melanodactylus</i> Lourenço, Luna & Pombal, 2014	-	-	x	-	x	AL, BA, MG, SE
<i>Scinax melloi</i> (Peixoto, 1989)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Scinax montivagus</i> Juncá, Napoli, Nunes, Mercês & Abreu, 2015	x	-	-	-	-	BA
<i>Scinax muriciensis</i> Cruz, Nunes & Lima, 2011	-	-	x	-	x	AL
<i>Scinax nasiscus</i> (Cope, 1862)	x	-	-	-	-	MS
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	x	-	x	-	-	AL, CE, PB, PE
<i>Scinax obtriangulatus</i> (Lutz, 1973)	-	-	x	x	x	MG, SP
<i>Scinax pachycrus</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	x	-	x	-	-	AL, BA, MG, PB, PE
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad & Kasahara, 2005	x	x	x	-	-	PR, RS, SC, SP
<i>Scinax perpusillus</i> (Lutz & Lutz, 1939)	-	-	x	-	x	PR, RJ, SP
<i>Scinax pinima</i> (Bokermann & Sazima, 1973)	x	-	-	-	x	MG
<i>Scinax pombali</i> Lourenço, Carvalho, Baêta, Pezzuti & Leite, 2013	x	-	-	-	x	MG
<i>Scinax ranki</i> (Andrade & Cardosos, 1987)	x	-	-	-	x	MG
<i>Scinax rogerioi</i> Pugliese, Baêta & Pombal, 2009	x	-	-	-	-	MG

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Scinax rizibilis</i> (Bokermann, 1964)	-	x	x	-	-	PR, RS, SC, SP
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	x	-	x	-	x	ES, RJ, SP
<i>Scinax skuki</i> Lima, Cruz & Azevedo Jr., 2011	-	-	x	-	x	AL
<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925)	-	x	x	x	-	MG, PR, RS, SC
<i>Scinax strigilatus</i> (Spix, 1824)	-	-	x	-	x	BA
<i>Scinax trapicheiroi</i> (Lutz & Lutz, 1954)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Scinax tripui</i> Lourenço, Nascimento & Pires, 2010	x	-	-	-	-	MG
<i>Scinax tymbamirim</i> Nunes, Kwet & Pombal, 2012	-	x	x	-	x	PR, RS, SC
<i>Scinax uruguayus</i> (Schmidt, 1944)	-	x	-	-	-	PR, RS, SC
<i>Scinax v-signatus</i> (Lutz, 1968)	-	-	x	-	x	RJ
<i>Scinax x-signatus</i> (Spix, 1824)	x	-	x	-	-	BA, CE, ES, MG, MS, PB, PE, SE, SP
<i>Sphaenorhynchus botocudo</i> Caramaschi, Almeida & Gasparini, 2009	-	-	x	-	x	BA, ES
<i>Sphaenorhynchus bromelicola</i> Bokermann, 1966	x	-	-	-	x	BA
<i>Sphaenorhynchus canga</i> Araujo-Vieira, Lacerda, Pezzuti, Leite, Assis & Cruz, 2015	-	-	-	x	x	MG
<i>Sphaenorhynchus caramaschii</i> Toledo, Garcia, Lingnau & Haddad, 2007	-	x	x	-	-	PR, SC, SP
<i>Sphaenorhynchus mirim</i> Caramaschi, Almeida & Gasparini, 2009	x	-	-	-	x	ES
<i>Sphaenorhynchus orophilus</i> (Lutz & Lutz, 1938)	-	-	x	-	x	MG, SP
<i>Sphaenorhynchus palustris</i> Bokermann, 1966	-	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Sphaenorhynchus pauloalvini</i> Bokermann, 1973	-	-	x	-	x	BA, ES
<i>Sphaenorhynchus planicola</i> (Lutz & Lutz, 1938)	-	-	x	-	x	BA, ES, RJ
<i>Sphaenorhynchus prasinus</i> Bokermann, 1973	x	-	x	-	x	AL, BA, ES, MG, PE
<i>Sphaenorhynchus surdus</i> (Cochran, 1953)	-	x	x	-	-	PR, RS, SC
<i>Trachycephalus atlas</i> Bokermann, 1966	x	-	x	-	-	BA, CE, MG, PE
<i>Trachycephalus dibernardoi</i> Kwet & Solé, 2008	-	x	-	-	-	PR, RS, SC
<i>Trachycephalus imitatrix</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	-	x	-	x	MG, SC, SP
<i>Trachycephalus lepidus</i> (Pombal, Haddad & Cruz, 2003)	-	-	x	-	x	SP
<i>Trachycephalus mambaiensis</i> Cintra, Silva, Silva, Garcia & Zaher, 2009	x	-	-	-	-	BA
<i>Trachycephalus mesophaeus</i> (Hensel, 1867)	x	x	x	-	x	AL, BA, ES, MG, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Trachycephalus nigromaculatus</i> Tschudi, 1838	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, PE, RJ
<i>Trachycephalus typhonius</i> (Linnaeus, 1758)	x	-	x	-	-	CE, GO, MS, PE, PR, RS, SP
<i>Xenohyla eugenioi</i> Caramaschi, 1998	x	-	x	-	-	BA, MG, SE

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Xenohyla truncata</i> (Izecksohn, 1959)	-	-	x	-	x	RJ
Hylodidae						
<i>Crossodactylus aeneus</i> Müller, 1924	-	-	x	-	-	RJ
<i>Crossodactylus bokermanni</i> Caramaschi & Sazima, 1985	x	-	-	-	x	MG
<i>Crossodactylus boulengeri</i> (De Witte, 1930)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Crossodactylus caramaschii</i> Bastos & Pombal, 1995	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Crossodactylus cyclopinus</i> Nascimento, Cruz & Feio, 2005	-	-	x	-	-	MG
<i>Crossodactylus dantei</i> Carcerelli & Caramaschi, 2003	-	-	x	-	x	AL
<i>Crossodactylus díspar</i> Lutz, 1925	x	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i> Duméril & Bribon, 1841	x	-	x	x	x	ES, RJ, SP
<i>Crossodactylus grandis</i> Lutz, 1951	-	-	x	x	x	RJ, SP
<i>Crossodactylus lutzorum</i> Carcerelli & Caramaschi, 2003	-	-	x	-	x	BA
<i>Crossodactylus schmidti</i> Gallardo, 1961	x	x	-	-	x	PR, SC
<i>Crossodactylus timbuhy</i> Pimenta, Cruz & Caramaschi, 2014	-	-	x	-	x	ES
<i>Crossodactylus trachystomus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	x	-	-	-	-	MG
<i>Crossodactylus wernerii</i> Pimenta, Cruz & Caramaschi, 2014	x	-	x	x	x	MG, RJ, SP
<i>Hylodes amnicola</i> Pombal, Feio & Haddad, 2002	-	-	x	-	x	MG
<i>Hylodes asper</i> (Müller, 1924)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Hylodes babax</i> Heyer, 1982	x	-	x	-	x	ES, MG
<i>Hylodes cardosoi</i> Lingnau, Canedo & Pombal, 2008	-	-	x	-	x	PR, SP
<i>Hylodes charadranaetes</i> Heyer & Cocroft, 1986	-	-	x	x	x	RJ
<i>Hylodes dactylocinus</i> Pavan, Narvaes & Rodrigues, 2001	-	-	x	-	x	SP
<i>Hylodes fredii</i> Canedo & Pombal, 2007	-	-	x	-	x	RJ
<i>Hylodes glaber</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	-	-	x	x	MG, RJ
<i>Hylodes heyeri</i> Haddad, Pombal & Bastos, 1996	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Hylodes japi</i> Sá, Canedo, Lyra & Haddad, 2015	x	-	-	-	x	SP
<i>Hylodes lateristrigatus</i> (Baumann, 1912)	x	-	x	-	x	ES, MG, PR, RJ
<i>Hylodes magalhaesi</i> (Bokermann, 1964)	x	-	x	-	x	MG, SP
<i>Hylodes meridionalis</i> (Mertens, 1927)	-	x	-	-	x	RS, SC
<i>Hylodes mertensi</i> (Bokermann, 1956)	-	-	x	-	x	SP
<i>Hylodes nasus</i> (Lichtenstein, 1823)	-	-	x	-	x	RJ

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Hylodes ornatus</i> (Bokermann, 1967)	-	-	x	x	x	MG, SP
<i>Hylodes otavioi</i> Sazima & Bokermann, 1983	x	-	-	-	x	MG
<i>Hylodes perere</i> Silva & Benmaman, 2008	-	-	x	-	x	MG
<i>Hylodes perplicatus</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	x	x	-	x	SC
<i>Hylodes phyllodes</i> Heyer & Cocroft, 1986	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Hylodes pipilans</i> Canedo & Pombal, 2007	-	-	x	-	x	RJ
<i>Hylodes regius</i> Gouvêa, 1979	-	-	x	x	x	MG, RJ
<i>Hylodes sazimai</i> Haddad & Pombal, 1995	x	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Hylodes uai</i> Nascimento, Pombal & Haddad, 2001	-	-	x	-	x	MG
<i>Hylodes vanzolinii</i> Heyer, 1982	-	-	x	x	x	MG
<i>Megaelosia apuana</i> Pombal, Prado & Canedo, 2003	x	-	x	-	x	ES, MG
<i>Megaelosia bocainensis</i> Giaretta, Bokermann & Haddad, 1993	-	-	x	-	x	SP
<i>Megaelosia boticariana</i> Giaretta & Aguiar, 1998	x	-	-	-	-	SP
<i>Megaelosia goeldii</i> (Baumann, 1912)	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Megaelosia jordanensis</i> (Heyer, 1983)	-	-	x	-	x	SP
<i>Megaelosia lutzae</i> Izecksohn & Gouvêa, 1987	-	-	x	-	x	RJ
<i>Megaelosia massarti</i> (De Witte, 1930)	-	-	x	-	x	SP
Leptodactylidae						
<i>Adenomera ajurauna</i> (Berneck, Costa & Garcia, 2008)	-	-	x	-	x	SP
<i>Adenomera araucaria</i> Kwet & Angulo, 2002	-	x	-	-	x	PR, RS, SC
<i>Adenomera bokermanni</i> (Heyer, 1973)	x	-	x	-	x	MG, PR, SC, SP
<i>Adenomera marmorata</i> Steindachner, 1867	x	-	x	-	x	BA, MG, PB, PE, PR, RJ, SP
<i>Adenomera nana</i> (Müller, 1922)	-	x	x	-	-	PR, RS, SC
<i>Adenomera thomei</i> (Almeida & Angulo, 2006)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Crossodactylodes bokermanni</i> Peixoto, 1983	x	-	x	-	x	ES
<i>Crossodactylodes itambe</i> Barata, Santos, Leite & Garcia, 2013	-	-	-	x	x	MG
<i>Crossodactylodes izecksohni</i> Peixoto, 1983	x	-	x	-	x	ES
<i>Crossodactylodes pinto</i> Cochran, 1938	-	-	x	-	x	RJ
<i>Crossodactylodes septentrionalis</i> Teixeira, Recoder, Amaro, Damasceno, Cassimiro & Rodrigues, 2013	-	-	x	-	x	BA
<i>Eupemphix nattereri</i> Steindachner, 1863	x	-	-	-	-	BA, GO, MS, PR, SP
<i>Physalaemus aguirrei</i> Bokermann, 1966	x	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Physalaemus albifrons</i> (Spix, 1824)	x	-	-	-	-	AL, BA, CE, SE
<i>Physalaemus albonotatus</i> (Steindachner, 1864)	x	-	-	-	-	MS

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Physalaemus angrensis</i> Weber, Gonzaga & Carvalho-e-Silva, 2006	-	-	x	-	x	RJ
<i>Physalaemus atim</i> Brasileiro & Haddad, 2015	x	-	-	-	-	GO
<i>Physalaemus atlanticus</i> Haddad & Sazima, 2004	-	-	x	-	x	SP
<i>Physalaemus barrioi</i> Bokermann, 1967	-	-	x	x	x	SP
<i>Physalaemus biligonigerus</i> (Cope, 1861)	-	-	x	-	-	RS, SC
<i>Physalaemus bokermanni</i> Cardoso & Haddad, 1985	-	-	x	-	x	SP
<i>Physalaemus caete</i> Pombal & Madureira, 1997	-	-	x	-	x	AL
<i>Physalaemus camacan</i> Pimenta, Cruz & Silvano, 2005	-	-	x	-	x	BA
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	x	-	-	-	-	GO, MS, PI, SP
<i>Physalaemus cicada</i> Bokermann, 1966	x	-	x	-	-	BA, CE, MG, PB, PE
<i>Physalaemus crombiei</i> Heyer & Wolf, 1989	x	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	x	x	x	x	-	AL, BA, CE, ES, GO, MG, MS, PB, PE, PR, RJ, RS, SC, SE
<i>Physalaemus deimaticus</i> Sazima & Caramaschi, 1988	x	-	-	x	x	MG
<i>Physalaemus erikae</i> Cruz & Pimenta, 2004	-	-	x	-	x	BA, MG, PE
<i>Physalaemus erythros</i> Caramaschi, Feio & Guimarães, 2003	x	-	-	x	-	MG
<i>Physalaemus evangelistai</i> Bokermann, 1967	x	-	-	x	x	MG
<i>Physalaemus feioi</i> Cassini, Cruz & Caramaschi, 2010	x	-	-	-	x	MG
<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883)	x	-	-	-	-	RS, SC
<i>Physalaemus henselii</i> (Peters, 1872)	-	x	-	-	-	RS, SC
<i>Physalaemus insperatus</i> Cruz, Cassini & Caramaschi, 2008	-	-	x	-	x	PR
<i>Physalaemus irroratus</i> Cruz, Nascimento & Feio, 2007	-	-	x	-	x	MG, PR
<i>Physalaemus jordanensis</i> Bokermann, 1967	x	-	x	x	x	MG, SP
<i>Physalaemus kroyeri</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	x	-	x	-	-	BA, MG, PB, PE
<i>Physalaemus lateristriga</i> (Steindachner, 1864)	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Physalaemus lisei</i> (Braun & Braun, 1977)	-	x	-	-	x	RS, SC
<i>Physalaemus maculiventris</i> (Lutz, 1925)	-	-	x	-	x	ES, RJ, SC, SP
<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	x	-	x	-	-	BA, ES, GO, MG, MS, RJ, SP
<i>Physalaemus maximus</i> Feio, Pombal & Caramaschi, 1999	x	-	-	-	x	ES, MG
<i>Physalaemus moreirae</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	-	-	x	-	x	SP
<i>Physalaemus nanus</i> (Boulenger, 1888)	-	x	-	-	x	PR, RS, SC
<i>Physalaemus obtectus</i> Bokermann, 1966	x	-	x	-	x	ES, MG

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Physalaemus olfersii</i> (Litchtenstein & Martens, 1856)	x	-	x	-	x	PR, RJ, SC, SP
<i>Physalaemus orophilus</i> Cassini, Cruz & Caramaschi, 2010	x	-	-	-	x	MG
<i>Physalaemus riograndensis</i> Milstead, 1960	-	-	x	-	-	RS
<i>Physalaemus rupestris</i> Caramaschi, Carcerelli & Feio, 1991	-	-	-	x	x	MG
<i>Physalaemus signifer</i> (Girard, 1853)	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ
<i>Physalaemus soaresi</i> Izecksohn, 1965	-	-	x	-	x	RJ
<i>Physalaemus spiniger</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	-	x	-	x	PR, SP
<i>Pleurodema alium</i> Maciel & Nunes, 2010	x	-	-	-	-	BA
<i>Pleurodema bibroni</i> Tschudi, 1838	-	x	-	-	-	RS, SC
<i>Pleurodema diplolister</i> (Peters, 1870)	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE
<i>Pseudopaludicola atragula</i> Pansonato, Mudrek, Veiga-Menoncello, Rossa-Feres, Martins, Strüssmann, 2014	x	-	-	-	-	SP
<i>Pseudopaludicola facureae</i> Andrade & Carvalho, 2013	x	-	-	-	-	GO, SP
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)	x	-	x	-	-	ES, MG, PE, PR, RS, SC, SP
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)	x	-	x	-	-	AL, BA, GO, MG, MS, PE, SP
<i>Pseudopaludicola pocoto</i> Magalhães, Loebmann, Kokubum, Haddad & Garda, 2014	x	-	-	-	-	MG
<i>Pseudopaludicola riopiedadensis</i> Mercada de Barrio & Barrio, 1994	x	-	-	-	x	SP
<i>Pseudopaludicola saltica</i> (Cope, 1887)	x	-	-	-	-	GO, MG
<i>Leptodactylus caatingae</i> Heyer & Juncá, 2003	x	-	-	-	-	BA
<i>Leptodactylus chaquensis</i> Ceí, 1950	x	-	-	-	-	MS, RS, SP
<i>Leptodactylus cunicularius</i> Sazima & Bokermann, 1978	x	-	x	x	x	MG
<i>Leptodactylus cupreus</i> Caramaschi, Feio & São Pedro, 2008	x	-	x	-	x	BA, ES, MG
<i>Leptodactylus elenae</i> Heyer, 1978	x	-	-	-	-	MS
<i>Leptodactylus flavopictus</i> Lutz, 1926	-	-	x	-	x	PR, RJ, SC, SP
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978	x	x	x	x	-	MG, PR, SP
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	x	x	x	-	-	AL, BA, CE, ES, GO, MG, MS, PB, PE, PI, PR, RJ, RS, RN, SC, SE, SP
<i>Leptodactylus gracilis</i> (Duméril & Bibron, 1840)	-	x	-	-	-	RS, SC
<i>Leptodactylus hylodes</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	x	-	-	-	x	SE

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Leptodactylus jolyi</i> Sazima & Bokermann, 1978	x	-	-	x	-	MG, MS, SP
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	x	-	-	-	-	GO, MG, MS, PR, RS, SP
<i>Leptodactylus latinasus</i> Jiménez de la Espada, 1875	x	-	-	-	-	RS
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	x	x	x	x	-	BA, ES, GO, MG, MS, PR, RS, RJ, SC, SP
<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926	x	-	x	-	-	BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	x	x	x	-	-	AL, BA, CE, GO, MG, PR, SC, SE, SP
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	x	-	x	-	-	BA, GO, MG, MS, PE, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Leptodactylus natalensis</i> Lutz, 1930	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, ES, PE, PR, RJ, SE
<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	-	x	x	-	x	PR, SC, SP
<i>Leptodactylus ochraceus</i> Lutz, 1930	-	-	x	-	x	PE
<i>Leptodactylus plaumanni</i> Ahl, 1936	-	x	-	-	-	PR, RS, SC
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	x	-	-	-	-	BA, GO, MS, PR, RS, SP
<i>Leptodactylus spixi</i> Heyer, 1983	x	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ
<i>Leptodactylus syphax</i> Bokermann, 1969	x	-	x	-	-	CE, GO, MG, MS, PB, PE
<i>Leptodactylus troglodytes</i> Lutz, 1926	x	-	x	-	-	AL, BA, MG, CE, PB, PE, SE
<i>Leptodactylus vastus</i> Lutz, 1930	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, PB, PE, SE
<i>Leptodactylus viridis</i> Jim & Spirandeli-Cruz, 1973	x	-	x	-	x	BA, MG
<i>Paratelmatoobius cardosoi</i> Pombal & Haddad, 1999	-	-	x	x	x	SP
<i>Paratelmatoobius gaigeae</i> (Cochran, 1938)	-	-	-	x	x	SP
<i>Paratelmatoobius lutzii</i> Lutz & Carvalho, 1958	-	-	-	x	x	MG, RJ
<i>Paratelmatoobius mantiqueira</i> Pombal & Haddad, 1999	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Paratelmatoobius poecilogaster</i> Giaretta & Castanho, 1990	-	-	x	-	x	SP
<i>Paratelmatoobius yepiranga</i> Garcia, Berneck & Costa, 2009	-	-	x	-	x	SP
<i>Scythrophrys sawayae</i> (Cochran, 1953)	-	x	x	-	x	PR, SC
Microhylidae						
<i>Arcovomer passarellii</i> Carvalho, 1954	-	-	x	-	x	ES, RJ, SP
<i>Chiasmocleis alagoanus</i> Cruz, Caramaschi & Freire, 1999	x	-	x	-	x	AL, PB, PE
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	x	-	-	-	-	GO, MS, SP

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Chiasmocleis atlântica</i> Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997	-	-	x	-	x	RJ, SP
<i>Chiasmocleis capixaba</i> Cruz, Caramaschi & Izecksohn, 1997	-	-	x	-	x	BA, ES
<i>Chiasmocleis cordeiroi</i> Caramaschi & Pimenta, 2003	-	-	x	-	x	BA
<i>Chiasmocleis crucis</i> Caramaschi & Pimenta, 2003	-	-	x	-	x	BA
<i>Chiasmocleis gnoma</i> Canedo, Dixo & Pombal, 2004	-	-	x	-	x	BA
<i>Chiasmocleis lacrimae</i> Peloso, Sturaro, Forlani, Gaucher, Motta & Wheeler, 2014	-	-	x	-	x	BA, ES, RJ, SP
<i>Chiasmocleis leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	-	x	x	-	x	RS, SC, PR, SP
<i>Chiasmocleis mantiqueira</i> Cruz, Feio & Cassini, 2007	-	-	x	-	x	SP, MG
<i>Chiasmocleis sapiranga</i> Cruz, Caramaschi & Napoli, 2007	-	-	x	-	x	BA
<i>Chiasmocleis schubarti</i> Bokermann, 1952	x	-	x	-	x	MG, BA, ES
<i>Dasylops schirchi</i> Miranda-Ribeiro, 1924	-	-	x	-	x	BA, ES
<i>Dermatonotus muelleri</i> (Boettger, 1885)	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, ES, GO, MG, MS, PB, PE, SE, SP
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1838)	x	x	-	-	-	MS, PR, RS, SC, SP
<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	x	-	x	-	-	BA, CE, ES, GO, MG, PE, SE, SP
<i>Elachistocleis erythrogaster</i> Kwet & Di-Bernardo, 1998	-	x	-	-	x	RS
<i>Elachistocleis piauiensis</i> Caramaschi & Jim, 1983	x	-	-	-	-	PI
<i>Myersiella microps</i> (Duméril & Bibron, 1841)	x	-	x	-	x	ES, MG, RJ, SP
<i>Stereocyclops histrio</i> Carvalho, 1954	x	-	x	-	x	BA
<i>Stereocyclops incrassatus</i> Cope, 1870	x	-	x	-	x	AL, BA, ES, MG
<i>Stereocyclops palmipes</i> Caramaschi, Salles & Cruz, 2012	x	-	-	-	x	MG
<i>Stereocyclops parkeri</i> (Wettstein, 1934)	-	-	x	-	x	AL, BA, PE, RJ, SP
Odontophrynidae						
<i>Macrogenioglottus alipioi</i> Carvalho, 1946	-	-	x	-	x	AL, BA, ES, PE, RJ, SP
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril & Bibron, 1841)	x	x	x	x	-	GO, MG, MS, PE, PR, RS, SC, SP
<i>Odontophrynus carvalhoi</i> (Savage & Cei, 1965)	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, PB, PE, PI
<i>Odontophrynus cultripes</i> Reinhardt & Lütken, 1862	x	-	-	-	-	GO, MG, SP
<i>Proceratophrys appendiculata</i> (Günther, 1873)	x	-	x	-	x	RJ
<i>Proceratophrys avelinoi</i> Mercadal de Barrio & Barrio, 1993	x	x	-	-	-	PR, RS, SC
<i>Proceratophrys belzebul</i> Dias, Amaro, Carvalho-e-Silva & Rodrigues, 2013	-	-	x	-	x	SP
<i>Proceratophrys bigibbosa</i> (Peters, 1872)	-	x	x	-	-	PR, RS, SC

Família/Espécie	FES	FOM	FOD	CA	Endêmica	Estados
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	x	x	x	-	x	ES, MG, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Proceratophrys brauni</i> Kwet & Faivovich, 2001	-	x	-	-	x	PR, RS, SC
<i>Proceratophrys cristiceps</i> (Müller, 1883)	x	x	x	-	x	AL, BA, PB, PE, RN, SE
<i>Proceratophrys gladius</i> Mângia, Santana, Cruz & Feio, 2014	-	-	x	x	x	SP
<i>Proceratophrys itamari</i> Mângia, Santana, Cruz & Feio, 2014	x	-	-	-	x	MG, SP
<i>Proceratophrys izecksohni</i> Dias, Amaro, Carvalho-Silva & Rodrigues, 2013	-	-	x	-	x	RJ
<i>Proceratophrys laticeps</i> Izecksohn & Peixoto, 1981	-	-	x	-	x	BA, ES
<i>Proceratophrys mantiqueira</i> Mângia, Santana, Cruz & Feio, 2014	x	-	-	x	x	MG, RJ
<i>Proceratophrys melanopogon</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	-	-	x	x	x	RJ, SP
<i>Proceratophrys minuta</i> Napoli, Cruz, Abreu & Del Grande, 2011	x	-	-	-	x	BA
<i>Proceratophrys moehringi</i> Weygoldt & Peixoto, 1985	-	-	x	-	x	ES
<i>Proceratophrys palustris</i> Giaretta & Sazima, 1993	x	-	-	-	x	MG
<i>Proceratophrys paviotii</i> Cruz, Prado & Izecksohn, 2005	-	-	x	-	x	ES
<i>Proceratophrys phyllostomus</i> Izecksohn, 1999	-	-	x	-	x	ES
<i>Proceratophrys pombali</i> Mângia, Santana, Cruz & Feio, 2014	-	-	x	-	x	SP
<i>Proceratophrys renalis</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	x	-	x	-	x	AL, BA, CE, PB, PE, SE
<i>Proceratophrys sanctaritae</i> Cruz & Napoli, 2010	-	-	x	-	x	BA
<i>Proceratophrys schirchi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	-	-	x	-	x	BA, ES, MG, RJ
<i>Proceratophrys subguttata</i> Izecksohn, Cruz & Peixoto, 1999	-	x	x	-	x	PR, SC
<i>Proceratophrys tupinamba</i> Prado & Pombal, 2008	-	-	x	-	x	RJ
Pipidae						
<i>Pipa carvalhoi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	x	-	x	-	-	AL, BA, CE, ES, MG, PB, PE, PI, SE
Ranidae						
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	x	x	x	x	-	BA, ES, MG, PR, RS, SP
<i>Lithobates palmipes</i> (Spix, 1824)	x	-	x	-	-	AL, BA, PB, PE, RN
TOTAL	255	109	466	87	485	



Prancha 2 – A – *Brachycephalus pitanga*; B – *Aparasphenodon bokermanni*; C – *Dasylops schirchi*; D – *Phyllomedusa nordestina*; E – *Hylodes asper*; F – *Macrogenioglottus alipioi*; G – *Fritziaria fissilis*; H – *Rhinella crucifer*; I – *Pipa carvalhoi*; J – *Xenohyla truncata*; K – *Myersiella microps*; L – *Corythomantis greeningi*; M – *Aplastodiscus flumineus*; N – *Melanophryniscus setiba*; O – *Ceratophrys aurita*; P – *Dendropsophus nahdereri*; Q – *Proceratophrys paviotii*; R – *Trachycephalus imitatrix*. Fotos: C. F. B. Haddad (A, B, D, E, G, H, I, J, K, L, M, P, R), J. L. Gasparini (C, F, N, O, Q).

Comportamento

Algumas características marcantes da maioria dos anfíbios estão relacionadas ao seu comportamento, em diferentes contextos. O ciclo de vida é complexo, geralmente com duas fases (uma larva aquática e um pós-metamórfico terrestre; mas veja abaixo como isso pode ser variável em “Biologia e Modos reprodutivos”). No grupo mais diverso de anfíbios, o dos Anura, a principal forma de comunicação é a vocalização. A pele dos anfíbios é lisa e altamente permeável, capaz de realizar rapidamente trocas de água e gases respiratórios com o ambiente. São animais ectotérmicos e, portanto, apresentam taxas metabólicas muito mais baixas em comparação aos animais endotérmicos (que produzem seu próprio calor), como os mamíferos e aves. Além disso, os anfíbios pós-metamórficos são exclusivamente predadores de diferentes níveis tróficos, com uma única exceção conhecida para uma perereca endêmica da Mata Atlântica (*Xenohyla truncata*), que além de invertebrados, também se alimenta de frutos (SILVA et al., 1989; IZECKSOHN; CARVALHO-E-SILVA, 2001). Essas são características provavelmente ancestrais, que devem ter sido herdadas pelos três grandes grupos de anfíbios (anuros, caudados e gimnofionos). Certamente a morfologia básica de cada um desses grupos também determina em grande parte características marcantes de seu comportamento. Isso porque, geralmente, anuros são especializados em saltar, possuindo alguns ossos dos membros fusionados e alongados, olhos e cabeça relativamente grandes e não possuem cauda. Caudados possuem o corpo e a cauda alongados, membros reduzidos, sendo os dois pares aproximadamente do mesmo tamanho. Gimnofionos são animais alongados, em geral especializados para a vida subterrânea (embora alguns grupos sejam principalmente aquáticos), não apresentam membros e os olhos são reduzidos.

A história natural das cecílias é muito pouco conhecida em função de seus hábitos subterrâneos e discretos. Entretanto, um comportamento muito diferenciado de cuidado parental entre os vertebrados, denominado dermatofagia (veja KUPFER et al., 2006a), foi recentemente descoberto em cecílias e provavelmente ocorre em *Siphonops annulatus*, uma espécie amplamente distribuída na América do Sul e em toda a Mata Atlântica (WILKINSON et al., 2008). Esta espécie é ovípara e seus filhotes eclodem em estado altricial, ou seja, totalmente dependentes da mãe. Os filhotes possuem dentes arranjados em três fileiras na mandíbula e na maxila, diferindo dos adultos que possuem uma única fileira, que são utilizados para furar a pele da mãe, que libera secreções glandulares, que os nutre.

Os anuros (sapos, rãs e pererecas), o grupo mais diverso de anfíbios também na Mata Atlântica, apresentam a maior variedade de repertórios comportamentais, sendo os relacionados à reprodução mais evidentes e conhecidos. Além de apresentarem complexos sistemas de comunicação a partir de vocalizações, os anuros também podem apresentar rituais de corte bastante elaborados, com toques mútuos entre macho e fêmea, vocalizações específicas de acasalamento e até duelos vocais entre machos que podem competir por uma mesma fêmea (e.g., HADDAD; SAWAYA, 2000; CARVALHO JR. et al., 2006). Além de emitirem vocalizações agressivas para outros machos, machos de várias espécies de anuros se envolvem em embates físicos, dos quais um rival pode sair ferido (e.g., MARTINS et al., 1998).

Vários comportamentos de cuidado parental relativos a ovos ou girinos também são conhecidos para os anuros. O cuidado mais comum, registrado em várias famílias diferentes, é o de guarda das desovas, como observado para o sapo-ferreiro *Hypsiboas faber*. Machos da espécie passam a vigiar seus ninhos com desovas quando a densidade de machos cantando nos arredores é muito alta (MARTINS et al., 1998). Fêmeas de rãs de várias espécies do gênero *Leptodactylus* tomam conta de seus ovos em ninhos de espuma ou em tocas próximas a corpos d'água e, em vários casos, permanecem com seus girinos após a eclosão (e.g., MARTINS, 2001). Várias outras formas de cuidado parental são apresentadas pelos anuros, como o transporte de ovos e/ou girinos, o cuidado com filhotes recém-metamorfoseados, até a alimentação de girinos com ovos, fertilizados ou não (veja WELLS, 2007).

Embora várias espécies que vivem no chão das florestas apresentem a pele muito permeável e, portanto, altas taxas de perda d'água, algumas espécies arborícolas apresentam mecanismos e comportamentos associados à diminuição da perda d'água, como é o caso das pererecas-da-folhagem do gênero *Phyllomedusa*. Essas pererecas apresentam um comportamento de esfregar secreções glandulares compostas por muco e lipídios em todo o corpo, com o auxílio dos membros locomotores (BLAYLOCK et al., 1976; WITHERS et al., 1984).

Biologia e Modos Reprodutivos

Dentre as diversas sinapomorfias de Lissamphibia, ou seja, daquelas características derivadas de uma espécie ancestral e que são compartilhadas pelas espécies desse grupo, está a redução do número de dígitos dos membros anteriores para quatro ou menos (LIEM et al., 2013). Os

Amphibia apresentam tegumento glandular desprovido de escamas externas e altamente permeável aos gases e à água, característica fundamental na ecologia e evolução dos representantes deste grupo. A permeabilidade à água é inseparável da permeabilidade aos gases, e os Amphibia dependem da respiração cutânea para uma parcela significativa de suas trocas gasosas. Além disso, o veneno presente na pele ajuda a proteger os anfíbios contra predadores e microorganismos patogênicos, e a cor e o padrão do tegumento conferem camuflagem para muitas espécies e podem, através da coloração de advertência, alertar sobre propriedades nocivas (HADDAD et al., 2013).

Atualmente são registradas 14 espécies de cobras-cegas na Mata Atlântica, que estão divididas em três famílias: Caeciliidae (uma espécie), Siphonopidae (oito espécies) e Typhlonectidae (cinco espécies) (HADDAD et al., 2013). Até o momento, todas as cobras-cegas para as quais se tem algum conhecimento acerca da biologia, exibem oviparidade ou viviparidade, associadas com o cuidado parental (KUPFER et al., 2006a). A viviparidade é bastante comum, sendo registrada para cerca de 80% das espécies e, nestes casos, a prole é alimentada com uma secreção uterina denominada "leite uterino" (WAKE, 1993; WILKINSON et al., 2008). Em algumas espécies ovíparas como, por exemplo, *Siphonops annulatus*, as fêmeas provisionam alimento aos filhotes através da pele, a dermatofagia (KUPFER et al., 2006a), como comentado anteriormente.

Entre os tetrápodes, os anuros possuem a maior diversificação de modos reprodutivos. Segundo Salthe e Duellman (1973), o conceito de modo reprodutivo é uma combinação de traços, como local de ovoposição, características dos ovos e dos ninhos, taxa e duração de desenvolvimento, estágio e tamanho na eclosão e tipo de cuidado parental, quando presente.

Atualmente são registrados 27 modos reprodutivos para a Mata Atlântica, o que representa cerca de 70% dos atualmente conhecidos (HADDAD et al., 2013). O modo reprodutivo ancestral dos Amphibia provavelmente consistia na deposição de grande número de ovos que eclodiam em larvas aquáticas, sendo que muitos anfíbios ainda se reproduzem dessa maneira (DUELLMAN; TRUEB, 1986). Das 625 espécies registradas na Mata Atlântica temos o conhecimento do modo reprodutivo de cerca de 80% das espécies. Os modos reprodutivos mais comuns na Mata Atlântica são os modos 1 e 2, deposição de ovos e larvas exotróficas em hábitat aquáticos lênticos e lóticos, respectivamente, encontrados em cerca de 40% da anurofauna da Mata Atlântica (Prancha 3A). Embora na Mata Atlântica haja uma vasta diversidade

de ambientes aquáticos, observa-se uma grande representatividade de modos reprodutivos especializados, com destaque para o modo 23, no qual os ovos são terrestres com desenvolvimento direto (*sensu* HADDAD; PRADO, 2005).

Geralmente, os modos reprodutivos são filogeneticamente conservados entre os anfíbios e sítios com maior número de modos reprodutivos suportam maior diversidade filogenética (SILVA et al., 2012a). Uma vez que os anfíbios são os tetrápodes que possuem a biologia mais dependente da água, geralmente na forma de chuva (MCDIARMID, 1994), em regiões com elevada precipitação ao longo do ano registra-se maior número de modos reprodutivos, ao passo que locais com baixa precipitação e climas típicos sazonais, registra-se maior representatividade de modos reprodutivos especializados para resistir à dessecação (SILVA et al., 2012a).

Conservação de Anfíbios na Mata Atlântica

Os anfíbios enfrentam declínios populacionais e extinções em todos os continentes, causados por fatores diversos que atuam em sinergia (YOUNG et al., 2001). Dentre eles, a perda de hábitat e a fragmentação são consideradas as principais causas de perda de espécies e de biodiversidade no mundo (SAUNDERS et al., 1991; RANTA et al., 1998; BROOKS et al., 2002; FAHRIG, 2003; FERRAZ et al., 2009; VERDADE et al., 2011). As ameaças aos anfíbios da Mata Atlântica não diferem das relatadas para outras regiões do mundo (ETEROVICK et al., 2005), sendo a principal a supressão da vegetação nativa (BECKER et al., 2007; FARIA et al., 2007; DIXO; MARTINS, 2008). Embora seja difícil quantificar a influência de cada ameaça, é senso comum que a perda de hábitat é a mais importante delas (SILVANO; SEGALLA, 2005), especialmente para áreas florestais como a Mata Atlântica. Isso porque este bioma se distribui ao longo da faixa litorânea do continente sul americano, que foi a primeira região a ser explorada após a descoberta do Brasil e onde se concentra a maior parte da população brasileira (SILVANO; SEGALLA, 2005). A sobreposição de distribuição da Mata Atlântica com a de grandes centros urbanos e áreas agrícolas, que apresentam taxas de crescimento da população humana superiores à média mundial (CINCOTTA et al., 2000), intensifica a fragilidade desse bioma.

Da área de cobertura original da Mata Atlântica, estima-se que atualmente restam aproximadamente entre 11% a 16%, sendo que a maior parte se apresenta em forma de fragmentos florestais (RIBEIRO et al., 2009). Devido à forte pressão antrópica, a grande riqueza de espécies e o alto grau de endemismo, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot*, ou seja, uma

área prioritária para a conservação (*sensu* MYERS, 1988; MYERS et al., 2000). Analisando a diversidade de anfíbios, verificamos que a Mata Atlântica possui riqueza de espécies inferior apenas aos Andes (MYERS et al., 2000), mas a proporção de espécies endêmicas entre essas duas áreas é bem semelhante. Entretanto, a Mata Atlântica parece sofrer maior pressão antrópica, pois aproximadamente 70% da população brasileira ocupa essa região (PINTO; BRITO, 2005), o que reforça a necessidade de conservação dos remanescentes florestais desse bioma seriamente ameaçado.

A história da supressão e posterior ocupação da Mata Atlântica está entremeadada com a história da colonização do país, que ocorreu primeiramente através de repetidos ciclos extrativistas e agropastoris e, muito embora as intervenções antropogênicas tenham variado conforme a finalidade (extração de madeira, caça e exploração de espécies florestais e subtração de áreas para atividades agropastoris ou centros urbanos), elas sempre convergiram para a redução da cobertura florestal (TABARELLI et al., 2004). Nas últimas décadas, um fator importante que vem contribuindo para a supressão e alteração da Mata Atlântica é a especulação imobiliária, além da continuada exploração por diferentes culturas agrícolas.

De modo geral, a Mata Atlântica atual está composta principalmente por fragmentos menores do que 100 ha (RIBEIRO et al., 2009). Os efeitos da perda de habitat na diversidade de anfíbios da Mata Atlântica vêm sendo investigados *in loco* por meio dos estudos de ecologia da paisagem (DIXO; MARTINS, 2008). Nesses estudos, a diversidade de espécies (ou mesmo a diversidade genética em populações de uma mesma espécie) é estudada em fragmentos de tamanhos diversos, imersos em uma matriz antrópica, sendo utilizada uma área de mata contínua como controle (PARDINI et al., 2009). Nesses fragmentos são avaliadas composição e diversidade de espécies, bem como efeitos de borda sobre elas, dentre outras métricas (DIXO; MARTINS, 2008). No caso dos anfíbios, além de aspectos como distância e conectividade entre fragmentos, a presença de microhabitats disponíveis para reprodução (i.e., poças, riachos, brejos) e a distância desses corpos d'água até o fragmento florestal mais próximo parecem ser de fundamental importância para a manutenção de populações viáveis (BECKER et al., 2007; SILVA et al., 2011, 2012b).

A tolerância diferencial à fragmentação parece estar relacionada a características fisiológicas intrínsecas das espécies (NAVAS; OTANI, 2007) e principalmente ao modo reprodutivo, sendo que espécies com larvas aquáticas

são especialmente afetadas quando a fragmentação interfere nos corpos de água disponíveis (BECKER et al., 2007). No entanto, a resposta dos anfíbios à supressão do hábitat nem sempre é previsível. Por exemplo, o sapo-cururu *Rhinella ornata* parece ter maior tolerância à fragmentação e ao efeito de borda e suas populações podem não sofrer alterações de abundância em curto prazo (DIXO; MARTINS, 2008). Essa aparente tolerância estaria relacionada à mobilidade dessa espécie, pois indivíduos de *Rhinella ornata* parecem ter alta habilidade para dispersão, o que facilitaria o fluxo entre fragmentos e corpos d'água. No entanto, pouco se sabe sobre a real movimentação destes animais pela matriz antrópica e, além disso, a manutenção da abundância não impediu um efeito de erosão genética com evidente perda de variabilidade em populações de fragmentos pequenos (DIXO et al., 2009). O que se sabe é que *Rhinella ornata*, apesar de tolerante e com boas habilidades para a dispersão, é severamente afetada pela desconexão entre os ambientes de abrigo/ /alimentação e os de reprodução, sofrendo severos declínios e possivelmente extinções locais em decorrências das degradações ambientais induzidas pelo homem (BECKER et al., 2010). Assim, os efeitos genéticos em longo prazo do isolamento de populações em fragmentos não conectados pode eventualmente conduzir a extinções locais mesmo em espécies generalistas.

Outra ameaça que vem sendo associada a declínios populacionais em anfíbios pelo mundo, alvo de diversos estudos nos últimos anos na Mata Atlântica, é a presença do patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis*, causador da quitridiomiose (SKERRAT et al., 2007; BECKER; ZAMUDIO, 2011). A quitridiomiose é uma doença que interfere na queratinização da pele dos anfíbios, afetando tanto indivíduos adultos quanto as larvas (FISHER et al., 2009). A maior prevalência de quitrídeos ocorre em ambientes aparentemente intactos e mais frios e, portanto, sua ocorrência é influenciada por fatores como latitude e altitude (FISHER et al., 2009; GRUNDLER et al., 2012). A presença desse fungo na pele de espécies de anuros da Mata Atlântica foi relatada pela primeira vez por Carnaval et al. (2006) que, analisando espécimes preservados em coleções zoológicas, detectaram que o fungo já ocupa este bioma pelo menos desde 1981. Outros relatos da presença de quitrídeos em diversas regiões da Mata Atlântica foram feitos desde então (e.g., TOLEDO et al., 2006; LISBOA et al., 2013) e maior prevalência do fungo foi registrada nas áreas de altas altitudes e em espécies que reproduzem em ambientes lóticos (GRUNDLER et al., 2012). Surpreendentemente, Becker; Zamudio (2011) mostraram que a fragmentação do hábitat pode ter efeito negativo na

prevalência da quitridiomiose, como relatado em *Dendropsophus minutus*. Apesar da quitridiomiose ser uma doença letal para muitas populações de anfíbios ao redor do mundo, até agora nenhum estudo demonstrou que essa micose representa uma ameaça real aos anfíbios da Mata Atlântica. Recentemente, Rodriguez et al. (2014) reuniram evidências de que essa doença ocorre há mais tempo na Mata Atlântica do que em qualquer outra região do mundo e que parece ser endêmica desse bioma, sugerindo que as populações de anfíbios anuros da Mata Atlântica podem apresentar resistência à doença.

Há ainda outros fatores relatados que ameaçam os anfíbios pelo mundo, como, por exemplo, poluição, raios ultra-violeta, presença de agrotóxicos e espécies invasoras, mas seus efeitos em espécies de Mata Atlântica são ainda especulativos. Uma questão discutida nas décadas de 1980 e 1990 foi a poluição gerada por polos industriais, como a de Cubatão no estado de São Paulo, mas não há ainda estudos que comprovem os efeitos deste impacto sobre a anurofauna de Cubatão. Atualmente, a preocupação recai sobre questões relacionadas com mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global (COSTA et al., 2012). Heyer et al. (1988) e Weygoldt (1989) associaram o desaparecimento de algumas espécies em Boracéia (SP) e Santa Teresa (ES), respectivamente, a eventos climáticos extremos (geadas). Estudos de modelagem de nicho ecológico apresentam projeções pessimistas para o futuro, especialmente para anfíbios restritos a regiões montanas como os do gênero *Brachycephalus* (HADDAD et al., 2008; PIE et al., 2013). Neste caso, a elevação da temperatura alteraria as condições do microclima ideal para esses anfíbios, como, por exemplo, a supressão da neblina (HADDAD et al., 2008; PIE et al., 2013). Além disto, nas espécies de áreas de altitude, as alterações na temperatura poderão influenciar diretamente em aspectos importantes da dieta e da reprodução, pois podem provocar alterações na disponibilidade de alimentos, nos parâmetros das vocalizações, no metabolismo, e talvez na produção de ovócitos pelas fêmeas.

Independentemente da ameaça, a forma mais realista de entender as consequências dos impactos aos anfíbios da Mata Atlântica é considerar o efeito sinérgico e interações complexas entre os fatores. Nesse sentido, a perda ou fragmentação de hábitat pode interagir de diversas formas com outros fatores, como, por exemplo, alterações de microclima que desfavorecem a prevalência da quitridiomiose (BECKER; ZAMUDIO, 2011).

Na última década, esforços para a conservação de algumas espécies de anfíbios da Mata Atlântica, especialmente daquelas ameaçadas de extinção,

vêm sendo tomados pelo Instituto Chico Mendes, tais como o estabelecimento de planos de ação para as espécies insulares (BATAUS; REIS, 2011) das regiões Sul e Nordeste (ICMBio, 2014). Esses planos envolvem tanto o estudo e conservação *in-situ* quanto *ex-situ* das espécies de anfíbios. Além disso, medidas para conservação do bioma vêm sendo propostas com base em dois conjuntos de dados. Um utilizou e complementou o banco de dados SinBiota (Programa BIOTA FAPESP; <http://sinbiota.cria.org.br/>), produzindo um diagnóstico e definindo áreas prioritárias para a realização de inventários biológicos, visando o incremento da conectividade e a conservação no estado de São Paulo (RODRIGUES et al., 2008), que contemplam os anfíbios (ROSSA-FERES et al., 2008). Esse diagnóstico foi, desde 2008, adotado pelo governo do estado de São Paulo, através das Secretarias do Meio Ambiente (SMA) e da Agricultura e Abastecimento (SAA), para regulamentar e fiscalizar a ocupação territorial e o desmatamento de vegetação nativa para os mais diversos fins, bem como estabelecer critérios e implementar normas e diretrizes para a criação de áreas de conservação e de proteção da biodiversidade (<http://www.biota-fapesp.net/documentos/decretos/decretos.html>; Joly et al., 2010). Outro conjunto de dados considerado é representado pelos resultados obtidos em estudo de anfíbios por Carnaval et al. (2009), os quais foram extrapolados para o restante da biota. Com base em dados de paleomodelagem e diversidade genética, Carnaval et al. (2009) propuseram que a diversidade da Mata Atlântica estaria relacionada ao acúmulo de linhagens em áreas de estabilidade histórica situadas na porção norte do bioma e argumentaram que essas áreas deveriam ser priorizadas para maximizar a conservação das espécies desse bioma. Embora o raciocínio por trás dessa ideia seja coerente, na prática a identificação desses “refúgios” Plio-Pleistocênicos pode ser problemática e extremamente controversa, principalmente para a região sul do bioma onde também foram encontradas evidências desses refúgios em estudos posteriores (THOMÉ et al., 2010; TONINI et al., 2013).

As condições ambientais estáveis da Mata Atlântica e sua variedade de ambientes parecem ter levado a uma enorme diversidade de anfíbios (HADDAD; PRADO, 2005; CARNAVAL et al., 2009), incluindo desde espécies generalistas e de ampla distribuição no bioma, quanto especializações de nicho extremas e grande proporção de endemismos (HADDAD et al., 2013). Na última avaliação da lista brasileira das espécies de anfíbios ameaçadas de extinção constatou-se que 33 espécies estão ameaçadas na Mata Atlântica (HADDAD et al., 2013). Destas, 15 espécies foram consideradas criticamente ameaçadas de extinção, e a principal causa para sua inclusão na lista é a ocorrência em área menor do que 100 km²,

severamente fragmentada e sofrendo declínio contínuo. Outras 20 espécies de anfíbios da Mata Atlântica foram consideradas “quase ameaçadas”, ou seja, se a destruição ambiental continuar, em poucos anos essas espécies também poderão ser incluídas em alguma categoria de ameaça ou mesmo ser consideradas extintas, como aconteceu com a espécie *Phrynomedusa fimbriata* na última avaliação. Dezenas de espécies da Mata Atlântica foram consideradas deficientes em dados (DD), ou seja, os pesquisadores não dispõem de conhecimento suficiente sobre a ocorrência dessas espécies na natureza para avaliá-las quanto aos critérios adotados pelos órgãos governamentais. Dentre essas espécies, provavelmente muitas podem estar ameaçadas ou mesmo já extintas. Apesar do crescimento dos esforços de conservação e no número de estudos com anfíbios da Mata Atlântica, os resultados indicam que tanto as origens da alta diversidade, quanto sua distribuição e vulnerabilidade ainda são pouco compreendidas.

Um Estudo de Caso

Distribuição de riqueza de anuros na Mata Atlântica: o papel da declividade como indicador de refúgios de riqueza

Tanto a perda de habitats quanto a fragmentação da Mata Atlântica afetam de modo negativo a persistência das espécies porque reduzem a área adequada de ambientes nativos, aumentam o isolamento entre manchas de ambientes adequados às espécies, aumentam o efeito de borda (LAURANCE et al., 2002; FAHRIG, 2003; KUPFER et al., 2006b) e desconectam os habitats necessários à sobrevivência (BECKER et al., 2007, 2010). Nessas condições, espécies nativas ficam muito mais vulneráveis a extinção estocástica (HANSKI, 1998), alterações microclimáticas (DIDHAM; LAWTON, 1999) e sinergismo com outros impactos (e.g., sobreexploração).

Na Mata Atlântica, o efeito da redução de habitat e da fragmentação foi maior nas áreas interioranas do que nas localizadas na costa atlântica, como a Serra do Mar. Por exemplo, é estimado que em regiões interioranas existam aproximadamente 7% de cobertura florestal, remanescentes da distribuição original do bioma, enquanto que na região da Serra do Mar ainda existe por volta de 32% de vegetação original (RIBEIRO et al., 2009). Devido a isso, a região da Serra do Mar é a única que contém grandes blocos florestais (>250.000 ha), enquanto que as florestas estacionais do interior possuem somente um remanescente maior que 50.000 ha, o Parque Nacional do Iguaçu, no Paraná (RIBEIRO et al., 2009). Geralmente, os maiores blocos florestais encontrados

na Serra do Mar estão localizados em regiões de relevo acidentado, topos de morro ou vertentes de serra, que além de atuarem como barreiras à dispersão, não são regiões adequadas para a exploração agrícola. Desta maneira, a paisagem florestal foi pouco alterada pela expansão da atividade agrícola (embora eventualmente impactada pelo extrativismo de madeiras de lei e de palmito), funcionando como um refúgio para a diversidade biológica. Esse efeito da declividade na biodiversidade poderia ser testado utilizando o padrão de riqueza conhecido para as espécies de anuros da Mata Atlântica. Neste caso, esperamos que a declividade média possa explicar os padrões de riqueza encontrados na Mata Atlântica tanto quanto outras variáveis melhor estudadas, como a temperatura e a pluviosidade (e.g., BASTAZINI et al., 2007; VASCONCELOS et al., 2010).

Apresentamos aqui um mapa de distribuição da riqueza de espécies de anuros para a Mata Atlântica, bem como o resultado do teste desta predição, onde utilizamos a declividade da região como variável explanatória, juntamente com a temperatura e pluviosidade, na tentativa de explicar a distribuição de anfíbios anuros. Também apresentamos uma breve discussão sobre as possíveis variáveis de confusão e como elas podem afetar os modelos preditivos da diversidade de espécies neste bioma.

Para a confecção do mapa de distribuição de riqueza, assumimos a distribuição das espécies para os domínios da Mata Atlântica de acordo com a distribuição de ocorrência das espécies de anfíbios anuros do Brasil projetada pela IUCN (IUCN, 2013). Extensão de ocorrência é definida pela IUCN (2013) como a área contida dentro do menor limite contínuo possível que possa ser desenhado de modo a incluir todos os sítios conhecidos, inferidos ou projetados da ocorrência de uma espécie. Os mapas de extensão de ocorrência são apresentados na forma de polígonos formados pelos pontos extremos de registro das espécies (IUCN, 2013) e estão disponíveis para download no link: <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/spatial-data#amphibians>, mas não estão disponíveis para as espécies de anfíbios anuros que são conhecidas apenas de sua localidade tipo ou para aquelas nas quais as localidades tipos foram designadas de forma não específica (e.g., América do Sul, Brasil, estado do Paraná etc). Os mapas de ocorrência foram espacializados sobre uma malha de quadrículas com resolução de 0,25° x 0,25° (aproximadamente 27 x 27 km) construída sobre o polígono referente à Mata Atlântica no mapa de biomas do Brasil (IBGE, 2005). Assim, a riqueza para cada

quadrícula foi obtida a partir da sobreposição dos polígonos de distribuição das espécies de anuros da Mata Atlântica, estimada pela IUCN (2013).

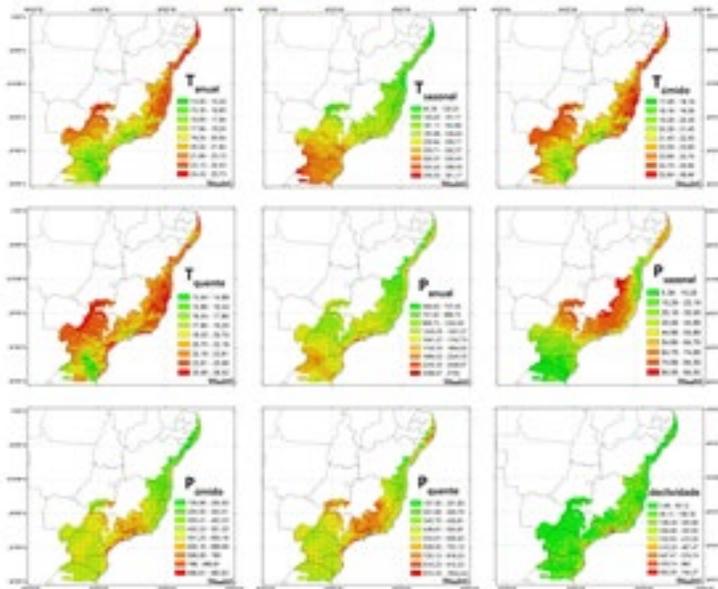
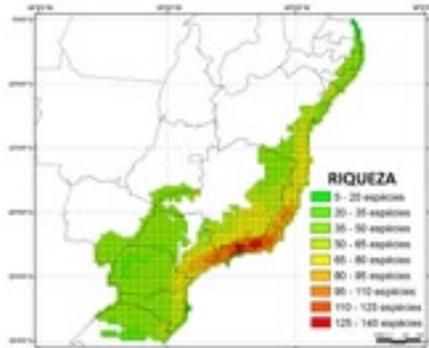
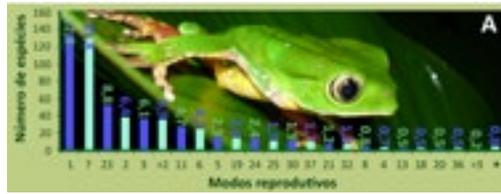
As variáveis ambientais foram obtidas por meio da base de dados disponível no WORLDCLIM (disponível em <http://www.worldclim.org>) com resolução de 2,5 arco-minuto (0,041°). Devido às variáveis ambientais estarem disponíveis em escala mais refinada, essas informações foram agregadas pelo cálculo da média das células situadas dentro das quadrículas da nossa malha. Além da declividade foram selecionadas oito variáveis climáticas relacionadas à temperatura (média anual, sazonalidade, médias do trimestre mais quente e do mais úmido) e precipitação (média anual, sazonalidade, médias do trimestre mais quente e do mais úmido).

A hipótese testada foi de que a declividade é um dos componentes mais importantes para explicar a atual distribuição de espécies na Mata Atlântica. Além disso, buscamos identificar a contribuição relativa de cada uma das variáveis climáticas para a distribuição de anuros na Mata Atlântica.

Para analisar os dados empregamos o método de partição hierárquica (CHEVAN; SUTHERLAND, 1991; MAC NALLY, 1996), que identifica os fatores causais mais prováveis enquanto reduz problemas de multicolinearidade (OLEA et al., 2010). Na partição hierárquica todos os modelos possíveis de ajustes da regressão múltipla são considerados conjuntamente para se tentar identificar os principais fatores causais (OLIVER et al., 2000). Assim, a partição hierárquica decompõe a variável resposta em componentes independentes que refletem a importância relativa de cada variável preditora e seus efeitos conjuntos (BORCARD et al., 1992; LIU, 1997; CUSHMAN; MCGARIGAL, 2002; VANDVIK; BIRKS, 2002). Todos os modelos possíveis são considerados de forma hierárquica, envolvendo o cálculo do aumento do ajuste (R^2) para todos os modelos com uma variável em particular, comparados com os modelos equivalentes sem essa variável (MAC NALLY, 2000; MAC NALLY; HORROCKS, 2002; QUINN; KEOUGH, 2002). Os resultados da partição hierárquica para cada variável preditora podem ser expressos como Z-Scores ($[\text{observado} - \text{média} \{\text{randomizações}\}] / \text{SD} \{\text{randomizações}\}$) e a significância estatística pode ser, então, inferida a partir da determinação do limite superior, a 95%, do intervalo de confiança para a distribuição Z ($Z \geq 1,65$) (MAC NALLY, 2002). Em nosso estudo, utilizamos o pacote 'hier.part' versão 1.0-2 (WALSH; MAC NALLY, 2003) no ambiente R (R Development Core Team, 2013).

Então, o que influencia a distribuição da riqueza de espécies de anuros na Mata Atlântica? A Mata Atlântica do sudeste do Brasil detém a maior riqueza de anfíbios, enquanto as regiões interioranas e ao norte da distribuição do bioma apresentam as menores riquezas (Prancha 3B,C). A região sudeste do Brasil, no bloco formado pelos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, o sul do Espírito Santo e sudoeste de Minas Gerais, concentra os maiores valores de riqueza de anuros na Mata Atlântica (Prancha 3C). Fora desse bloco, podemos notar duas quadrículas com grande riqueza de espécies, uma na região da Serra da Graciosa (região de Morretes, Campina Grande do Sul e Antonina), no Paraná, e outra na porção sul da Serra do Cipó (região de Catas Altas, Alvinópolis e Rio Piracicaba), em Minas Gerais (Prancha 3C). Entretanto, mais de um fator contribui para explicar a distribuição da riqueza de anuros na Mata Atlântica (Prancha 3B), sendo que as maiores contribuições independentes são a variação anual da temperatura e a declividade (Tabela 2).

Prancha 3 – A. Número e proporção de espécies para os modos reprodutivos registrados na Mata Atlântica. Legendas: ? = número de espécies com modo reprodutivo desconhecido; >2 = espécies que apresentam dois modos reprodutivos (1 ou 2; 1 ou 4; 11 ou 28 e 2 ou 4) e >3 = espécie que apresenta três modos reprodutivos (11, 14 ou 28), * = modos reprodutivos representados por apenas uma espécie (10,15,27,22,27 e 31). Modos reprodutivos seguem Haddad & Prado (2005). Foto: *Phyllomedusa distincta* (P. Chaves). B. Partição hierárquica da riqueza de anfíbios anuros da Mata Atlântica. Tanual = Temperatura média anual; Tsazonal = Variação média anual da temperatura; Túmido = Temperatura média do quarto mais chuvoso do ano; Tquente = Temperatura média do quarto mais quente do ano; Panual = Pluviosidade acumulada no ano; Psazonal = Variação média anual da pluviosidade; Púmido = Pluviosidade acumulada no quarto mais úmido do ano; Pquente = Pluviosidade acumulada no quarto mais quente do ano; Declividade = Declividade média da quadrícula. Foto: *Proceratophrys boiei* (M. V. Garey). C. Distribuição da riqueza de anfíbios anuros na Mata Atlântica, baseada na distribuição de anuros estimada pela IUCN (2008). Tanual = Temperatura média anual; E: Tsazonal = Variação média anual da temperatura; Túmido = Temperatura média do quarto mais chuvoso do ano; Tquente = Temperatura média do quarto mais quente do ano; Panual = Pluviosidade acumulada no ano; Psazonal = Variação média anual da pluviosidade; Púmido = Pluviosidade acumulada no quarto mais úmido do ano; Pquente = Pluviosidade acumulada no quarto mais quente do ano; Declividade = Declividade média da quadrícula.



Os componentes derivados da temperatura explicaram melhor a distribuição da riqueza de anuros na Mata Atlântica do que os componentes derivados da precipitação (Prancha 3B, Tabela 2), com exceção da temperatura média no quarto período mais chuvoso do ano ($T_{\text{úmido}}$, Prancha 3C). Entretanto, a segunda variável que mais adiciona explicação ao modelo foi a declividade (Tabela 2). Este resultado confirma nossa expectativa inicial, uma vez que esperávamos que as áreas inadequadas para a atividade agrícola, ou seja, aquelas com a declividade mais acentuada manteriam a maior diversidade de anfíbios na Mata Atlântica.

Apesar de todos os componentes derivados da temperatura e da pluviosidade terem sido importantes para explicar o padrão de distribuição de riqueza de anuros na Mata Atlântica, estas duas variáveis contribuíram de formas distintas para o modelo. Enquanto que, entre os componentes derivados da temperatura, a maior contribuição para a explicação geral veio da variação média anual de temperatura (T_{sazonal} , Prancha 3C), a pluviosidade no quarto período mais úmido do ano (P_{anual} , Prancha 3C) foi mais importante entre os componentes da pluviosidade. Entretanto, apenas a temperatura no quarto período mais úmido do ano ($T_{\text{úmido}}$, Prancha 3C) teve uma contribuição menor do que os componentes da pluviosidade e apenas a variação média anual de temperatura (T_{sazonal} , Prancha 3C) adicionou mais explicação do que a declividade.

De modo geral, os locais de maior riqueza de anuros estão associados com valores intermediários dos parâmetros de temperatura (Prancha 3C), enquanto que para a pluviosidade e declividade, os maiores valores de riqueza foram associados com maiores valores de precipitação e relevo mais variado (Prancha 3C).

Esses resultados corroboraram nossa expectativa inicial. A declividade explicou grande parte da variação encontrada no padrão de distribuição de riqueza de anuros na Mata Atlântica, especialmente quando comparada à temperatura e à pluviosidade. Neste caso, a declividade pode atuar como barreira para o avanço da fronteira agrícola, criando áreas de floresta que são capazes de manter elevada diversidade de anfíbios e relativamente protegida contra distúrbios de origem antrópica. Nesse cenário, as espécies retrairiam sua extensão de ocorrência, ficando restritas às áreas inadequadas para a atividade agrícola. Este cenário dependeria da taxa de conversão de florestas e da capacidade de dispersão das espécies:

uma taxa de desmatamento maior do que a taxa de deslocamento das espécies de floresta resultaria na extinção local da espécie e não na retração de sua extensão de ocorrência. Entretanto, é difícil diferenciar o efeito de proteção das florestas do efeito ambiental da declividade. Ambientes com maior declividade apresentam maior heterogeneidade ambiental, o que consequentemente aumenta o espaço de nicho disponível para ocupação pelas espécies de anuros. Assim, diferenciar se a declividade ou ao avanço da fronteira agrícola atuam como uma barreira à dispersão das espécies seria algo imprescindível para entendermos a organização da riqueza de espécies na Mata Atlântica. De qualquer maneira, a declividade, atuando como barreira, associada aos envelopes climáticos, especialmente com relação à temperatura, provavelmente atuam em conjunto para manter a alta diversidade de espécies da Mata Atlântica. Tal restrição por fatores climáticos que limitam a ocorrência de uma espécie é comumente chamada de conservatismo de nicho, *i.e.*, quando uma característica presente na espécie ancestral de uma linhagem é mantida em suas espécies descendentes (WIENS; DONOGHUE, 2004).

Comparado a outros biomas, como o Cerrado e a Caatinga, a Mata Atlântica apresenta maior estabilidade climática, isto é, menor variação ao longo do ano. Esta maior estabilidade climática, associada ao relevo acidentado e interface com domínios biogeográficos com clima muito diferente do encontrado na Mata Atlântica (e.g., Cerrado e Caatinga), permite a coexistência de espécies com nicho filogeneticamente conservado. Este efeito é similar, em uma escala mais reduzida, à hipótese do conservatismo tropical (WIENS; DONOGHUE, 2004). Entretanto, enquanto esta hipótese sugere que existem mais espécies nos trópicos devido a um efeito conjunto do conservatismo de nicho e da maior proporção de massas continentais nos trópicos ao longo da história da Terra, para a Mata Atlântica a interface com biomas com alta variação de temperatura e pluviosidade, além de relevos menos acidentados, parece limitar a distribuição das espécies de Mata Atlântica e aumentar a partilha de nicho em outras dimensões de recursos, como dieta, período de atividade e modos reprodutivos (e.g., HADDAD; PRADO, 2005). Uma predição interessante da hipótese do conservatismo tropical é a identificação de áreas de substituição biótica definidas pelo clima, o que limitaria a adaptação das espécies a condições muito diferentes daquelas do seu nicho ancestral (WIENS; DONOGHUE, 2004). Aplicado à Mata Atlântica, poderíamos prever que as áreas de substituição biótica seriam definidas na interface da Mata Atlântica com

o Cerrado e a Caatinga, uma vez que esses biomas apresentam um domínio climático muito distinto daquele experimentado na Mata Atlântica.

Em alguns casos, gradientes de riqueza de espécies podem surgir simplesmente pela restrição geométrica sobre os limites de distribuição das espécies na ausência de qualquer gradiente ambiental ou histórico (COLWELL et al., 2004). Assim, a disposição aleatória da distribuição geográfica de espécies sobre um mapa, em uma ou duas dimensões, pode produzir um pico de espécies próximo ao seu centro, denominado efeito do domínio médio (*mid-domain effect*, COLWELL; HURTT, 1994; COLWELL; LEE, 2000; JETZ; RAHBEK, 2001). Em nosso estudo, temperatura, pluviosidade e declividade foram importantes para explicar o padrão de distribuição das espécies de anuros na Mata Atlântica. Entretanto, a maior riqueza de anuros esteve associada com valores intermediários de temperatura (e para seus componentes derivados) e valores máximos de pluviosidade e declividade. A importância da temperatura, especificamente a variação da temperatura, e da declividade para explicar essa variação foi muito maior do que as demais variáveis incorporadas ao modelo (Tabela 2). Assim, apesar da pluviosidade ser importante para a existência de anuros, na Mata Atlântica, devido aos seus altos índices pluviométricos, esta variável pode ser considerada um fator coadjuvante. Neste cenário, a declividade, representando a heterogeneidade de relevo, e a variação de temperatura são muito mais importantes.

O efeito da variação de temperatura para as espécies de anuros parece ser bem intuitivo. Assim, os organismos podem se adaptar mais facilmente a localidades onde não estão submetidos aos extremos de variação, mas a quantidade de variação observada parece ser suficiente para evitar que poucas espécies não se tornem dominantes em todos os ambientes disponíveis. A variação de temperatura pode ainda representar o vetor ambiental que provavelmente forma os envelopes climáticos aos quais as espécies de anuros necessitam se adaptar para ocupar novos ambientes (WIENS; DONOGHUE, 2004), criando limites climáticos nas áreas de encontro com outros biomas (e.g., Cerrado e Caatinga). Já o efeito da declividade não é tão claro. Enquanto maiores valores de declividade podem indicar regiões com topologias mais complexas, o que pode representar barreiras físicas à dispersão dos anuros, a declividade também pode conferir a essas áreas uma maior resistência a alteração no uso do solo, como por exemplo, de áreas de floresta para áreas agrícolas. Espécies de anuros com baixa filopatria e maior capacidade de

dispersão poderiam alcançar áreas de alta declividade e, conseqüentemente, alta resistência à conversão no uso do solo, aumentando a riqueza local.

O vetor de declividade poderia ter múltiplos efeitos na riqueza de espécies de anuros, dependendo do valor que esse vetor assume na quadrícula. Em casos onde assume valores extremos, a declividade poderia representar uma barreira à dispersão e aumentar a heterogeneidade local, mas em valores intermediários poderia aumentar a resistência da área à alteração do uso do solo. Por isso seria difícil interpretar o que significa a declividade. Este vetor pode apresentar efeitos históricos, promovendo o isolamento reprodutivo e aumentando a taxa de especiação, além de efeitos ecológicos, como o aumento da heterogeneidade ambiental e o tamanho do espaço de nicho disponível ou conferindo maior resistência de áreas naturais à conversão do uso do solo. Entretanto, separar e quantificar os efeitos históricos e ecológicos da declividade na riqueza de espécies de anuros da Mata Atlântica é ainda um desafio, uma vez que depende de informações detalhadas sobre a história natural (p. ex., capacidade de dispersão, grau de filopatria), bem como de informações mais completas sobre a distribuição das espécies. Existem locais ainda pouco amostrados, mas com grande expectativa de riqueza de espécies de anuros (p. ex., a região sul da Bahia), que necessitam de maior investimento em prospecção e inventariamento de espécies. Também é necessária maior e melhor distribuição de taxonomistas para o grupo, para se resolver o deficit de descrição de espécies.

TABELA 2 – CONTRIBUIÇÃO INDEPENDENTE (I%), Z OBSERVADO [(I) OBSERVADO] E Z ESTIMADO PARA AS VARIÁVEIS PREDITORAS DA DISTRIBUIÇÃO DE ANUROS NA MATA ATLÂNTICA. VARIÁVEIS COM VALORES DE Z ESTIMADO ACIMA DE 1,65 SÃO SIGNIFICATIVOS A 5%.

Variável preditora	I %	(I) observado	Z.score
T _{anual}	13,76	48,76	177,04
T _{variação}	23,16	82,08	268,67
T _{umido}	1,09	3,85	12,99
T _{calor}	13,30	47,13	174,08
P _{anual}	4,45	15,77	39,45
P _{variação}	6,29	22,28	61,79
P _{umido}	8,46	29,97	96,48
P _{calor}	7,88	27,92	120,75
Declividade	21,62	76,62	215,73

Perspectivas Futuras Para o Melhor Conhecimento da Riqueza de Espécies de Anuros da Mata Atlântica

Apesar do conhecimento da fauna de anfíbios anuros da Mata Atlântica ter crescido de forma exponencial nas últimas décadas, ainda há muito por ser feito, o que pode ser comprovado pelo grande número de espécies descritas nos últimos anos. Para proteger adequadamente os anuros da Mata Atlântica é preciso que tenhamos noção mais próxima possível da composição real de espécies, mas ainda estamos longe disso. É sempre importante lembrarmos que não conseguiremos proteger adequadamente o que desconhecemos que existe.

Para aprimorarmos a nossa percepção da composição de espécies precisamos continuar os estudos de prospecção de espécies novas e acelerar esse processo, pois estamos em uma luta contra o tempo. A degradação do ambiente ocorre de forma muito rápida, não deixando o tempo necessário para estudarmos as espécies eliminadas pelo avanço das atividades humanas. Além das ferramentas usuais no estudo da taxonomia dos anuros, como a morfologia externa, seria desejável a incorporação de ferramentas que ajudem a identificar as espécies ainda não descritas de forma precisa e rápida. O uso da bioacústica e de ferramentas moleculares, como o *DNA barcoding* (e.g., GEHARA et al., 2013; MURPHY et al., 2013), é desejável como meio complementar de facilitação e aceleração deste processo.

Paralelamente a esse esforço científico de se conhecer a diversidade, precisamos atuar em pelo menos mais duas frentes: (1) Informar e educar a sociedade sobre a importância em preservarmos as espécies na natureza e (2) convenceremos o poder público a investir em conservação e restauração de áreas degradadas. Estas duas tarefas, tão necessárias, demandarão certamente um esforço hercúleo da comunidade científica.

AGRADECIMENTOS

D. C. Rossa-Feres, F. Nomura, M. V. Garey e A.A. Bispo agradecem ao projeto Girinos do Brasil (Edital SISBIOTA: Processos CNPq 563075/2010-4 e FAPESP 2010/52321-7) pelo financiamento. C. F. B. Haddad agradece à FAPESP pelo auxílio concedido (proc. 2013/50741-7). F. Nomura e A. A. Bispo agradecem a C. Corrêa pelas discussões e sugestões. D. C. Rossa-Feres, R. Sawaya, C. F. B.

Haddad, M. F. Napoli, U. Caramaschi e C. A. G. Cruz são bolsistas de pesquisa do CNPq. L. B. Nascimento agradece ao CNPq e a FAPEMIG pelos recursos obtidos. C. E. Conte agradece a CAPES pela bolsa concedida. Agradecemos aos Profs. Drs. Miguel Trefaut Rodrigues, da Universidade de São Paulo e Rogério Pereira Bastos, da Universidade Federal de Goiás, pela revisão crítica do manuscrito e excelentes sugestões.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, O. G. S.; TOLEDO, L. F.; GARCIA, P. C. A.; HADDAD, C. F. B. The amphibians of São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 4, p. 197-209, 2009. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n4/pt/abstract?inventory+bn03109042009>>. Acesso em: 19 out. 2013.

ARAUJO-VIEIRA, K.; LACERDA, J. V. A.; PEZZUTI, T. L.; LEITE, F. S. F.; ASSIS, C. L.; CRUZ, C. A. G. A new species of hatchet-face treefrog *Sphaenorhynchus* Tschudi (Anura: Hylidae) from Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, southeastern Brazil. *Zootaxa*, v. 4059, p. 96-114, 2015.

BASTAZINI, C. V.; MUNDURUCA, J. F.; ROCHA, P. L. B.; NAPOLI, M. F. Which environmental variables better explain changes in anuran community composition? A case study in the restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. *Herpetologica*, v. 63, p. 459-471, 2007.

BATAUS, Y. S. de L.; REIS, M. L. *Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Insular Ameaçada de Extinção*. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 2011. 124 p.

BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F.; PRADO, P. I. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science*, v. 318, p. 1775-1777, 2007.

BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; PRADO, P. I. Habitat split as a cause of local population declines of amphibians with aquatic larvae. *Conservation Biology*, v. 24, p. 287-294, 2010.

BECKER, C. G.; ZAMUDIO, K. R. Tropical amphibian populations experience higher disease risk in natural habitats. *Proceedings of National Academy of Science*, v. 108, p. 9893-9898, 2011.

BLAYLOCK, L. A.; RUIBAL, R.; PLATT-ALOIA, K. Skin structure and wiping behavior of phyllomedusine frogs. *Copeia*, p. 283-295, 1976.

BORCARD, D.; LEGENDRE, P.; DRAPEAU, P. Partialling out the spatial component of ecological variation. *Ecology*, v. 73, p. 1045-1055, 1992.

BOSCH, J. Nuevas amenazas para los anfibios: enfermedades emergentes. *Munibe*, n. 16, p. 56-73, Supl., 2003.

- BRCKO, I. C.; HOOGLMOED, M. S.; NECKEL-OLIVEIRA, S. Taxonomy and distribution of the salamander genus *Bolitoglossa* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 (Amphibia, Caudata, Plethodontidae) in Brazilian Amazonia. *Zootaxa*, v. 3686, p. 401-431, 2013.
- BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; KONSTANT, W. R.; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G.; HILTON-TAYLOR, C. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, v. 16, p. 909-923, 2002.
- BROWN, K. S.; BROWN, G. G. Habitat alteration and species loss in Brazilian forests. In: WHITMORE, T. C.; SAYER, J. A. (Ed.) *Tropical Deforestation and Species Extinction*. London: Chapman and Hall, 1992. p. 119-142.
- BRUSQUETTI, F.; THOMÉ, M. T. C.; CANEDO, C.; CONDEZ, T. H.; HADDAD, C. F. B. A new species of *Ischnocnema parva* species series (Anura, Brachycephalidae) from northern State of Rio de Janeiro, Brazil. *Herpetologica*, v. 69, p. 175-185, 2013.
- CARAMASCHI, U.; NAPOLI, M. F. Taxonomic revision of the *Odontophrynus cultripes* species group, with description of a new related species (Anura, Cycloramphidae). *Zootaxa*, v. 3155, p. 1-20, 2012.
- CARNAVAL, A. C.; PUSCHENDORF, R.; PEIXOTO, O. L.; VERDADE, V.; RODRIGUES, M. T. Amphibian chytrid fungus widely distributed in the Brazilian Atlantic rainforest. *EcoHealth*, v. 3, p. 41-48, 2006.
- CARNAVAL, A. C.; HICKERSON, M. J.; HADDAD, C. F. B.; RODRIGUES, M. T.; MORITZ, C. Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic forest hotspot. *Science*, v. 323, p. 785-789, 2009.
- CARNAVAL, A. C.; WALTARI, E.; RODRIGUES, M. T.; ROSAUER, D.; VAN DER WAL, J.; DAMASCENO, R.; PRATES, I.; STRANGAS, M.; SPANOS, Z.; RIVERA, D.; PIE, M. R.; FIRKOWSKI, C. R.; BORNSCHEIN, M. R.; RIBEIRO, L. F.; MORITZ, C. Prediction of phylogeographic endemism in an environmentally complex biome. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 281, 1461, 2014.
- CARVALHO JR, R. R.; GALDINO, C. A. B.; NASCIMENTO, L. B. Notes on the courtship behavior of *Aplastodiscus arildae* (Cruz & Peixoto, 1985) at an urban forest fragment in southeastern Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Arquivos do Museu Nacional*, v. 64, p. 247-254, 2006.
- CHEVAN, A.; SUTHERLAND, M. Hierarchical partitioning. *The American Statistician*, v. 45, p. 90-96, 1991.
- CINCOTTA, R.; WISNEWSKI, J.; ENGELMAN, R. Human population in the biodiversity hotspots. *Nature*, v. 404, p. 990-992, 2000.
- COLWELL, R. K.; HURTT, G. C. Nonbiological gradients in species richness and a spurious Rapoport effect. *American Naturalist*, v. 144, p. 570-595, 1994.
- COLWELL, R. K.; LEES, D. C. The mid-domain effect: geometric constraints on the geography of species richness. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 15, p. 70-76, 2000.

- COLWELL, R. K.; RAHBEK, C.; GOTELLI, N. J. The mid-domain effect and species richness patterns: What have we learned so far? *The American Naturalist*, v. 163, eArticle, 2004.
- COSTA, T. R. N.; CARNAVAL, A. C. O. Q.; TOLEDO, L. F. Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros. *Revista da Biologia*, v. 8, p. 33-37, 2012.
- CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. R. Endemismos em anfíbios em áreas de altitude na Mata Atlântica no sudeste do Brasil. In: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. (Ed.). *Herpetologia no Brasil*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007. v. II, p. 117-126.
- CUSHMAN, S. A.; MCGARIGAL, K. Hierarchical, multi-scale decomposition of species-environment relationships. *Landscape Ecology*, v. 17, p. 637-646, 2002.
- DAS, I. Folivory and seasonal changes in diet in *Rana hexadactyla* (Anura: Ranidae). *Journal of Zoology*, v. 238, p. 785-794, 1996.
- DAUDIN, F.-M. *Histoire Naturelle des Quadrupèdes Ovipaires*. Livraison 2. [Paris]: Marchant et Cie, 1800.
- _____. In: SONNINI DE MANONCOURT, C. S.; LATREILLE, P. A. *Histoire Naturelle des Reptiles, avec Figures dissinées d'après Nature*. Paris: Deterville, 1801 (An. X). v. 2.
- _____. *Histoire Naturelle des Rainettes, des Grenouilles et des Crapauds*. Quarto version. Paris: Levrault, 1802 (An. XI).
- _____. *Histoire Naturelle, Générale et Particulière des Reptiles: Ouvrage Faisant suit à l'His-toire Naturelle Générale et Particulière*. Composée par Leclerc de Buffon et Rédigée par C. S. Sonnini, Membre de Plusieurs Sociétés Savantes. Paris: F. Dufart, 1803 (An. XII). v. 8.
- DIDHAM, R. K.; LAWTON, J. H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. *Biotropica*, v. 31, p. 17-30, 1999.
- DIXO, M.; MARTINS, M. Are leaf-litter frogs and lizards affected by edge effects due to forest fragmentation in Brazilian Atlantic forest? *Journal of Tropical Ecology*, v. 24, n. 5, p. 551-554, 2008.
- DIXO, M.; METZER, J. P.; MORGANTE, J.; ZAMUDIO, K. R. Habitat fragmentation reduces genetic diversity and connectivity among toad populations in the Brazilian Atlantic Coastal Forest. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1560-1560, 2009.
- DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. *Biology of amphibians*. New York, McGraw-Hill, 1986. 670 p.
- DUELLMAN, W. E.; MARION, A. B.; HEDGES, B. Phylogenetics, classification, and biogeography of the treefrogs (Amphibia: Anura: Arboranae). *Zootaxa*, v. 4104, p. 1-109, 2016.
- ETEROVICK, P. C.; CARNAVAL, A. C. O. Q.; BORGES-NOJOSA, D. M.; SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V.; SAZIMA, I. An overview of amphibian declines in Brazil with new records from Serra do Cipó, State of Minas Gerais. *Biotropica*, v. 37, p. 166-179, 2005.
- FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, v. 34, p. 487-515, 2003.

FARIA, D.; PACIENCIA, M. L. B.; DIXO, M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, p. 2335-2357, 2007.

FERRAZ, G.; NICHOLS, J. D.; HINES, J. E.; STOUFFER, P. C.; BIERREGAARD-JR., R. O.; LOVEJOY, T. E. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on amazon birds. *Science*, v. 315, p. 238-241, 2007.

FISHER, M. C.; GARNER, T. W. J.; WALKER, S. F. Global emergence of *Batrachochytrium dendrobatidis* and amphibian chytridiomycosis in space, time, and host. *Annual Review of Microbiology*, v. 63, p. 291-310, 2009.

FITTKAU, E. J. Johann Baptist Ritter von Spix: primeiro zoólogo de Munique e pesquisador no Brasil. *História, Ciências, Saúde*, v. 8, supl., p. 1109-1135, 2001.

FROST, D. R. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.0. New York: American Museum of Natural History. 2015. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>>. Acesso em: 5 set. 2015.

GARDA, A. A.; SÃO PEDRO, V. A.; LION, M. B. The advertisement and release calls of *Rhinella jimi* (Anura, Bufonidae). *South American Journal of Herpetology*, v. 5, p. 151-156, 2010.

GAREY, M. V.; LIMA, A. M. X.; HARTMANN, M. T.; HADDAD, C. F. B. A new species of miniaturized toadlet, genus *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae), from Southern Brazil. *Herpetologica*, v. 68, p. 266-271, 2012.

GEHARA, M.; CANEDO, C.; HADDAD, C. F. B.; VENCES, M. From widespread to microendemic: molecular and acoustic analyses show that *Ischnocnema guentheri* (Amphibia: Brachycephalidae) is endemic to Rio de Janeiro, Brazil. *Conservation Genetics*, v. 14, p. 973-982, 2013.

GOMES, L. 1808. *Como uma rainha louca, um príncipe medroso e uma corte corrupta enganaram Napoleão e mudaram a História de Portugal e do Brasil*. São Paulo: Editora Planeta, 2007. 414 p.

GOMES, A. D.; MOREIRA, R. G.; NAVAS, C. A.; ANTONIAZZI, M. M.; JARED, C. Review of the reproductive biology of caecilians (Amphibia Gymnophiona). *South American Journal of Herpetology*, v. 7, p. 191-202, 2012.

GOMES, A. D.; NAVAS, C. A.; JARED, C.; ANTONIAZZI, M. M.; CEBALLOS, N. R.; MOREIRA, R. G. Metabolic and endocrine changes during the reproductive cycle of dermatophagic caecilians in captivity. *Zoology*, v. 116, p. 277-285, 2013.

GOWER, D. J.; WILKINSON, M. Gymnophiona. In: HEDGES, S. B.; KUMAR, S. (Ed.). *The Time Tree of Life*. New York: Oxford University Press, 2009. p. 369-372.

GRÜNDLER, M. C.; TOLEDO, L. F.; PARRA-OLEA, G.; HADDAD, C. F. B.; GIASSON, L.; SAWAYA, R. J.; PRADO, C. P. A.; ARAÚJO, O. G. S.; ZARA, F. J.; CENTENO, F. C.; ZAMUDIO, K. R. Interaction between breeding habitat and elevation affects prevalence but not infection intensity of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazilian anuran assemblages. *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 97, p. 173-184, 2012.

HADDAD, C. F. B.; GIOVANELLI, J. G. R.; ALEXANDRINO, J. O aquecimento global e seus efeitos na distribuição e declínio dos anfíbios. In: BUCKERIDGE, M. S. (Org.). *Biologia & Mudanças Climáticas no Brasil*. 1. ed. São Carlos: Rima Editora, 2008. p. 195-206.

HADDAD, C. F. B.; PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*, v. 55, p. 207-217, 2005.

HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. Reproductive modes of Atlantic Forest hylid frogs: a general overview and the description of a new mode. *Biotropica*, v. 32, p. 862-871, 2000.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. *Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia*. [S. l.]: Editora Anolis, 2013. 544 p.

HANSKI, I. Metapopulation dynamics. *Nature*, v. 396, p. 41-49, 1998.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. *Biotropica*, v. 20, p. 230-235, 1988.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Biomass do Brasil* (1:5.000.000). 2005.

_____. *Mapas de biomas e de vegetação*. 2012. Disponível em: <http://ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169>. Acesso em: 2 set. 2012.

INSTITUTO CHICO MENDES (ICMBio). 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/planos-de-acao-nacional.html>>. Acesso em: 2 jul. 2013.

IUCN. *The IUCN Red List of threatened Species*. Version 2013.1. 2013. Disponível em: <www.iucnredlist.org/amphibians>. Acesso em: 2 jul. 2013.

IZECKSOHN, E.; CARVALHO-E-SILVA, S. P. D. *Anfíbios do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2001. 147 p.

JARED, C.; NAVAS, C. A.; TOLEDO, R. C. An appreciation of the physiology and morphology of the caecilians (Amphibian: Gymnophiona). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, v. 123, p. 313-328, 1999.

JETZ, W.; RAHBEK, C. Geometric constraints explain much of the species pattern in African birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 98, p. 5661-5666, 2001.

JOLY, C. A.; RODRIGUES, R. R.; METZGER, J. P.; HADDAD, C. F. B.; VERDADE, L. M.; OLIVEIRA, M. C.; BOLZANI, V. S. Biodiversity conservation research, training, and policy in São Paulo. *Science*, v. 328, p. 1358-1359, 2010.

KARDONG, K. V. *Vertebrados: Anatomia comparada, função e evolução*. 5. ed. São Paulo: Editora Roca, 2011.

KUPFER, A.; MÜLLER, H.; ANTONIAZZI, M. M.; JARED, C.; GREVEN, H.; NUSSBAUM, R. A.; WILKINSON, M. Parental investment by skin feeding in a caecilian amphibian. *Nature*, v. 440, p. 926-929, 2006a.

KUPFER, J. A.; MALANSON, G. P.; FRANKLIN, S. B. Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects. *Global Ecology and Biogeography*, v. 15, p. 8-20, 2006b.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation Biology*, v. 16, p. 605-618, 2002.

LAURENTI, J. N. *Specimen Medicum, Exhibens Synopsin Reptilium Emendatam cum Experimentis Circa Venena et Antidota Reptilium Austriacorum*. Vienna: Joan. Thomae nob. de Trattner, 1768. 217 p., 5 pls.

LAVILLA, E. O.; LANGONE, J. A.; PADIAL, J. M.; DE SÁ, R. O. The identity of the crackling, luminescent frog of Suriname (*Ranatyphonia* Linnaeus, 1758) (Amphibia, Anura). *Zootaxa*, v. 2671, p. 17-30, 2010.

LIEM, K. F.; BEMIS, W. E.; WALKER JR., W. F.; GRANDE, L. *Anatomia funcional dos vertebrados*. 3. ed. [S. l.]: Editora Cengage Learning, 2013.

LINNAEUS, C. *Systema Naturae, sive Regna Tria Naturae Systematice Proposita per Classes, Ordines, Genera, & Species*. Lugduni Batavorum: Joannis Wilhelmi de Groot, 1735. 13 p., 1 pl.

_____. *Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis*. Editio Decima, Reformata. Holmiae: Laurentii Salvii, 1758. Tomus I, 824 p.

_____. *Editio Duodecima, Reformata*. Holmiae: Laurentii Salvii, 1766. Tomus I, Pars I, 532 p.

LISBOA, B. S.; NEVES, J. M. D.; NASCIMENTO, F. A. C.; TAVARES-BASTOS, L.; MOTT, T. New records of *Batrachochytrium dendrobatidis* in the Atlantic forest of Northeastern Brazil. *North-western Journal of Zoology*, v. 9, p. 210-213, 2013.

LIU, Q. Variation partitioning by partial redundancy analysis (RDA). *Environmetrics*, v. 8, p. 75-85, 1997.

LUIZ, A. M., LEÃO-PIRES, T. A.; SAWAYA, R. J. Geomorphology drives amphibian beta diversity in Atlantic Forest lowlands of Southeastern Brazil. *Plos One* 11: e0153977. 2016.

LUTZ, B. *Brazilian species of Hyla*. Austin; London: University of Texas Press, 1973. 260 p.

MCDIARMID, R. W. Amphibian diversity and natural history: an overview. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, L. A. C.; FOSTER, M. S. (Ed.). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. [S. l.]: Smithsonian Institution Press, 1994. 384 p.

MCDIARMID, R. W.; ALTIG, R. *Tadpoles. The biology of anuran larvae*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. 458 p.

MAC NALLY, R. Hierarchical partitioning as an interpretative tool in multivariate inference. *Australian Journal of Ecology*, v. 21, p. 224-228, 1996.

_____. Regression and model-building in conservation biology, biogeography and ecology: The distinction between – and reconciliation of – “predictive” and “explanatory” models. *Biodiversity and Conservation*, v. 9, p. 655-671, 2000.

_____. Multiple regression and inference in ecology and conservation biology: further comments on identifying important predictor variables. *Biodiversity and Conservation*, v. 11, p. 1397-1401, 2002.

MAC NALLY, R.; HORROCKS, G. Relative influences of patch, landscape and historical factors on birds in an Australian fragmented landscape. *Journal of Biogeography*, v. 29, p. 395-410, 2002.

MANGIA, S.; SANTANA, D. J.; CRUZ, C. A. G.; FEIO, R. N. Taxonomic review of *Proceratophrys melanopogon* (Miranda Ribeiro, 1926) with description of four new species (Amphibia, Anura, Odontophrynidae). *Boletim do Museu Nacional. Zoologia*, v. 531, p. 1-33, 2014.

MARTINS, I. A. Parental care behaviour in *Leptodactylus podicipinus* (Cope, 1862) (Anura, Leptodactylidae). *Herpetological Journal*, v. 11, p. 29-32, 2001.

MARTINS, I. A.; ZAHER, H. A new species of the highland frog genus *Holoaden* (Amphibia, Strabomantidae) from cloud forests of southeastern Brazil. *Zootaxa*, v. 3599, p. 178-188, 2013.

MARTINS, M.; POMBAL, JR., J. P.; HADDAD, C. F. B. Escalated aggressive behaviour and facultative parental care in the nest building gladiator frog, *Hyla faber*. *Amphibia-Reptilia*, v. 19, p. 65-73, 1998.

MERIAN, M. S. *Metamorphosis Insectorum Surinamensium*. Amsterdam: Gerard Valck, 1705.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *GeoNetwork - Opensource: Biomas do Brasil*. 2012. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/geonetwork/srv/br/metadata.sho?w?id=298>>. Acesso em: 10 set. 2012.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.

MURPHY, R. W.; CRAWFORD, A. J.; BAUER, A. M.; CHE, J.; DONNELLAN, S. C.; FRITZ, U.; HADDAD, C. F. B.; NAGY, Z. T.; POYARKOV, N. A.; VENCES, M.; WANG, W.-Z.; ZHANG, Y.-P. Cold Code: the global initiative to DNA barcode amphibians and nonavian reptiles. *Molecular Ecology Resources*, v. 13, p. 161-167, 2013.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.; MITTERMEIER, C.; FONSECA, G.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

MYERS, N. Threatened biotas: “Hot spots” in tropical forests. *The Environmentalist*, v. 8, p. 187-208, 1988.

NAPOLI, M. F.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; DIAS, I. R. A new species of flea-toad, genus *Brachycephalus* Fitzinger (Amphibia: Anura: Brachycephalidae), from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. *Zootaxa*, v. 2739, p. 33-40, 2011.

NAVAS, C. A.; OTANI, L. Physiology, environmental change, and anuran conservation. *Phyllomedusa*, v. 6, p. 83-103, 2007.

NECCHI JR., O.; BRANCO, L. H. Z.; CASATTI, L.; CASTILHO-NOLL, M. S. M.; FERES, R. J. F.; NOLL, F. B.; RANGA, N. T.; RESENDE, A. A.; ROSSA-FERES, D. C. Características da região noroeste do estado de São Paulo e dos fragmentos remanescentes estudados. In: NECCHI JR., O. (Ed.). *Fauna e flora de fragmentos florestais remanescentes da região noroeste do estado de São Paulo*. Ribeirão Preto: FAPESP: Holos Editora, 2012. p. 4-27.

NOMURA, H. A obra científica de Antenor Leitão de Carvalho (1910-1985). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 10, p. 545-552, 1993.

OLEA P. P.; MATEO-TOMÁS, P.; FRUTOS, A. Estimating and modelling bias of the hierarchical partitioning public-domain software: implications in environmental management and conservation. *PLoS One*, n. 5, e11698, 2010.

OLIVER, I.; MAC NALLY, R.; YORK, A. Identifying performance indicators of the effects of forest management on ground-active arthropod biodiversity using hierarchical partitioning and partial canonical correspondence analysis. *Industrial Forest Ecology and Management*, v. 139, p. 21-40, 2000.

PAPAVERO, N. *Essays on the history of Neotropical dipterology, with special reference to collectors (1750-1905)*. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1971. v. 1.

PARDINI R.; FARIA, D.; ACCACIO, G. M.; LAPS, R. R.; MARIANO-NETO, E.; PACIENCIA, M. L. B.; DIXO, M.; BAUMGARTEN, J. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1178-1190, 2009.

PIE, M. R.; MEYER, A. L. S.; FIRKOWSKI, C. R.; RIBEIRO, L. F.; BORNSCHEIN, M. R. Understanding the mechanisms underlying the distribution of microendemic montane frogs (*Brachycephalus* spp., Terrarana: Brachycephalidae) in the Brazilian Atlantic Rainforest. *Ecological Modelling*, v. 250, p. 165-176, 2013.

PINTO, L. P.; BRITO, M. C. W. Dinâmica da perda da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira: uma introdução. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Ed.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. [S. l.]: Fundação SOS Mata Atlântica & Conservação Internacional, 2005. 472p.

POUGH, H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. *A Vida dos Vertebrados*. 4. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

POUNDS, J. A.; BUSTAMANTE, M. R.; COLOMA, L. A.; CONSUEGRA, J. A.; FOGDEN, M. P. L.; FOSTER, P. N.; LA MARCA, E.; MASTERS, K. L.; MERINO-VITERI, A.; PUSCHENDORF, R.; RON, S. R.; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, A.; STILL, C. J.; YOUNG, B. E. Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature*, v. 439, p. 161-167, 2006.

_____. Global warming and amphibian losses; the proximate cause of frog declines? (Reply). *Nature*, v. 447, p. E3-E4, 2007.

PRADO, V. H. M.; FONSECA, M. G.; ALMEIDA, F. V. R.; NECCHI JR., O.; ROSSA-FERES, D. C. Niche occupancy and the relative role of micro-habitat and diet in resource partitioning among pond dwelling tadpoles. *South American Journal of Herpetology*, v. 4, p. 475-485, 2009.

QUINN, G. P.; KEOUGH, M. J. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2003. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E.; SIITONEM, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation*, v. 7, p. 385-403, 1998.

RIBEIRO, L. F.; BORNSCHEIN, M. R.; BELMONTE-LOPES, R.; FIRKOWSKI, C. R.; MORATO, S. A. A.; PIE, M. R. Seven new microendemic species of *Brachycephalus* (Anura: Brachycephalidae) from southern Brazil. *PeerJ* 3 (e1011), p. 1-35, 2015.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, R. R.; JOLY, C. A.; BRITO, M. C. W.; PAESE, A.; METZGER, J. P.; CASATTI, L.; NALON, M. A.; MENEZES, N.; IVANAUSKAS, N. M.; BOLZANI, V.; BONONI, V. L. R. *Diretrizes para a conservação da biodiversidade no estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica – FAPESP, 2008.

RODRIGUEZ, D.; BECKER, C. G.; PUPIN, N. C.; HADDAD, C. F. B.; ZAMUDIO, K. R. Long-term endemism of two highly divergent lineages of the amphibian-killing fungus in the Atlantic Forest of Brazil. *Molecular Ecology*, 23, p. 774-787, 2014.

ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J.; FONSECA, M. G. Diets of tadpoles from a temporary pond in southeastern Brazil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, n. 4, p. 745-754, 2004.

ROSSA-FERES, D. C.; MARTINS, M.; MARQUES, O. A. V.; MARTINS, I. A.; SAWAYA, R. J.; HADDAD, C. F. B. Herpetofauna. In: FAPESP, SEMA, CRIA, Instituto Florestal (Org.); RODRIGUES, R. R. et al. (Coord.). *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo*. 1. ed. São Paulo: Editora Oficial do Estado, 2008. p. 83-94.

ROSSA-FERES, D. C.; SAWAYA, R. J.; FAIVOVICH, J.; GIOVANELLI, J. G. R.; BRASILEIRO, C. A.; SCHIESARI, L.; ALEXANDRINO, J.; HADDAD, C. F. B. Anfíbios do estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1a, 2011. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+b n00411101a2011>>.

ROSSA-FERES, D. C.; CASATTI, L.; BRANCO, L. H. Z.; NECCHI JR., O.; CASTILHO-NOLL, M. S. M.; FERES, R. J. F.; NOLL, F. B.; RANGA, N. T.; RESENDE, A. A. Padrões de distribuição da riqueza e abundância de espécies de diversos grupos animais e vegetais em fragmentos florestais remanescentes na região noroeste do estado de São Paulo. In: NECCHI JR., O. (Ed.). *Fauna e Flora de Fragmentos Florestais Remanescentes da Região Noroeste do estado de São Paulo*. Ribeirão Preto: FAPESP: Holos Editora, 2012. p. 263-279.

SALTHER, S. N.; DUELLMAN, W. E. Quantitative constraints associated with reproductive mode in anurans. In: VIAL, J. L. (Ed.). *Evolutionary biology of the anurans: contemporary research on major problems*. Columbia: University of Missouri Press, 1973. p. 229-249.

SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; PEREIRA-FILHO, G. A.; DELFI, F. R.; LIMA, Y. C. C.; VIEIRA, K. S. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. *Biotemas*, v. 21, p. 75-84, 2008.

SANTOS, A. S. R. *In memoriam: Werner C. A. Bokermann*. *Boletim do Centro de Estudos Ornitológicos*, v. 12, p. 2-19, 1995.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, v. 5, n. 1, p. 18-32, 1991.

SCHMIDT, A.; WAKE, M. H. Olfactory and vomeronasal systems of caecilians (Amphibia: Gymnophiona). *Journal of Morphology*, v. 205, p. 255-268, 1990.

SCHNEIDER, J. G. *Historia Amphibiorum Naturalis et Literariae. Fasciculus Primus. Continens Ranas, Calamitas, Bufones, Salamandras et Hydros in Genera et Species Descriptos Notisque suis Distinctos*. [Jena]: Friederici Frommanni, 1799.

SEBA, A. *Locupletissimi Rerum Naturalium Thesauri Accurata Descriptio, et Iconibus Artificiosissimis Expressio, per Universam Physices Historiam. Opus, cui, in hoc Rerum Genere, Nullum par Exstitit. Ex Toto Terrarum Orbe Collegit, Digessit, Descripsit, et Depingendum Curavit*. Amstelaedami: J. Wetstenium, & Gul. Smith, & Janssonio-Waesbergios, 1734-1735. Tomus I, 1734. Tomus II, 1735.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; GARCIA, P. C. A.; BERNECK, B. V. M.; LANGONE, J. Brazilian amphibians – List of species. *Herpetologia Brasileira*, v. 5, n. 2, p. 34-46, 2016.

SILVA, F. R.; PRADO, V. H. M.; ROSSA-FERES, D. C. Value of small fragments to amphibians. *Science*, v. 332, p. 1033, 2011.

SILVA, F. R.; OLIVEIRA, T. A. L.; GIBBS, J. P.; ROSSA-FERES, D. C. An experimental assessment of landscape configuration effects on frog and toad abundance and diversity in tropical agro-savannah landscapes of southeastern Brazil. *Landscape Ecology*, v. 27, p. 87-96, 2012.

SILVA, F. R.; ALMEIDA-NETO, M.; PRADO, V. H. M.; HADDAD, C. F. B. & ROSSA-FERES, D. C. Humidity levels drive reproductive modes and phylogenetic diversity of amphibians in the Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Biogeography*, v. 39, n. 9, p. 1720-1732, 2012.

SILVA, H. R.; BRITTO-PEREIRA, M. C.; CARAMASCHI, U. Frugivory and seed dispersal by *Hyla truncata*, a Neotropical treefrog. *Copeia*, 1989, p. 781-782, 1989.

SILVA, J. M. C. da; CASTELETTI, C. H. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. (Ed.). *Mata Atlântica. Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional e Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade, 2005. p. 43-59.

- SILVANO, D. L.; PIMENTA, B. V. S. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do sul da Bahia. In: PRADO, P. I. et al. (Org.). *Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia*. Ilhéus: IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, 2003. CD-ROM.
- SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 79-86, 2005.
- SKERRATT, L. F.; BERGER, L.; SPEARE, R.; CASHINS, S.; MCDONALD, K. R.; PHILLOTT, A. D.; HINES, H. B.; KENYON, N. Spread of chytridiomycosis has caused the rapid global decline and extinction of frogs. *EcoHealth*, v. 4, p. 125-134, 2007.
- STEBBINS, R. C.; COHEN, N. W. *A Natural History of Amphibians*. New Jersey: Princeton University Press, 1997. 332 p.
- TABARELLI, M.; SILVA J. M. C.; GASCON, C. Forest fragmentation, synergisms and the impoverishment of neotropical forests. *Biodiversity and Conservation*, v. 13, p. 1419-1425, 2004.
- TEIXEIRA-JR., M.; RECODER, R. S.; AMARO, R. C.; DAMASCENO, R. P.; CASSIMIRO, J.; RODRIGUES, M. T. A new *Crossodactylodes* Cochran, 1938 (Anura: Leptodactylidae: Paratelmatobiinae) from the highlands of the Atlantic Forests of southern Bahia, Brazil. *Zootaxa*, v. 3702, p. 459-472, 2013.
- THOMÉ, M. T. C.; ZAMUDIO, K. R.; GIOVANELLI, J. G. R.; HADDAD, C. F. B.; BALDISSERA, Jr., F. A.; ALEXANDRINO, J. Phylogeography of endemic toads and post-Pliocene persistence of the Brazilian Atlantic Forest. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 55, p. 1018-1031, 2010.
- TOLEDO, L. F.; ARAÚJO, O. G. S.; GIASSON, L.; HADDAD, C. F. B. The occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazil and the inclusion of 17 new cases of infection. *South American Journal of Herpetology*, v. 1, p. 185-191, 2006.
- TOLEDO, L. F.; BATISTA, R. F. Integrative study of Brazilian anurans: geographic distribution, size, environment, taxonomy, and conservation. *Biotropica*, v. 44, p. 785-792, 2012.
- TONINI, J. F. R.; COSTA, L. P.; CARNAVAL, A. C. Phylogeographic structure is strong in the Atlantic Forest; predictive power of correlative paleodistribution models, not always. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, v. 51, n. 2, p. 114-121, 2013.
- TRAVASSOS, L. Prof. Alípio de Miranda Ribeiro. *Arquivos do Museu Nacional*, v. 42, parte 1, p. xi-xxxvi, 1955.
- VANDVIK, V.; BIRKS, H. J. B. Partitioning floristic variation in Norwegian upland grasslands into within-site and between-site components: are the patterns determined by environment or by land-use? *Plant Ecology*, v. 162, p. 233-245, 2002.
- VANZOLINI, P. E. A contribuição zoológica dos primeiros naturalistas viajantes no Brasil. *Revista da USP*, v. 30, p. 190-238, 1996. (Republicado em VANZOLINI, P. E. Episódios da Zoologia Brasileira. São Paulo: Editora Hucitec, 2004. 212 p.).
- VASCONCELOS, T. S.; SANTOS, T. G.; HADDAD, C. F. B.; ROSSA-FERES, D. C. Climatic variables and altitude as predictors of anuran species richness and number of reproductive modes in Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 26, p. 423-432, 2010.

- VASCONCELOS, T. S.; PRADO, V. H. M.; SILVA, F. R.; HADDAD, C. F. B. Biogeographic distribution patterns and their correlates in the diverse frog fauna of the Atlantic Forest hotspot. *Plos One*, v, 9, p. 1-9, 2014.
- VAZ-SILVA, W.; VALDUJO, P. H.; POMBAL JR., J. P. New species of the *Rhinella crucifer* group (Anura, Bufonidae) from the Brazilian Cerrado. *Zootaxa*, v. 3265, p. 57-65, 2012.
- VERDADE, V. K.; CARNAVAL, A. C. O. Q.; RODRIGUES, M. T.; SCHIESARI, L. C.; PAVAN, D.; BERTOLUCI, J. A. Decline of amphibians in Brazil. In: HEATWOLE, H. (Ed.). *Amphibian Biology*. Sidney: Surrey Beatty & Sons, 2011. v. 9: Status of Decline of Amphibians: Western Hemisphere, part 2: Uruguay, Brazil, Ecuador, and Colombia, p. 85-127.
- VITT, L. J.; CALDWELL, J. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. San Diego: Academic Press, 2009. 697 p.
- WAKE, D. B. Declining amphibian populations. *Science*, v. 250, p. 860, 1991.
- WAKE, M. H. Evolution of oviductal gestation in amphibians. *Journal of Experimental Zoology*, v. 266, p. 394-413, 1993.
- WAKE, M. H. A brief history of research on gymnophionan reproductive biology and development. In: EXBRAYAT, J. M. (Ed.). *Reproductive Biology and Phylogeny of Gymnophiona (Caecilians)*. 5. ed. Enfield: Science Publishers, 2006. p. 1-38.
- WALSH, C.; MAC NALLY, R. *Hierarchical Partitioning*. R Project for Statistical Computing, 2003. Disponível em: <<http://cran.r-project.org/>>.
- WELLS, K. D. *The Ecology and Behavior of Amphibians*. Chicago; London: The University of Chicago Press, 2007. 1.400 p.
- WEYGOLDT, P. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deteriorations? *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 243, p. 249-255, 1989.
- WIENS, J. J.; DONOGHUE, M. J. Historical biogeography, ecology and species richness. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 19, p. 639-644, 2004.
- WILKINSON, M.; KUPFER, A.; MARQUES-PORTO, R.; JEFFKINS, H.; ANTONIAZZI, M. A.; JARED, C. One hundred million years of skin feeding? Extended parental care in a Neotropical caecilian (Amphibia: Gymnophiona). *Biology Letters*, v. 4, p. 358-361, 2008.
- WITHERS, P. C.; HILLMAN, S. S.; DREWES, R. C. Evaporative water loss and skin lipids of anuran amphibians. *Journal of Experimental Zoology*, v. 232, p. 11-17, 1984.
- YOUNG, B.; YOUNG, B. E.; LIPS, K. R.; REASER, J. K.; IBÁÑEZ, R.; SALAS, A. W.; CEDEÑO, J. R.; COLOMA, L. A.; RON, S.; LA MARCA, E.; MEYER, J. R.; MUÑOZ, A.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; ROMO, D. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology*, v. 15, p. 1213-1223, 2001.

RÉPTEIS

Alexandro M. Tozetti ; Ricardo J. Sawaya; Flavio B. Molina;
Renato S. Bérnils; Fausto E. Barbo; Julio Cesar de Moura Leite;
Marcio Borges-Martins; Renato Recoder; Mauro Teixeira
Junior; Antônio J. S. Argôlo; Sérgio Augusto Abrahão Morato;
Miguel T. Rodrigues

ABSTRACT

Reptiles are one of the most successful groups of vertebrates on the earth, represented by aquatic, terrestrial, arboreal and fossorial species. Three main groups constitute them: Testudines (marine and fresh-water turtles and tortoises), Archosauria (crocodilians and birds) and Lepidosauria (snakes, amphisbaenians, lizards and tuatara). Atlantic Forest encompasses more than 300 species of reptiles, most of them snakes and lizards (besides three species of caimans and fifteen of chelonians). The distribution of these species along the Atlantic Forest depends on their affinities regarding microhabitat, vegetation cover and biogeographic elements. Although the conservation status of many species in this biome is unknown, on a global scale reptiles have suffered considerable decline. Among many possible causes for this situation are the loss and degradation of habitats, introduction of invasive species, pollution and the proliferation of diseases. Despite the increasing level of knowledge of the conservation status of reptiles in the Atlantic Forest, there are lack of information for many localities in which this biome occurs.

INTRODUÇÃO

Os répteis constituem um dos mais bem-sucedidos grupos de vertebrados do planeta. Apesar de uma trajetória evolutiva que levou os tetrápodes a uma irradiação pelo ambiente terrestre, algumas linhagens de répteis retomaram

o hábito ancestral com novas adaptações à vida no ambiente aquático, seja ele de água doce ou marinho. Além disso, atualmente existem espécies de répteis com hábitos arborícolas e fossoriais também. Assim, podemos encontrar animais com nadadeiras, como as tartarugas marinhas, com caudas preênsais adaptadas à vida arborícola, como em alguns lagartos, e até mesmo organismos rastejadores e ápodes, como as serpentes, as anfisbenas (cobras-de-duas-cabeças) e alguns lagartos. São popularmente conhecidos como vertebrados de “sangue frio” e incluem, entre outros, os crocodilianos (jacarés, crocodilos e gavial), os quelônios (tartarugas, jabutis e cágados), o tuatara e os Squamata – lagartos, serpentes e anfisbenas. Essa concepção dos répteis, entretanto, é demasiadamente simplista pelo fato de não incluir as aves. Com a exclusão destas, a chamada “Classe Reptilia” forma um grupo parafilético, ou seja, um grupo que inclui apenas parte dos descendentes oriundos de um determinado ancestral comum (Figura 1) e, assim, não representa de forma adequada a história evolutiva desses organismos. Já no século XVIII, Thomas Henry Huxley, colega e contemporâneo de Charles Darwin, havia sugerido a proximidade entre os dinossauros e as aves, às quais denominou como “répteis glorificados” (POUGH et al., 2008).

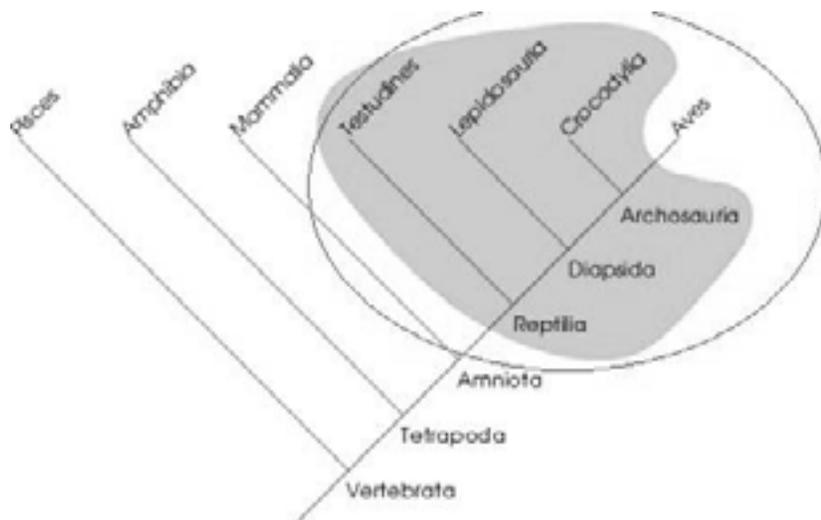


FIGURA 1 – Representação gráfica das possibilidades de agrupamento dos Reptilia. A área destacada representa o agrupamento tradicional, no qual a exclusão das aves faz de Reptilia um grupo parafilético. O agrupamento delimitado pelo círculo delimita um grupo monofilético, o conceito atual para Reptilia. Figura adaptada de Pough et al. (2008).

As incertezas quanto à definição do que seriam afinal os répteis existem desde a classificação proposta por Linnaeus (1758) em seu *Systema Naturae*, em que lagartos, serpentes, anfisbenas, quelônios e crocodilianos foram incluídos na classe Amphibia. Foi apenas dez anos depois que Laurenti (1768) propôs a classe Reptilia, embora ainda aí fossem incluídos alguns anfíbios. Foram necessárias mais algumas décadas para que Reptilia fosse considerado um grupo restrito aos lagartos, serpentes, anfisbenas, quelônios e crocodilianos. Apesar de parafilética, a classificação tradicional de Reptilia ainda é usada como um recurso didático e, por questões históricas, aves e os demais répteis são estudados por diferentes especialidades, a Ornitologia e a Herpetologia, respectivamente. A Mata Atlântica abriga cerca de 300 espécies de répteis (Tabela 1) sendo que os principais aspectos de sua biologia e história natural serão tratados a seguir.

REVISÃO SISTEMÁTICA

Os répteis correspondem ao grupo formado pelo ancestral comum mais recente dos quelônios e dos outros amniotas com crânio diápsido, o que inclui as aves. Atualmente, três grandes grupos naturais vivos podem ser reconhecidos entre os répteis: Testudines, Archosauria e Lepidosauria. Testudines são representados pelos quelônios, que são as tartarugas, jabutis e os cágados. Archosauria inclui os crocodilianos (jacarés, crocodilos, aligátors e gávia) e também as aves. Lepidosauria agrupa os Squamata (serpentes, anfisbenas e lagartos) e os Rhynchocephalia (tuatara). Os Rhynchocephalia são representados atualmente por apenas uma espécie do gênero *Sphenodon*, endêmica da Nova Zelândia. Com exceção do tuatara, os demais grupos encontram-se bem representados na América do Sul.

TESTUDINES

Testudines é claramente um grupo monofilético, ou seja, inclui um ancestral comum e todos os seus descendentes. Tradicionalmente os quelônios têm sido considerados os últimos representantes de Anapsida (vertebrados amniotas sem aberturas temporais no crânio) sendo, portanto, grupo irmão

de Diapsida (com duas aberturas temporais no crânio) (Figura 2) (POUGH et al., 2008). Entretanto, nas últimas décadas essa concepção tem sido contestada por estudos que consideraram os quelônios como Diapsida modificados e, provavelmente, grupo irmão de Archosauria (crocodilianos e aves; CRAWFORD et al., 2012). Os Testudines são caracterizados principalmente por possuírem um casco formado por uma carapaça (porção dorsal) e um plastrão (ventral), unidos lateralmente por uma região denominada ponte. A carapaça é formada por placas ósseas neurais ligadas aos arcos neurais das vértebras, placas ósseas costais ligadas às costelas e por placas ósseas periféricas. O plastrão é formado por placas ósseas dérmicas e elementos derivados das clavículas e da interclavícula. Os ossos do casco são cobertos por escudos córneos epidérmicos. Devido à fusão das costelas com a carapaça, as cinturas peitoral e pélvica situam-se no interior do casco, ou seja, os ombros estão posicionados no interior da caixa torácica, o que corresponde a uma característica única entre os Tetrapoda. Outra característica marcante do grupo é a ausência de dentes. Para cortar ou triturar o alimento eles usam uma bainha córnea que cobre os ossos maxilares, premaxilar e dentário.

Dois grupos de quelônios são reconhecidos: os Cryptodira (tartarugas e jabutis), que realizam retração vertical do pescoço; e os Pleurodira (cágados, tartarugas da Amazônia e espécies afins) caracterizados pela retração lateral da cabeça e do pescoço. No mundo existem 327 espécies de quelônios, distribuídas em 99 gêneros e 14 famílias (TURTLE TAXONOMY..., 2014), um número pequeno se comparado ao número de espécies de serpentes ou lagartos. No Brasil, são registradas 36 espécies distribuídas em 18 gêneros e oito famílias. Destas, cinco espécies são marinhas, duas são terrestres e 29 são de água doce (COSTA; BÉRNILS, 2014). Na Mata Atlântica, existem 13 espécies nativas, distribuídas em seis gêneros e três famílias (Tabela 1), além de duas espécies introduzidas (*Trachemys dorbigni*, originária dos Pampas, e *T. scripta*, de origem norte-americana).

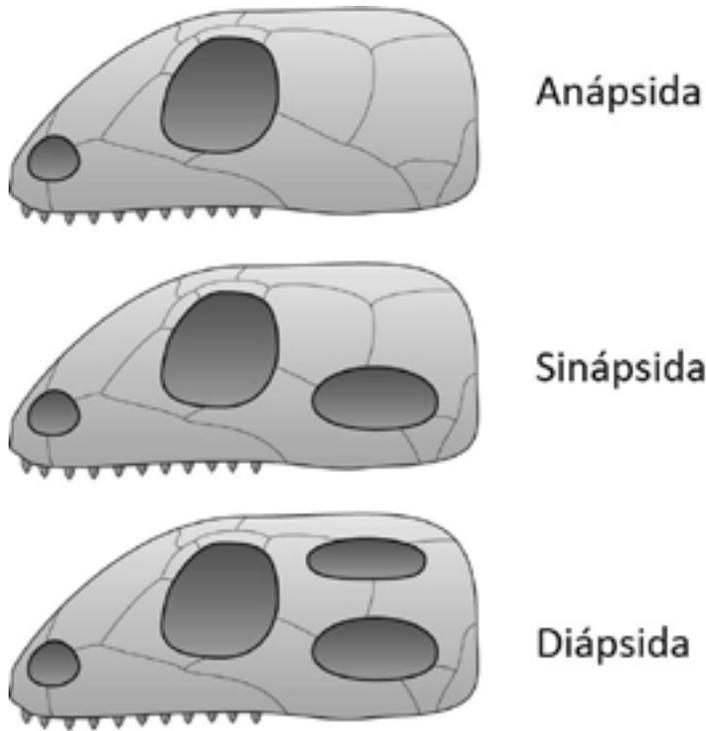


FIGURA 2 – Classificação simplificada dos tipos craniais apresentados pelos vertebrados amniotas, de acordo com a presença, a posição e o número de aberturas e arcos temporais.

CROCODYLIA

Os Crocodylia formam um grupo monofilético que inclui 23 espécies semiaquáticas distribuídas em nove gêneros e duas famílias. No Brasil, são registradas seis espécies pertencentes a três gêneros, todos de uma única família (COSTA; BÉRNILS, 2014). Destas, apenas duas espécies ocorrem originalmente na Mata Atlântica: o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e o jacaré-coroa (*Paleosuchus palpebrosus*), sendo *Caiman yacare* uma espécie introduzida (Tabela 1).

Assim como as aves, esses animais representam uma das linhagens remanescentes de Archosauria, um grupo que inclui também os dinossauros, pterossauros, ictiossauros e diversos outros grupos extintos no Mesozoico. Com registros fósseis observados desde o Triássico, entre 252 e 201 milhões de anos a.C., os Crocodylia constituem uma linhagem semiaquática de

Archosauria. Possuem um palato secundário e narinas localizadas na extremidade do focinho, em um plano mais alto do que o teto craniano, permitindo a respiração mesmo quando estão parcialmente imersos. Dentre outras especializações, destaca-se o crânio robusto, o corpo alongado, membros relativamente curtos (mas bem desenvolvidos) e uma cauda grossa e comprimida lateralmente.

SQUAMATA

Os Squamata formam o grupo monofilético mais diversificado de répteis na atualidade. É tradicionalmente subdividido entre os “Lacertilia” (agrupamento parafilético utilizado para denominar diferentes grupos de lagartos), as Amphisbaenia (anfisbenas ou cobras-de-duas-cabeças) e as Serpentes. Nesse arranjo não natural, Amphisbaenia e Serpentes, ainda que monofiléticos em relação aos demais Squamata, podem ser considerados nada mais do que lagartos especializados (RIEPEL, 1988; POUGH et al., 2004). Um dos aspectos mais notáveis dos Squamata foi a convergência evolutiva em algumas linhagens que levou ao surgimento de animais com formas alongadas e membros reduzidos ou até mesmo ausentes (ápodos). Esse processo ocorreu de forma independente em diferentes linhagens, como em todas as serpentes e cobras-de-duas-cabeças, bem como dos lagartos do gênero *Ophiodes*, popularmente chamados de cobras-de-vidro, e de alguns gêneros de Gymnophthalmidae.

As relações filogenéticas entre os diferentes grupos de Squamata têm sido alvo de crescente interesse, mas pontos importantes da reconstituição da história desses animais permanecem obscuros (WIENS et al., 2012). Apesar das controvérsias quanto às relações de parentesco entre os grupos que os constituem, os Squamata são considerados um grupo monofilético. Essa conclusão está apoiada em uma série de características morfológicas de seu esqueleto, bem como pela pele coberta por escamas, hemipênis pares e protráteis, cloaca disposta transversalmente, órgão vomeronasal bem desenvolvido e língua bífida (GAUTHIER et al., 1988; ESTES et al., 1988, RIEPEL, 1988).

Duas linhagens principais de Squamata têm sido tradicionalmente reconhecidas em abordagens morfológicas: os Iguania e os Scleroglossa. Os Scleroglossa apresentam grande diversificação morfológica, sendo

representados pela maioria das linhagens de lagartos (excluindo os Iguania), anfisbenas e serpentes, e seu monofiletismo é relativamente bem sustentado. No entanto, abordagens moleculares recentes (sumarizadas em PYRON et al., 2013) apresentam um arranjo diferente, representado por Dibamidae e Gekkota em posição basal e o reconhecimento de Scincoidea (Scincidae + Gerrhosauridae + Cordylidae + Xantusiidae) como grupo irmão de Episquamata, representados por todos os demais Squamata. Adicionalmente, o táxon Toxicofera agruparia Anguimorpha e Iguania como grupos irmãos, além das Serpentes. Os Amphisbaenia, por sua vez, são agrupados junto aos Lacertoidea.

No Brasil, os Scleroglossa são representados por Gekkota, Scinciformata, Anguimorpha, Teiiformata, Amphisbaenia e Serpentes. Os Gekkota apresentam posição basal e são conhecidos popularmente como lagartixas (ESTES et al., 1988). Na Mata Atlântica os Gekkota são representados por seis espécies repartidas entre Gekkonidae, Phyllodactylidae e Sphaerodactylidae. Os Gekkonidae contam com apenas uma espécie, *Hemidactylus mabouia*, a lagartixa-de-parede. A lagartixa é originária da África e chegou ao país provavelmente por um processo natural de dispersão transoceânica e, eventualmente, via transporte passivo em embarcações desde o século XVI (VANZOLINI, 1968). Essa hipótese é corroborada pela baixa variação genética observada dentro da extensa distribuição da espécie, o que sugere que a ocupação das Américas foi recente. Os Phyllodactylidae são representados na Mata Atlântica pelos gêneros *Gymnodactylus* e *Phyllopezus*, cada um com duas espécies, e os Sphaerodactylidae, que incluem os menores répteis conhecidos, estão representados na Mata Atlântica por apenas três espécies de *Coleodactylus*.

Os Scinciformata formam um grupo sustentado por caracteres moleculares e incluem Xantusiidae (originários das Américas do Norte e Central), Cordylidae (africanos) e Scincidae *sensu lato* (amplamente distribuídos) (veja VIDAL; HEDGES, 2005). No Brasil, são representados apenas pela família Mabuyidae (HEDGES; CONN, 2012), cujos representantes são geralmente pequenos, possuem corpo cilíndrico, pele lustrosa, e membros pouco desenvolvidos.

O grupo Anguimorpha inclui Xenosauridae, *Heloderma*, *Lanthanotus*, *Varanus* e os anguíquidos (Anguidae *sensu lato*). Por contar com farto registro fóssil, suas inter-relações têm recebido especial atenção (RIEPEL, 1988). Apresentam grande diversificação morfológica, envolvendo espécies ápodes e

algumas formas venenosas. No Brasil, apenas a família Anguillidae foi registrada, com dois gêneros na Mata Atlântica: *Diploglossus* e *Ophiodes*.

No Novo Mundo, o táxon Teiiformata agrupa as famílias Alopoglossidae, Gymnophthalmidae e Teiidae, ambas bem representadas no Brasil. Os alopoglossídeos e os gimnoftalmídeos, também conhecidos como microteídeos, em sua maioria são reconhecíveis em relação aos teídeos por seu pequeno tamanho e por apresentarem as escamas nasais anteriores separadas pelas escamas rostral e frontonasal. Quase 90 espécies são conhecidas para o Brasil, das quais 36 são encontradas na Mata Atlântica (24 Gymnophthalmidae e 12 Teiidae).

Os Amphisbaenia constituem um grupo de escamados ápodes cuja história evolutiva apresenta muitas incertezas. Sob diferentes abordagens, tanto de cunho morfológico quanto molecular, foram inicialmente considerados basais em relação aos demais Squamata, associados ao Gekkonidae + Pygopodidae como próximos ou como grupo-irmão de Serpentes (EVANS; WANG, 2005). Todavia, o monofiletismo de Amphisbaenia é sustentado por muitas sinapomorfias, entre as quais a presença de autotomia caudal em uma única posição vertebral, pulmão e arco aórtico esquerdos dominantes e a perda completa das glândulas linguais (ESTES et al., 1988). No Brasil, os Amphisbaenia são representados por cerca de 70 espécies popularmente chamadas de cobras-de-duas-cabeças e divididas entre três gêneros (COSTA; BERNILS, 2014), dos quais apenas *Amphisbaena* (dezesesseis espécies) e *Leposternon* (seis espécies) são encontrados na Mata Atlântica.

Os Iguania são representados pelos camaleões e agamídeos do Velho Mundo (Acrodonta) e pelos Iguanidae tomados em sentido amplo, como metatáxon (Pleurodonta). Podem ser diagnosticados pela fusão dos frontais no embrião, presença de frontais fortemente comprimidos entre as órbitas e pós-frontal reduzido ou ausente, dentre outras sinapomorfias. Durante muito tempo, as espécies americanas foram agrupadas sob uma única família, Iguanidae Gray, 1827. No entanto, em revisões subsequentes, diferentes arranjos foram propostos (FROST et al., 2001) e, atualmente, são reconhecidas 12 famílias, sete ocorrendo no Brasil e seis na Mata Atlântica: Dactyloidae, representado por *Dactyloa* (três espécies) e *Norops* (três espécies), Iguanidae *sensu stricto* (*Iguana iguana*), Leiosauridae (*Anisolepis grilli*, sete espécies de *Enyalius* e *Urostrophus vaultieri*), Liolaemidae (*Liolaemus lutzae* e *L.*

occipitalis), Polychrotidae (*Polychrus marmoratus* e *P. acutirostris*), e Tropicoduridae (*Stenocercus azureus*, *Strobilurus torquatus* e sete espécies de *Tropicodurus*).

As Serpentes constituem um grupo de escamados ápodes cujas espécies apresentam grande diversidade morfológica e hábitos variados. Um grande conjunto de evidências morfológicas e moleculares aponta para o monofiletismo deste grupo. Entre as várias sinapomorfias, podem ser citadas: a perda do forame parietal e de ossos como o lacrimal e o esquamosal, bem como da sínfise mandibular; a perda dos septos de autotomia caudal; a perda completa dos membros anteriores e cintura peitoral e total ou parcial dos membros posteriores e cintura pélvica e a dominância do pulmão direito com redução do esquerdo (ESTES et al., 1988). Seu posicionamento dentro de Squamata tem sido motivo de controvérsias. Embora tenham sido consideradas como grupo-irmão dos lagartos, em face de evidências morfológicas e moleculares, são reconhecidas hoje como lagartos modificados. Entre as hipóteses aventadas está a proximidade desse grupo com Varanoidea, Scincomorpha, Amphisbaenia e Anguimorpha. Com base em análise de genes nucleares e mitocondriais de grande amostragem de espécies, Vidal e Hedges (2005) propuseram o táxon Toxicofera para agrupar Serpentes, Anguimorpha e Iguania.

Dois principais grupos de Serpentes são reconhecidos: os Scolecophidia, representados pelas chamadas cobras-cegas e os Alethinophidia, representados pelas demais serpentes. Os Scolecophidia compartilham várias sinapomorfias, geralmente relacionadas ao hábito fossorial, dentre as quais podem ser citadas: olhos reduzidos e cobertos por escamas, pré-frontal sem forame lacrimal, perda do espinho neural vertebral e fígado multilobado. Atualmente encontram-se organizados em três famílias, todas representadas na Mata Atlântica: Anomalepididae (*Liotyphlops*, com cinco espécies), Typhlopidae (*Amerotyphlops*, duas espécies) e Leptotyphlopidae (*Epictia munoai* e *Trilepida salgueiroi*).

O grande grupo formado pelos Alethinophidia apresenta uma série de características exclusivas, como a presença de processos descendentes mediais nos frontais formando pilares interolfatórios e o marcado desenvolvimento da lâmina dorsal posterior do vômer. Várias linhagens estão representadas neste grupo, sendo que sua interrelação tem sido motivo de intensos debates. O grupo Booidea encontra-se representado na Mata Atlântica pelas famílias Boidae e Tropicoduridae. A primeira agrupa

as chamadas jiboias, salamantas, suaçubias e sucuris, com sete espécies em quatro gêneros na Mata Atlântica, enquanto Tropicodphiidae apresenta três espécies de *Tropicodphis* no bioma.

Booidea é considerado basal em relação aos Caenophidia, estas, chamadas serpentes avançadas. O monofiletismo de Caenophidia é sustentado por sinapomorfias como a separação entre o pré-frontal e o nasal e o alongamento do osso quadrado, entre outras (LEE; SCANLON, 2002). Essa linhagem é representada na Mata Atlântica por quatro famílias: Colubridae, família que inclui especialmente as chamadas cobras-cipó e caninanas (11 gêneros, 20 espécies); Dipsadidae, grupo com maior diversidade morfológica (37 gêneros, 124 espécies); Elapidae, família das chamadas corais-verdadeiras (*Micrurus*, com sete espécies); e Viperidae, família das jararacas, surucucus e cascavéis (três gêneros, 20 espécies).

HISTÓRIA NATURAL

QUELÔNIOS

Muito pouco se conhece sobre a história natural dos quelônios da Mata Atlântica, sendo que *Hydromedusa maximiliani* e *Mesoclemmys hogei* são raros exemplos de espécies relativamente bem estudadas. Algumas espécies possuem afinidades por habitats específicos. Os riachos que descem das serras com águas claras, frias e que não costumam ultrapassar 100 cm de profundidade são os preferidos por *H. maximiliani*. Ao contrário, *M. hogei* é encontrada com maior frequência nas áreas de remanso em rios mais volumosos. As duas espécies mostram-se razoavelmente sedentárias, apresentando taxa de dispersão de apenas uns poucos metros/dia (DRUMMOND; MOLINA, 2008; SOUZA; MARTINS, 2009). Os níveis de atividade devem estar relacionados com a temperatura do ar e o regime pluviométrico (SOUZA, 2004).

Considerando dados obtidos em diversos biomas, percebe-se que a maioria das espécies de Chelidae realiza a desova no período seco, de forma que a eclosão dos filhotes aconteça no período das chuvas. Esse sincronismo entre desova e eclosão permite que os filhotes aproveitem ambientes temporários, como poças e cursos d'água intermitentes. Entre essas espécies, o tamanho médio da ninhada mostra correlação positiva com o comprimento médio da carapaça da fêmea (SOUZA, 2004) e o número médio de ovos/ninho

varia entre 2 ovos em *H. maximiliani* e 18 ovos em *Phrynops geoffroanus* (MOLINA, 1998; SOUZA, 2004). Para as três espécies de Cryptodira, o tamanho médio da ninhada varia entre 1 ovo em *Rhinoclemmys punctularia* e 4-5 ovos nas duas espécies de *Chelonoidis*. Os ovos apresentam casca calcária e o tempo de incubação, conhecido principalmente pelo acompanhamento em laboratório, é de vários meses. A incubação leva, por exemplo, de 87 a 128 dias em *H. tectifera* e 130 a 191 dias em *P. Hilarii* (BUJES; VERRASTRO, 2009). Os cágados são onicarnívoros, sendo que espécies como *Acanthochelys spixii*, *H. maximiliani* e *P. geoffroanus* alimentam-se principalmente de crustáceos e de larvas, pupas e ninfas de insetos aquáticos (SOUZA; ABE, 2000). A alimentação de *R. punctularia*, espécie semiaquática popularmente conhecida como aperema, e das duas espécies terrestres, o jabuti piranga (*C. carbonaria*) e o jabuti-tinga (*C. denticulata*), é do tipo generalista, baseada principalmente de frutos, folhas e invertebrados. Por se alimentarem de frutos, as duas espécies de jabutis (*C. denticulata* e *C. carbonaria*) têm importante papel na dispersão de sementes nas florestas. Papel semelhante deve ser esperado para *R. punctularia*. Entre os principais predadores de quelônios, considerando todos os estágios do ciclo de vida, estão diversas espécies de peixes, lagartos, aves e mamíferos.

Jacarés

O jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, tem sido extensamente estudado. É uma espécie de hábitos generalistas encontrada preferencialmente em corpos d'água lênticos e que demonstra a capacidade de colonizar novos ambientes. Ao contrário, pouco se conhece sobre o jacaré-coroa, *Paleosuchus palpebrosus*, que ocorre principalmente em rios e lagos perenes. A reprodução de *C. latirostris* ocorre durante a estação das chuvas e as fêmeas constroem ninhos com folhas e gravetos onde põem entre 18 e 50 ovos/postura (VERDADE et al., 2010). Fêmeas maiores produzem ninhadas maiores com ovos maiores e, conseqüentemente, filhotes maiores. Quanto mais baixa a temperatura, maior o tempo de incubação. O período médio de incubação varia de 69 dias, em ovos incubados a 34,5°C a 81 dias, em ovos incubados a 29°C. Além disso, o sexo dos filhotes não é determinado geneticamente, mas sim depende da temperatura de incubação: temperaturas de incubação mais elevadas favorecem o nascimento de fêmeas enquanto que os machos são produzidos sob temperaturas mais baixas (PIÑA et al., 2003). A reprodução de *P. palpebrosus* é pouco conhecida, mas sabe-se que as fêmeas ovipõem

entre 6 e 20 ovos por ninho. Assim como para outras espécies, o tamanho da fêmea interfere na fecundidade: fêmeas maiores produzem ninhadas maiores (CAMPOS et al., 2010).

Os principais itens encontrados na alimentação de *C. latirostris* são gastrópodes, crustáceos, peixes, aves e mamíferos, e na alimentação de *P. palpebrosus*, invertebrados e peixes. Os principais predadores dos ovos, filhotes e adultos dessas espécies são lagartos, aves e mamíferos de diversas espécies (ROSS, 1989).

Squamata

Estudos desenvolvidos especialmente nos últimos 30 anos vêm desvendando muitos padrões sobre a história natural dos Squamata neotropicais. Na Mata Atlântica são encontrados desde pequenos organismos, com alguns poucos gramas de massa corporal, como lagartos *Gymnophthalmidae* e *Sphaerodactylidae* ou serpentes *Leptotyphlopidae* até grandes lagartos como *Iguana iguana* e *Salvator merianae*, e serpentes que podem chegar a medir vários metros, como *Eunectes murinus*.

Nas serpentes, a proporção do comprimento da cauda e o diâmetro do corpo estão associados a diferentes modos de locomoção, uso do hábitat e forma de captura das presas. Serpentes fossoriais, como espécies de *Atractus* e *Micrurus* e as cobras-cegas (*Scolecophidia*) têm caudas relativamente curtas, enquanto que as serpentes arborícolas têm caudas longas, como em espécies de *Chironius*, *Pseustes* e *Philodryas*. Outra característica comum às serpentes arborícolas é o corpo delgado ou pouco robusto como em *Oxybelis*, *Imantodes* e *Uromacerina*. Já as terrícolas têm, na sua maioria, corpos robustos, como em alguns *Boidae* e quase todos os *Viperidae*. Adaptações à vida fossorial são convergentes em muitos grupos e incluem, por exemplo, a redução dos olhos e modificações nas escamas da cabeça, como observado em *Amphisbaenidae* e nos *Scolecophidia*.

O padrão de atividade diária e sazonal de boa parte das espécies de Squamata da Mata Atlântica não é conhecido, mas algumas espécies estudadas revelam uma grande variedade de modos. Espécies com hábitos predominantemente diurnos são conhecidas tanto para os lagartos (maioria das espécies) quanto para serpentes. Espécies crepusculares e noturnas são raras entre os lagartos, mas comuns entre as serpentes (como em *Boiruna*, *Clelia*, *Dipsas*, *Sibynomorphus*, *Siphlophis*, *Thamnodynastes*, *Bothrops* e *Crotalus*).

Algumas espécies de Squamata podem se manter ativas ao longo do dia e da noite, indicando um período prolongado de atividade diária, como no caso das serpentes *Erythrolamprus miliaris* e *Helicops carinicaudus*.

Em relação à atividade sazonal, a grande extensão latitudinal da Mata Atlântica induz uma variação inter e intraespecífica significativa. Em áreas de clima tropical é possível encontrar muitas espécies ativas ao longo de todo o ano. Todavia, o lagarto *Salvator merianae* apresenta atividade sazonal bem demarcada, permanecendo inativo de abril a setembro, mesmo em áreas de clima tropical (SAZIMA; HADDAD, 1992). Em áreas do sul da Mata Atlântica, com clima subtropical, existe um padrão fortemente sazonal de atividade em todas as comunidades de Squamata, que é definido basicamente pelas marcadas diferenças de temperatura entre as estações. Em uma área estudada no Planalto das Araucárias, no Rio Grande do Sul, a atividade das serpentes se mostrou concentrada na primavera e no verão, sendo raros os registros de exemplares ativos entre maio e setembro (DI-BERNARDO et al., 2007). Por serem ectotérmicos, esses animais dependem do ambiente para atingir temperaturas corporais ótimas para o desempenho de suas atividades diárias, como deslocamentos, forrageio e busca por parceiros. Desse modo, os horários de pico de atividade diária podem variar entre as estações do ano. O lagarto das restingas do sul do Brasil, *Liolaemus occipitalis*, por exemplo, realiza ajustes em seu ciclo de atividade diário de modo a otimizar a troca de calor entre seu corpo e a areia das dunas onde vive. Esse tipo de substrato possui alta condutividade térmica, sendo capaz de aquecer e mantê-lo ativo mesmo em dias frios (com temperaturas mínimas abaixo de 4°C), desde que ensolarados (MARTINS et al. 2013).

A atividade reprodutiva apresenta padrões diferenciados ao longo da extensão da Mata Atlântica. Em alguns casos ela pode se estender por todas as estações do ano, como, por exemplo, em *Xenodon newiedii* e *Erythrolamprus aesculapii* (MARQUES; SAZIMA, 2004). Todavia, em muitas outras espécies a reprodução é restrita à estação chuvosa (como em *Enyalius*, *Chironius* e *Helicops*). Em áreas do extremo sul da Mata Atlântica, a reprodução tende a se concentrar nos meses mais quentes, sendo pouco comum a atividade reprodutiva entre abril e agosto.

No que diz respeito ao hábito alimentar, o nível de conhecimento varia muito entre os Squamata. As cobras-cegas Anomalepididae, Leptotyphlopidae e Typhlopidae, estão entre os Squamata menos estudados

quanto à dieta, sendo que o mesmo ocorre para outras espécies de répteis fossoriais, como as anfisbenas. Por outro lado, no que se refere às serpentes que vivem na superfície, o volume de dados sobre dieta tem aumentado recentemente. Algumas serpentes apresentam dietas especializadas (*Crotalus* especialista em roedores, por exemplo) enquanto outras são generalistas (*Philodryas patagoniensis* consome diversos vertebrados). Algumas consomem predominantemente invertebrados, como gastrópodes (*Dipsas*, *Sibynomorphus*, *Tomodon dorsatus* e *Calamodontophis*), lacraias (*Tantilla*), anelídeos (*Atractus* e *Gomesophis*) ou aranhas (*Philodryas agassizii*). Contudo, a maioria das espécies preda vertebrados como anfíbios anuros (muitas espécies de *Erythrolamprus*, *Xenodon*, *Chironius* e *Thamnodynastes*), pequenos mamíferos (*Bothrops*, *Crotalus*, *Oxyrhopus*, *Boiruna* e *Philodryas*), aves (*Bothrops insularis*, *Philodryas olfersi*), ovos de aves (*Rhachidelus brazili*), peixes (*Helicops*) ou lagartos (*Oxyrhopus*, *Pseudoboa* e *Siphlophis*). A ofiofagia (alimentar-se de serpentes ou anfisbenas) é comum nas muçuranas (*Clelia*, *Boiruna*, *Pseudoboa*) e corais-verdadeiras (*Micrurus*), havendo também registros de canibalismos na parelheira (*Philodryas patagoniensis*). Na Mata Atlântica, as serpentes capazes de ingerir as maiores presas, tais como mamíferos de médio e grande porte, são a jiboia (*Boa constrictor*) e a sucuri (*Eunectes murinus*).

Diferentemente das serpentes, os lagartos apresentam dieta relativamente mais conservativa, sendo essencialmente carnívoros e predadores de invertebrados. Aranhas, por exemplo, são a base da dieta de *Cercosaura schreibersii* (SANTOS et al., 2012), enquanto que *Tropidurus torquatus* alimenta-se predominantemente de insetos sociais como formigas e cupins (ROCHA; BERGALLO, 1994). Estudos de populações de *Liolaemus lutzae* nas restingas litorâneas mostram que, quando jovens, esses lagartos alimentam-se de invertebrados, mas na fase adulta são predominantemente herbívoros (ROCHA, 1998). O consumo de vegetais é pouco relatado para lagartos. Todavia, por poder consumir frutos, *Tropidurus* é considerado um dos poucos lagartos com potencial dispersor de sementes (PIETCZAC et al., 2013). O maior dos lagartos na Mata Atlântica, o teiú (*Salvator merianae*) apresenta uma dieta generalista que inclui não só invertebrados, mas também aves, pequenos mamíferos e eventualmente frutos.

Informações sobre a ecologia trófica das espécies auxiliam no entendimento não só de suas preferências alimentares, mas também sobre como usam o habitat. A presença de presas terrestres na dieta do

lagarto arborícola *Enyalius bilineatus*, por exemplo, sugere que esta espécie também explora o chão da mata em busca de alimento. Para encontrar suas presas, serpentes e lagartos podem permanecer parados à sua espera (tática de espreita ou “senta e espera”, do inglês *sit and wait*) ou deslocar-se constantemente para encontrá-la (forrageador ativo). A maioria das serpentes é forrageadora ativa (e.g. *Erythrolamprus*, *Helicops*, *Micrurus*, *Philodryas*), assim como os lagartos das famílias Teiidae e Gymnophthalmidae. Já os Viperídeos e alguns lagartos (*Liolaemus* e *Tropidurus*) são caçadores de espreita. Algumas espécies apresentam estratégias peculiares para atrair a presa tais como o engodo caudal. Este consiste na movimentação da ponta da cauda simulando um verme, o que poderia atrair presas como insetos, lagartos e anfíbios. Esse comportamento já foi registrado em filhotes de jararacas (*Bothrops*) e na cobra-cipó (*Tropidodryas*).

As serpentes apresentam algumas das mais elaboradas formas de subjugação (captura e domínio) da presa: envenenamento e constrição. Os viperídeos utilizam exclusivamente o envenenamento. Ao detectar a presa, um bote é desferido, o veneno é injetado pela picada e, com raras exceções, a mesma é imediatamente solta. Em seguida, a presa é localizada e ingerida, usualmente já morta pelo envenenamento. Ao contrário dos viperídeos, as corais verdadeiras (*Micrurus*) e muitos Dipsadidae (*Apostolepis* e *Phalotris*) não soltam suas presas durante a ação do veneno. Nas espécies constritoras a morte se dá por comprometimento do sistema cardiovascular e posterior asfixia, como em Boidae, mas em alguns Dipsadidae pode haver ação conjunta de toxinas (*Philodryas*, *Phalotris*, *Boiruna* e *Clelia*). Muitas espécies de serpentes utilizam apenas a força das mandíbulas como forma de subjugação das presas, especialmente para presas pouco agressivas, como no caso dos anuros (e.g. *Chironius*, *Spilotes*, *Erythrolamprus* e *Mastigodryas*).

Algumas serpentes e as cobras-de-duas-cabeças têm visão limitada, porém espécies diurnas e que dependem predominantemente da visão para caçar, costumam ter olhos bem desenvolvidos, como em *Chironius*, *Imantodes* e *Echivanthera*, assim como na maioria dos lagartos. Além da visão, algumas espécies utilizam sensores de calor (fossetas loreais em Viperidae, ou fossetas labiais em Boidae) para auxiliar na detecção de presas. A gustação e a quimiorrecepção, sentido semelhante ao olfato, gerado pela ação dos órgãos vomeronasais, são amplamente disseminados entre os Squamata, compensando, por vezes, a visão limitada.

A capacidade de explorar adequadamente o hábitat afeta diretamente a possibilidade de alimentação dos indivíduos. Infelizmente não existem informações detalhadas sobre o uso do ambiente ou sobre os movimentos de anfisbenas e serpentes fossoriais. Quanto aos demais Squamata, a maioria dos dados disponíveis revela que sua habilidade em explorar o ambiente depende diretamente do padrão das condições microclimáticas, do tipo de cobertura vegetal e de alguns aspectos do relevo, como altitude e declividade. Algumas serpentes são encontradas exclusivamente em formações vegetais densas (como *Corallus hortulanus*, *Epicrates cenchria*, *Bothrops bilineatus*, *B. jararacussu* e *Lachesis muta*), enquanto que outras habitam formações mais abertas, como capoeiras e matas de restingas (como *Chironius bicarinatus*, *Oxybelis aeneus*, *Oxyrhopus rhombifer*, *Philodryas olfersii* e *Micrurus altirostris*). Algumas são observadas tanto em formações vegetais mais densas quanto nas mais abertas, como a caninana (*Spilotes pullatus*) e a jararaca (*Bothrops jararaca*). A presença e o porte da cobertura vegetal também define a composição de espécies de lagartos, em especial para aquelas com hábito arborícola. Todavia, a falta de locais para exposição ao sol para termoregulação faz com que florestas muito densas limitem a presença de algumas espécies de lagartos (como para espécies de Gymnophthalmidae e Teiidae). Alguns lagartos são observados preferencialmente em clareiras e/ou sobre afloramentos rochosos, como *Tropidurus* e *Mabuya*, enquanto outras somente são encontradas em áreas florestadas (até mesmo em parques urbanos), como nos gêneros *Dactyloa*, *Enyalius* e *Polychrus*. A presença de corpos d'água, ainda que temporários, como poças e brejos, é importante para diversas espécies de serpentes, como *Erythrolamprus jaegeri*, *E. frenatus*, *E. miliaris* e *Gomesophis brasiliensis*. Evidentemente, a habilidade de espécies aquáticas ou semiaquáticas, como *Eunectes murinus*, *Ptycophis flavovirgatus*, *Sordellina punctata* e *Helicops* spp., de explorar determinado hábitat, depende diretamente da existência de corpos d'água permanentes.

Muitos estudos têm classificado as serpentes como animais sedentários, pouco propensos a deslocamentos, e lagartos como animais com áreas de vida reduzidas. Entretanto, a mobilidade varia muito de acordo com a espécie. Diferentemente das serpentes, é comum que exista territorialismo em lagartos, como observado em *Liolemus lutzae* (ROCHA, 1999). Uma das espécies estudada em mais detalhes quanto aos seus deslocamentos é a

cascaavel (*Crotalus durissus*; TOZETTI et al., 2009). Essa serpente apresenta, em média, deslocamentos diários que vão de 8 a 30 m, sendo que durante a estação reprodutiva os machos tendem a aumentá-los, provavelmente em função da busca ativa por fêmeas. As menores taxas de movimentação costumam acontecer em dias mais frios ou durante o período da muda (ecdise), quando as cascavéis costumam abrigar-se em tocas ou no interior de cupinzeiros. Outras espécies de Viperidae provavelmente apresentam padrões parecidos.

Em geral, os répteis apresentam mecanismos de defesa variados, que incluem camuflagem, comportamento e/ou coloração crípticos, mimetismo, aposematismo e variadas formas de intimidação do agressor (GREENE, 1988). Alguns desses mecanismos surgiram independentemente em diversas linhagens de Squamata e são hoje compartilhados por serpentes, lagartos, anfisbenas e até mesmo outros vertebrados. Alguns desses mecanismos fazem parte da constituição morfológica dos animais, como sua cor (*Micrurus* e *Oxyrhopus*) ou formato (cabeça triangular como em *Bothrops* e *Crotalus*). A **coloração aposemática** consiste de cores vibrantes (amarelo, vermelho) ou com padrões contrastantes (listras, manchas, ocelos), que indicam que os espécimes são venenosos ou de algum modo pouco palatáveis. Em serpentes, ela é observada, por exemplo, em *Micrurus*, *Apostolepis*, *Phalotris* e outros Dipsadidae. Em certas espécies, apenas parte do corpo apresenta tal coloração, como nas escamas avermelhadas da cauda ou ventre (*E. jageri*, *E. almadensis* e *Helicops* spp.). Algumas espécies possuem coloração ou forma do corpo que as tornam semelhantes a espécies “perigosas”, o que é conhecido por mimetismo. Exemplos de mimetismo incluem várias espécies de falsas-corais (*Erythrolamprus*, *Oxyrhopus*). Outros exemplos incluem *Sordellina punctata*, que seria um possível mímico de *Helicops carinicaudus*, assim como o lagarto *Diploglossus fasciatus* e os jovens da serpente *Oxyrhopus clathratus*, que seriam possíveis mímicos do diplópode *Rhinocricus*. Muitas serpentes Dipsadidae (como *Tomodon*, *Tropidodryas* e *Xenodon*) são possíveis mímicos de Viperidae. Há também mecanismos de defesa que dependem de algum estímulo para serem exibidos. Uma extensa revisão desse assunto foi feita por Greene (1988) e Martins (1996). A seguir serão listados alguns dos comportamentos mais comuns nos Squamata da Mata Atlântica. É importante ressaltar que a eficiência desses comportamentos em evitar a predação não é conhecida por completo os quais são apresentados aqui de forma exploratória.

Ao realizarem o **achatamento dorso-ventral**, algumas espécies de serpentes ficam com uma aparência mais robusta, o que levaria o predador a um erro na avaliação de sua capacidade de subjugar-las (*Erythrolamprus aesculapii*, *E. miliaris*, *E. atraventer*, *E. reginae*, *E. typhlus*, *E. poecilogyrus*, *E. jaegeri*, *Xenodon merremi*, *X. neuwiedii*, *Xenodon rhabdocephalus*, *Helicops angulatus* e *Micrurus lemniscatus*). Sob ataque predatório alguns répteis realizam **autotomia caudal**, como em *Dendrophidion* e em muitos lagartos (Teiidae, Gymnophthalmidae, Anguillidae e Scincidae). O **display caudal**, que consiste da exibição da cauda para desviar a atenção do predador, evitando um ataque direcionado à cabeça, é observado, por exemplo, em *Micrurus*, *Xenodon dorbignyi* e *Erythrolamprus aesculapii*. **Descargas cloacais** são empregadas por serpentes (*Atractus*, *Chironius*, *Dipsas*, *Helicops* e *Erythrolamprus*), lagartos (*Mabuya*, *Anolis*, *Cercosaura*, *Kentropyx*) e anfisbenas quando atacados. **Esconder a cabeça** é um comportamento comum em algumas serpentes que protegem a cabeça sob o próprio corpo; é observado, por exemplo, em *Epicrates cenchria*, *Erythrolamprus aesculapii*, *E. jaegeri* e *E. typhlus*, bem como em algumas espécies de *Dipsas*, *Micrurus* e *Bothrops*. **Escancarar a boca** em postura agressiva, que pode ser acompanhado de botes falsos ou não, pode ser observado, por exemplo, em *Chironius bicarinatus*, *Mastigodryas bifossatus*, *Spilotes pullatus*, *Helicops angulatus*, *Tomodon dorsatus* e *Xenodon merremi*. Vários lagartos também escancaram a boca e podem morder se manuseados, como *Salvator merianae*, *Enyalius* spp., *Diploglossus fasciatus* e *Ophiodes striatus*. O deslocamento do corpo em **movimentos erráticos** (debater-se) é comum em anfisbenas, lagartos e serpentes, e é provavelmente uma forma de demonstrar vigor físico, que indicaria ao predador um custo energético considerável para sua apreensão. Esses movimentos também poderiam reduzir a precisão do ataque, muitas vezes direcionado à cabeça. A **tanatose**, onde o exemplar simula estar morto, foi registrada em diversas espécies de lagartos, como *Tropidurus torquatus*, *T. hispidus* e *Liolaemus lutzae*, *L. occipitalis* e eventualmente em serpentes como *Philodryas patagoniensis*. Esses são apenas alguns exemplos de mecanismos de defesa em Squamata, um grupo bastante diverso quanto a seus comportamentos e aspectos ecológicos.

TABELA 1 – RELAÇÃO DAS ESPÉCIES DE RÉPTEIS REGISTRADAS NA MATA ATLÂNTICA. A TABELA INDICA AS ESPÉCIES QUE SÃO ENDÊMICAS BEM COMO AS QUE TÊM OCORRÊNCIA MARGINAL À MATA ATLÂNTICA. FORAM CONSIDERADAS ESPÉCIES COM OCORRÊNCIA MARGINAL AQUELAS CUJA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO OCORRE PREDOMINANTEMENTE NOS BIOMAS VIZINHOS, TAIS COMO A CAATINGA, O CERRADO E/OU O PAMPA. NOS CASOS DE ENDEMISMO ESTÃO INDICADAS AS REGIÕES DO BRASIL EM QUE A ESPÉCIE OCORRE (NE – NORDESTE; SE – SUDESTE; S – SUL), BEM COMO AS ESPÉCIES INSULARES OU INTRODUZIDAS.

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
Emydidae		
<i>Trachemys dorbigni</i> (Duméril & Bibron, 1835)	introduzida	introduzida
Geoemydidae		
<i>Rhinoclemmys punctularia</i> (Daudin, 1801)	não	não
Testudinidae		
<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824)	não	não
<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766)	não	não
Chelidae		
<i>Acanthochelys radiolata</i> (Mikan, 1820)	NE-SE	não
<i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril & Bibron, 1835)	não	não
<i>Hydromedusa maximiliani</i> (Mikan, 1825)	SE	não
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1870	não	não
<i>Mesoclemmys hoguei</i> (Mertens, 1967)	SE	não
<i>Mesoclemmys tuberculata</i> (Luederwaldt, 1926)	não	SIM
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i> (Bour, 1973)	não	SIM
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	não	não
<i>Phrynops hilarii</i> (Duméril & Bibron, 1835)	não	não
<i>Phrynops williamsi</i> Rhodin & Mittermeier, 1983	não	não
Alligatoridae		
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	não	não
<i>Caiman yacare</i> (Daudin, 1802)	introduzida	introduzida
<i>Paleosuchus palpebrosus</i> (Cuvier, 1807)	não	SIM
Gekkonidae		
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	não	não
Phyllodactylidae		
<i>Gymnodactylus darwini</i> (Gray, 1845)	NE-SE	não
<i>Phyllopezus lutzae</i> (Loveridge, 1941)	NE	não
<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)	não	SIM

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
Sphaerodactylidae		
<i>Coleodactylus elizae</i> Gonçalves, Torquato, Skuk & Araújo Sena, 2012	NE	não
<i>Coleodactylus meridionalis</i> (Boulenger, 1888)	não	não
<i>Coleodactylus natalensis</i> Freire, 1999	não	não
Scincidae		
<i>Mabuya agilis</i> (Raddi, 1823)	NE-SE	não
<i>Mabuya agmosticha</i> Rodrigues, 2000	não	SIM
<i>Mabuya caissara</i> Rebouças-Spieker, 1974	SE	não
<i>Mabuya dorsivittata</i> Cope, 1862	não	não
<i>Mabuya frenata</i> (Cope, 1862)	não	SIM
<i>Mabuya heathi</i> Schmidt & Inger, 1951	não	não
<i>Mabuya macrorhyncha</i> Hoge, 1947	NE-SE	não
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)	não	SIM
Gymnophthalmidae		
<i>Acratosaura mentalis</i> (Amaral, 1933)	não	SIM
<i>Alexandresaurus camacan</i> Rodrigues, Pellegrino, Dixo, Verdade, Pavan, Argôlo & Sites, 2007	NE	não
<i>Caparaonia itaiquara</i> Rodrigues, Cassimiro, Pavan, Curcio, Verdade & Pellegrino, 2009	SE	não
<i>Cercosaura quadrilineata</i> (Boettger, 1876)	não	não
<i>Cercosaura ocellata</i> Wagler, 1830	não	não
<i>Cercosaura schreibersii</i> Wiegmann, 1834	não	não
<i>Colobodactylus dalcyanus</i> Vanzolini & Ramos, 1977	SE	não
<i>Colobodactylus taunayi</i> (Amaral, 1933)	SE-S	não
<i>Colobosauroides cearensis</i> Cunha, Lima-Verde & Lima, 1991	NE	não
<i>Dryadosaura nordestina</i> Rodrigues, Freire, Pellegrino & Sites Jr, 2005	NE	não
<i>Eclipseopus gaudichaudi</i> Duméril & Bibron, 1839	SE-S	não
<i>Heterodactylus imbricatus</i> Spix, 1825	SE	não
<i>Leposoma annectans</i> Ruibal, 1952	NE	não
<i>Leposoma baturitensis</i> Rodrigues & Borges, 1997	NE	não
<i>Leposoma nanodactylus</i> Rodrigues, 1997	NE	não
<i>Leposoma puk</i> Rodrigues, Dixo, Pavan & Verdade, 2002	NE	não

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Leposoma scincoides</i> Spix, 1825	NE-SE	não
<i>Leposoma sinepollex</i> Rodrigues, Teixeira Jr., Recoder, Dal Vechio, Damasceno & Pellegrino, 2013	NE	não
<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Lütken, 1862)	não	não
<i>Placosoma cordylinum</i> Tschudi, 1847	SE	não
<i>Placosoma glabellum</i> (Peters, 1870)	SE-S	não
<i>Placosoma champsonotus</i>	SE-S	não
<i>Placosoma limaverdorum</i>	NE	não
<i>Stenolepis ridleyi</i> Boulenger, 1887	NE	não
<i>Vanzosaura multiscutata</i> (Amaral, 1933)	não	SIM
Teiidae		
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Ameivula abaetensis</i> (Dias, Rocha & Vrcibradic, 2002)	NE	não
<i>Ameivula littoralis</i> (Rocha, Araújo, Vrcibradic & Costa, 2000)	SE	não
<i>Ameivula nativo</i> (Rocha, Bergallo & Peccinini-Seale, 1997)	NE-SE	não
<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825)	não	não
<i>Cnemidophorus cryptus</i> Cole & Dessauer, 1993	introduzida	introduzida
<i>Contomastix vacariensis</i> (Feltrim & Lema, 2000)	S	não
<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825	não	não
<i>Kentropyx paulensis</i> Boettger, 1893	não	SIM
<i>Salvator duseni</i> (Lönnberg in Lönnberg & Andersson, 1910)	não	SIM
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	não	não
<i>Teius oculatus</i> (D'Orbigny & Bibron, 1837)	não	SIM
Anguidae		
<i>Diploglossus fasciatus</i> (Gray, 1831)	não	não
<i>Diploglossus lessonae</i> Peracca, 1890		
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	não	não
Dactyloidae		
<i>Dactyloa nasofrontalis</i> (Amaral, 1933)	SE	não
<i>Dactyloa pseudotigrina</i> (Amaral, 1933)	SE	não
<i>Dactyloa punctata</i> (Daudin, 1802)	não	não
<i>Norops chrysolepis</i> (Duméril & Bibron, 1837)	não	SIM

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Norops fuscoauratus</i> (D'Orbigny, 1837)	não	não
<i>Norops ortonii</i> (Cope, 1868)	não	não
Leiosauridae	não	
<i>Anisolepis grilli</i> Boulenger, 1891	não	não
<i>Enyalius bibronii</i> Boulenger, 1885	não	SIM
<i>Enyalius bilineatus</i> Duméril & Bibron, 1837	SE	não
<i>Enyalius brasiliensis</i> (Lesson, 1828)	não	não
<i>Enyalius catenatus</i> (Wied, 1821)	NE	não
<i>Enyalius iheringii</i> Boulenger, 1885	SE-S	não
<i>Enyalius perditus</i> Jackson, 1978	não	não
<i>Enyalius pictus</i> (Schinz, 1822)	NE-SE	não
<i>Enyalius erythroceneus</i>	NE	não
<i>Urostrophus vautieri</i> Duméril & Bibron, 1837	não	não
Liolaemidae		
<i>Liolaemus lutzae</i> Mertens, 1938	SE	não
<i>Liolaemus occipitalis</i> Boulenger, 1885	não	SIM
Polychrotidae		
<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	não	SIM
<i>Polychrus marmoratus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
Tropiduridae		
<i>Stenocercus azureus</i> (Müller, 1882)	não	SIM
<i>Strobilurus torquatus</i> Wiegmann, 1834	NE-SE	não
<i>Tropidurus catalanensis</i> Gudynas & Skuk, 1983	não	SIM
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	não	SIM
<i>Tropidurus hygomi</i> Reinhardt & Lütken, 1861	não	não
<i>Tropidurus imbituba</i> Kunz & Borges-Martins, 2013	S	não
<i>Tropidurus itambere</i> Rodrigues, 1987	não	não
<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	não	não
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	não	não
Amphisbaenidae		
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	não	não
<i>Amphisbaena darwini</i> Duméril & Bibron, 1839	não	SIM
<i>Amphisbaena dubia</i> Müller, 1924	não	não

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Amphisbaena heathi</i> Schmidt, 1936	NE	não
<i>Amphisbaena hogei</i> Vanzolini, 1950	SE	não
<i>Amphisbaena kingii</i> (Bell, 1833)	não	SIM
<i>Amphisbaena leucocephala</i> Peters, 1878	NE	não
<i>Amphisbaena littoralis</i> Roberto, Brito & Ávila, 2014	não	não
<i>Amphisbaena mertensii</i> Strauch, 1881	não	não
<i>Amphisbaena munoai</i> Klappenbach, 1966	não	não
<i>Amphisbaena nigricauda</i> Gans, 1966	SE	não
<i>Amphisbaena pretrei</i> Duméril & Bibron, 1839	não	não
<i>Amphisbaena prunicolor</i> (Cope, 1885)	não	não
<i>Amphisbaena roberti</i> Gans, 1964	não	não
<i>Amphisbaena trachura</i> Cope, 1885	não	não
<i>Amphisbaena wiedi</i> Vanzolini, 1951	não	não
<i>Leposternon infraorbitale</i> (Bertold, 1859)	não	não
<i>Leposternon microcephalum</i> Wagler, 1824	não	não
<i>Leposternon octostegum</i> (Duméril, 1851)	NE	não
<i>Leposternon polystegum</i> (Duméril, 1851)	não	não
<i>Leposternon scutigera</i> (Hemprich, 1820)	SE	não
<i>Leposternon wuchereri</i> (Peters, 1879)	NE-SE	não
Anomalepididae		
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	não	não
<i>Liotyphlops caissara</i> Centeno, Sawaya & Germano, 2010	insular/SE	não
<i>Liotyphlops ternetzii</i> (Boulenger, 1896)	não	SIM
<i>Liotyphlops trefauti</i> Freire, Caramaschi & Argôlo, 2007	NE	não
<i>Liotyphlops wilderi</i> (Garman, 1883)	não	não
Typhlopidae		
<i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976)	não	não
<i>Amerotyphlops paucisquamus</i> (Dixon & Hendricks, 1979)	não	não
Leptotyphlopidae		
<i>Epictia munoai</i> (Orejas-Miranda, 1961)	não	SIM
<i>Trilepida salgueiroi</i> (Amaral, 1955)	não	não

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
Tropidophiidae		
<i>Tropidophis grapiuna</i> Curcio, Nunes, Argôlo, Skuk & Rodrigues, 2012	NE	não
<i>Tropidophis paucisquamis</i> (Müller in Schenkel, 1901)	SE	não
<i>Tropidophis preciosus</i> Curcio, Nunes, Argôlo, Skuk & Rodrigues, 2012	não	SIM
Boidae		
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	não	não
<i>Corallus cropanii</i> (Hoge, 1953)	SE	não
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Epicrates assisi</i> Machado, 1945	não	SIM
<i>Epicrates crassus</i> Cope, 1862	não	SIM
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
Colubridae		
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	não	não
<i>Chironius carinatus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Chironius flavolineatus</i> (Jan, 1863)	não	SIM
<i>Chironius foveatus</i> Bailey, 1955	NE-SE-S	não
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Chironius laevicollis</i> (Wied, 1824)	NE-SE-S	não
<i>Chironius quadricarinatus</i> (Boie, 1827)	não	não
<i>Dendrophidion atlantica</i> Freire, Caramaschi & Gonçalves, 2010	NE	não
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	não	não
<i>Drymoluber brazili</i> (Gomes, 1918)	não	SIM
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	não	não
<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	não	não
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	não	não
<i>Pseustes sulphureus</i> (Wagler, 1824)	não	não
<i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837)	não	SIM
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Tantilla boipiranga</i> Sawaya & Sazima, 2003	não	SIM
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
Dipsadidae		
<i>Apostolepis assimilis</i> (Reinhardt, 1861)	não	SIM
<i>Apostolepis cearensis</i> Gomes, 1915	não	SIM
<i>Apostolepis dimidiata</i> (Jan, 1862)	não	não
<i>Apostolepis longicaudata</i> Gomes in Amaral, 1921	não	não
<i>Atractus caete</i> Passos, Fernandes, Bérnils & Moura-Leite, 2010	NE	não
<i>Atractus francoi</i> Passos, Fernandes, Bérnils & Moura-Leite, 2010	SE	não
<i>Atractus guentheri</i> (Wucherer, 1861)	NE	não
<i>Atractus maculatus</i> Günther, 1858	NE	não
<i>Atractus pantostictus</i> Fernandes & Puerto, 1994	não	SIM
<i>Atractus paraguayensis</i> Werner, 1924	não	não
<i>Atractus potschi</i> Fernandes, 1995	não	não
<i>Atractus reticulatus</i> (Boulenger, 1885)	não	não
<i>Atractus ronnie</i> Passos, Fernandes & Borges-Nojosa, 2007	NE	não
<i>Atractus serranus</i> Amaral, 1930	SE	não
<i>Atractus thalesdelemai</i> Passos, Fernandes & Zanella, 2005	não	SIM
<i>Atractus trihedrurus</i> Amaral, 1926	SE-S	não
<i>Atractus zebrinus</i> (Jan, 1862)	não	não
<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	não	não
<i>Caeteboia amarali</i> (Wettstein, 1930)	NE-SE-S	não
<i>Calamodontophis ronaldoi</i> Franco, Cintra & Lema, 2006	S	não
<i>Clelia hussami</i> Morato, Franco & Sanches, 2003	S	não
<i>Clelia plumbea</i> (Wied, 1820)	não	não
<i>Coronelaps lepidus</i> (Reinhardt, 1861)	não	não
<i>Dipsas albifrons</i> (Sauvage, 1884)	NE-SE-S	não
<i>Dipsas alternans</i> (Fischer, 1885)	SE-S	não
<i>Dipsas bucephala</i> (Shaw, 1802)	não	não
<i>Dipsas catesbyi</i> (Santzen, 1796)	não	não

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768	não	não
<i>Dipsas sazimai</i> Fernandes, Marques & Argôlo, 2010	NE-SE	não
<i>Dipsas variegata</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	não
<i>Ditaxodon taeniatus</i> (Peters in Hensel, 1868)	não	SIM
<i>Echinanthera amoena</i> (Jan, 1863)	SE-S	não
<i>Echinanthera cephalomaculata</i> Di-Bernardo, 1994	NE	não
<i>Echinanthera cephalostriata</i> Di-Bernardo, 1996	SE-S	não
<i>Echinanthera cyanopleura</i> (Cope, 1885)	SE-S	não
<i>Echinanthera melanostigma</i> (Wagler, 1824)	NE-SE	não
<i>Echinanthera undulata</i> (Wied, 1824)	SE-S	não
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i> (Raddi, 1820)	não	não
<i>Elapomorphus wuchereri</i> Günther, 1861	NE-SE	não
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	não	não
<i>Erythrolamprus almadensis</i> (Wagler in Spix, 1824)	não	não
<i>Erythrolamprus atraventer</i> (Dixon & Thomas, 1985)	SE	não
<i>Erythrolamprus frenatus</i> (Werner, 1909)	não	SIM
<i>Erythrolamprus jaegeri</i> (Günther, 1858)	não	não
<i>Erythrolamprus maryellenae</i> (Dixon, 1985)	não	SIM
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	não	não
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Erythrolamprus semiaureus</i> (Cope, 1862)	não	SIM
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i> (Jan, 1863)	não	não
<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Erythrolamprus viridis</i> (Günther, 1862)	não	SIM
<i>Gomesophis brasiliensis</i> (Gomes, 1918)	não	não
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied, 1825)	NE-SE-S	não
<i>Helicops gomesi</i> Amaral, 1922	não	SIM
<i>Helicops infrataeniatus</i> (Jan, 1865)	não	não
<i>Helicops leopardinus</i> (Schlegel, 1837)	não	SIM
<i>Helicops modestus</i> Günther, 1861	não	não
<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	SIM

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Lygophis flavifrenatus</i> (Cope, 1862)	não	não
<i>Lygophis meridionalis</i> (Schenkel, 1901)	não	não
<i>Mussurana montana</i> (Franco, Marques & Puerto, 1997)	SE	não
<i>Mussurana quimi</i> (Franco, Marques & Puerto, 1997)	não	não
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	não	não
<i>Oxyrhopus formosus</i> (Wied, 1820)	NE-SE	não
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge & Romano, 1978	não	não
<i>Oxyrhopus petolarius</i> Linnaeus, 1758	não	não
<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	não	não
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	não	não
<i>Paraphimophis rustica</i> (Cope, 1878)	não	não
<i>Phalotris lativittatus</i> Ferrarezzi, 1994	não	SIM
<i>Phalotris lemniscatus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	não
<i>Phalotris matogrossensis</i> Lema, D'Agostini & Cappellari, 2005	não	SIM
<i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955)	não	SIM
<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	não
<i>Philodryas agassizii</i> (Jan, 1863)	não	SIM
<i>Philodryas arnaldoi</i> (Amaral, 1933)	SE-S	não
<i>Philodryas laticeps</i> Werner, 1900	não	não
<i>Philodryas livida</i> (Amaral, 1923)	não	SIM
<i>Philodryas mato grossoensis</i> Koslowsky, 1898	não	SIM
<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870	não	SIM
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	não	não
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	não	não
<i>Philodryas viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Phimophis guerini</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	não
<i>Pseudoboa haasi</i> (Boettger, 1905)	SE-S	não
<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	não

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Pseudoboa serrana</i> Morato, Moura-Leite, Prudente & Bérnils, 1995	SE	não
<i>Ptychophis flavovirgatus</i> Gomes, 1915	não	não
<i>Rhachidelus brazili</i> Boulenger, 1908	não	SIM
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	não	não
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911)	não	não
<i>Sibynomorphus ventrimaculatus</i> (Boulenger, 1885)	não	não
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	não	não
<i>Siphlophis leucocephalus</i> (Günther, 1863)	NE	não
<i>Siphlophis longicaudatus</i> (Andersson, 1901)	não	não
<i>Siphlophis pulcher</i> (Raddi, 1820)	NE-SE-S	não
<i>Sordellina punctata</i> (Peters, 1880)	não	não
<i>Taeniophallus affinis</i> (Günther, 1858)	não	não
<i>Taeniophallus bilineatus</i> (Fischer, 1885)	SE-S	não
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)	não	não
<i>Taeniophallus persimilis</i> (Cope, 1869)	SE-S	não
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	não	não
<i>Thamnodynastes longicaudus</i> Franco, Ferreira, Marques & Sazima, 2003	SE	não
<i>Thamnodynastes nattereri</i> (Mikan, 1828)	não	não
<i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Thamnodynastes sertanejo</i> Bailey, Thomas & Silva-Jr, 2005	não	SIM
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	não	não
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	não	não
<i>Tropidodryas serra</i> (Schlegel, 1837)	NE-SE-S	não
<i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1869)	não	não
<i>Uromacerina ricardinii</i> (Peracca, 1897)	não	não
<i>Xenodon dorbignyi</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	SIM
<i>Xenodon guentheri</i> Boulenger, 1894	S	não
<i>Xenodon histricus</i> (Jan, 1863)	não	SIM
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824)	não	não
<i>Xenodon nattereri</i> (Steindachner, 1867)	não	SIM
<i>Xenodon neuwiedii</i> Günther, 1863	NE-SE-S	não

	Endêmico da Mata Atlântica	Marginal à Mata Atlântica
<i>Xenodon rabdocephalus</i> (Wied, 1824)	não	não
<i>Xenopholis scalaris</i> (Wucherer, 1861)	não	não
<i>Xenopholis undulatus</i> (Jensen, 1900)	não	SIM
Elapidae		
<i>Micrurus altirostris</i> (Cope, 1859)	não	não
<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	NE-SE-S	não
<i>Micrurus decoratus</i> (Jan, 1858)	SE-S	não
<i>Micrurus frontalis</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	não	não
<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merrem, 1820)	não	não
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	não	não
<i>Micrurus silviae</i> Di-Bernardo, Borges-Martins & Silva, 2007	não	SIM
Viperidae		
<i>Bothrops alcatraz</i> Marques, Martins & Sazima, 2002	insular/SE	não
<i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	não	não
<i>Bothrops bilineatus</i> (Wied, 1821)	não	não
<i>Bothrops cotiara</i> (Gomes, 1913)	SE-S	não
<i>Bothrops diporus</i> Cope, 1862	não	SIM
<i>Bothrops fonsecai</i> Hoge & Belluomini, 1959	SE	não
<i>Bothrops insularis</i> (Amaral, 1922)	insular/SE	não
<i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907)	não	SIM
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	não	não
<i>Bothrops jararacussu</i> Lacerda, 1884	NE-SE-S	não
<i>Bothrops leucurus</i> Wagler, 1824	NE-SE	não
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	não	SIM
<i>Bothrops muriciensis</i> Ferrarezzi & Freire, 2001	NE	não
<i>Bothrops neuwiedi</i> Wagler in Spix, 1824	não	não
<i>Bothrops otavioi</i> Barbo, Grazziotin, Sazima, Martins & Sawaya, 2012	insular/SE	não
<i>Bothrops pauloensis</i> Amaral, 1925	não	SIM
<i>Bothrops pirajai</i> Amaral, 1923	NE	não
<i>Bothrops pubescens</i> (Cope, 1870)	não	SIM
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	não	não
<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)	não	não

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Ao menos três eixos geográficos devem ser considerados para explicar parte da diversidade de répteis que habitam a Mata Atlântica: a variação longitudinal, do extremo leste do Paraguai ao litoral atlântico; a variação latitudinal, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul; e a variação altitudinal, do nível do mar até montanhas acima de 2.800 m de altura. A essa geografia diversa somam-se as diferentes formações vegetacionais que compõem o bioma e lhe conferem combinações faunísticas distintas ao longo de sua abrangência. Assim, dentro da Mata Atlântica, podemos falar em répteis das restingas, das florestas ombrófilas densas e mistas, das matas estacionais, das planícies litorâneas, dos planaltos, das áreas montanhosas, dos vales de grandes rios, da porção tropical ou da subtropical entre outros recortes possíveis. Não menos importantes são as complexas relações biogeográficas (históricas) que a Mata Atlântica apresenta com outros biomas, especialmente: (i) com a Amazônia, com a qual compartilha dezenas de espécies; (ii) com o Cerrado e a Caatinga, representada por espécies heliófilas registradas nas restingas das regiões Nordeste e Sudeste; e (iii) com o Pampa, com répteis coabitando os campos pampeanos e as formações campestres meridionais da Mata Atlântica.

TESTUDINES

Dos 14 quelônios que ocorrem na Mata Atlântica, apenas *Mesoclemmys hoguei*, *Hydromedusa maximiliani* e *Phrynops williamsi* são endêmicos, ocorrendo em bacias hidrográficas do Sudeste e Sul do Brasil. Outras espécies típicas da Mata Atlântica são *Acanthochelys radiolata* e *H. tectifera*, que também podem ser encontradas no Pampa (*H. tectifera*) e Cerrado (ambas). A lista é completada por seis espécies nativas de água doce, *A. spixii*, *M. tuberculata*, *M. vanderhaegei*, *P. geoffroanus*, *P. hילarii* e *Rhinoclemmys punctularia*; duas exóticas de água doce, *Trachemys dorbigni* (originária do bioma Pampa) e *T. scripta elegans* (norte-americana); e duas terrestres, *Chelonoidis carbonaria* e *C. denticulata*. Estes dois últimos (jabutis) são comuns na Amazônia e embora tenham sido registrados na Mata Atlântica pelo príncipe Wied durante sua viagem ao Brasil no início do século XIX, sua presença atual na Mata Atlântica é questionável (ERNST; LEUTERITZ, 1999). No leste do Brasil, *C. carbonaria* parece ocorrer até o

Rio de Janeiro. Registros recentes, obtidos para João Pessoa, Salvador, Vitória e Duque de Caxias são de animais introduzidos na natureza. No que se refere a *C. denticulata*, Pritchard e Trebbau (1984) mencionam sua presença pretérita em uma área isolada no leste do Brasil, levantando dúvidas sobre a sobrevivência dessa população. Apesar de Iverson et al. (1999) apresentarem apenas registros antigos (Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos e Rio Doce), encontros recentes são conhecidos para a Bahia e o Espírito Santo (ROCHA, 1998; BÉRNILS, R. S., registros desde 2010). Outro quelônio registrado apenas recentemente para a Mata Atlântica é *Rhinoclemmys punctularia*; antes conhecida basicamente para a Amazônia (SILVA et al., 2011; PEREIRA et al., 2013), foi constatada também na Bahia (testemunhos de M. A. Freitas e R. S. Bérnils), no Espírito Santo (registros de R. S. Bérnils e J. L. Gasparini) e no estado do Rio de Janeiro (SICILIANO et al., 2014).

CROCODYLIA

Duas espécies de Crocodylia são encontradas na Mata Atlântica em condições naturais, mas nenhuma lhe é endêmica. Há registros também do jacaré-de-pantanal (*Caiman yacare*) em áreas da mata Atlântica. O jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*, ocorre em diversas bacias hidrográficas do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul e nordeste da Argentina, mas ocupa outros biomas ao longo das bacias dos rios São Francisco, Paraná, Paraguai e Uruguai. O jacaré-coroa, *Paleosuchus palpebrosus*, bastante comum nas bacias dos rios Amazonas, São Francisco, Paraná e Paraguai, é encontrado em alguns corpos d'água da Mata Atlântica (SANTANA et al., 2008).

SQUAMATA

Fatores biogeográficos históricos determinaram diferentes composições faunísticas ao longo do eixo norte-sul da Mata Atlântica e certas diferenças são facilmente notadas. Por exemplo, há dez gêneros de Colubridae habitando a porção setentrional do bioma, mas a diversidade diminui gradativamente em direção sul, com apenas quatro (*Chironius*, *Mastigodryas*, *Spilotes* e *Tantilla*) atingindo a porção meridional. Do norte para o sul também se nota redução na quantidade de espécies e gêneros nas famílias neotropicais de Gekkota e Iguania, bem como em Boidae e Gymnophthalmidae. Por outro lado, Scincidae e determinados Dipsadidae, como nas tribos

Dipsadini, Philodryadini, Pseudoboini e Tachymenini, apresentam mais táxons do Rio Grande do Sul até o sul de Minas Gerais do que nos estados mais setentrionais da Mata Atlântica brasileira. Em Amphisbaenidae, Teiidae, Elapidae e Viperidae, e nas demais subfamílias e tribos de Dipsadidae, pode-se dizer que há algum equilíbrio na representação de espécies ou de gêneros ao longo de todo o bioma, e pouco se pode especular a respeito de grupos com endemismos extremos, como Tropicodromidae ou os Scolecophidia. A própria história interna da Mata Atlântica, fragmentando-se durante épocas mais frias e secas do ciclo climático, bem como a disposição e largura dos rios que a cortam de oeste para leste, muitas vezes servindo de barreiras à dispersão, compartimentalizaram sua fauna em centros de endemismo. Essa compartimentalização pode variar segundo a escala da observação, mas ordinariamente engloba ao menos dois grandes centros: (i) as matas do litoral nordestino, de seu limite norte até as matas capixabas e fluminenses, e (ii) as matas do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul, que se estendem do litoral até os vizinhos Argentina e Paraguai.

Da costa atlântica para o interior, a primeira formação vegetacional encontrada é a restinga. Sob essa denominação estão incluídos diferentes ecossistemas não contíguos ao longo da costa brasileira, sempre associados a terrenos arenosos ao nível do mar e com influência marinha, desde praias com dunas e vegetação rasteira até formações arbóreas com estrato diversificado e muita sombra. Dado o caráter ensolarado e xerofítico das restingas, os répteis que as utilizam são predominantemente heliófilos. Como há diferenças climáticas latitudinais e as restingas não formam um cordão litorâneo contínuo, muitos répteis desses ambientes são compartilhados com a Caatinga e/ou com o Cerrado na porção mais setentrional da Mata Atlântica, ou com o Pampa em sua porção meridional. Entre os répteis heliófilos das restingas nordestinas, cuja distribuição, em alguns casos, chega aos litorais capixaba ou fluminense, estão: *Mabuya macrorhyncha*, *Chironius quadricarinatus*, *Drymarchon corais*, *Oxybelis aeneus*, *Helicops angulatus*, *H. leopardinus*, *Oxyrhopus trigeminus*, *Philodryas nattereri*, *P. patagoniensis*, *Pseudoboa nigra*, *Micrurus ibiboboca* e *Crotalus durissus*. Já no extremo meridional do bioma, no litoral sul de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, as restingas acolhem táxons pampeanos, como *Amphisbaena kingii*, *Erythrolamprus poecilogyrus semilineatus*, *Xenodon dorbignyi* e *Bothrops pubescens*, bem como algumas formas presentes também em campos planálticos próximos: *Mabuya dorsivittata*, *Atractus reticulatus*, *Oxyrhopus*

rhomber e *Philodryas aestiva*. Também formas endêmicas se destacam nas restingas da Mata Atlântica: *Tropidurus hygomi* (Sergipe e Bahia), *Phyllopezus lutzae* (Pernambuco a Bahia), *Ameivula abaetensis* (Bahia), *A. nativo* (Bahia e Espírito Santo), *C. littoralis* e *Liolaemus lutzae* (ambos no Rio de Janeiro), *Mabuya caissara* (São Paulo), *T. imbituba* (Santa Catarina) e *L. occipitalis* (Santa Catarina, compartilhada com o litoral do Pampa no Rio Grande do Sul).

Rumo oeste, a formação vegetacional subsequente é a floresta ombrófila densa de terras baixas, submontana e montana, face das mais descaracterizadas do bioma. São matas úmidas e escuras pelas sombras de um dossel que pode passar de 30 m de altura, grande diversidade de espécies vegetais e muitos estratos entre o solo e a copa. Os répteis que habitam essa porção são preferencialmente ombrófilos e umbrófilos, com muitas espécies arbóricolas e criptozooicas. As porções mais significantes dessa formação se concentram do sul da Bahia ao sul de Santa Catarina, embora haja uma interrupção significativa no sul do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro, onde florestas estacionais interioranas avançam até as restingas. Algumas espécies próprias da floresta ombrófila densa são *Strobilurus torquatus*, *Colobodactylus taunayi*, *Heterodactylus imbricatus*, *Ecleopopus gaudichaudi*, *Gymnodactylus darwini* e diversas espécies do gênero *Enyalius*, bem como *Corallus cropanii*, *Chironius foveatus*, *Caaeteboia amarali*, *Dipsas albifrons*, *D. alternans*, *D. indica petersi*, *D. sazimai*, *D. variegata*, *Elapomorphus wuchereri*, *Helicops carinicaudus*, *Liophis p. poecilogyrus*, *Oxyrhopus formosus*, *Siphlophis pulcher*, *Taeniophallus persimilis*, *Uromacerina ricardinii* e *Xenodon neuwiedii*. Habitam essas matas ombrófilas alguns répteis compartilhados com a Amazônia, os quais cessam suas distribuições em diferentes latitudes da Mata Atlântica em direção ao sul: *Sibon nebulata* (Alagoas), *Norops ortonii* (Sergipe), *Chironius carinatus*, *Dipsas catesbyi*, *Philodryas viridissima* (Bahia), *Strobilurus torquatus*, *Dipsas i. indica*, *Drymoluber dichrous*, *Xenodon rabdocephalus* (Espírito Santo), *N. fuscoauratus*, *Epicrates cenchria*, *Pseustes sulphureus*, *Siphlophis compressus*, *Bothrops bilineatus*, *Lachesis muta* (Rio de Janeiro), *Dactyloa punctata*, *Polychrus marmoratus*, *Corallus hortulanus* (São Paulo), *Chironius fuscus*, *Xenopholis scalaris* (Paraná), *Dipsas variegata* e *Imantodes cenchoa* (Santa Catarina).

As porções mais elevadas da Mata Atlântica compõem-se de serras que se aproximam do litoral nos estados do Sudeste e Sul do Brasil e abrigam répteis característicos, destacando-se *Heterodactylus imbricatus*, *Atractus francoi*, *A. serranus*, *A. trihedrurus*, *Echinanthera melanostigma*, *Erythrolamprus*

atraventer, *Mussurana montana*, *Pseudoboa serrana*, *Siphlophis longicaudatus*, *Micrurus decoratus* e *Bothrops fonsecai*. A vegetação encontrada acima de 1.900 m é de campos de altitude dominados por gramíneas, onde ocorrem *Caparaonia itaiquara* e *Colobodactylus dalcyanus*, aparentados de uma radiação de lagartos típicos das áreas florestais adjacentes. Na Bahia, das áreas mais elevadas associadas à Mata Atlântica foi recentemente descrita a serpente *Tropidophis grapiuna*, endêmica daquela latitude.

Dentro dos contornos da Mata Atlântica, acima de 400 m, de São Paulo para o sul há planaltos subtropicais dominados por floresta ombrófila mista (Mata de Araucária) entremeada por extensos campos edáficos cobertos de gramíneas. Em função disso, algumas espécies são exclusivas ou têm sua distribuição centrada nesses planaltos: *Calamodontophis ronaldi*, *Philodryas arnaldi*, *Pseudoboa haasi*, *Xenodon guentheri* e *Bothrops cotiara*. Por outro lado, espécies de caráter eminentemente tropical e amplamente encontradas no bioma não frequentam esses planaltos, ocorrendo ao largo dos mesmos, como é observado em *Chironius exoletus*, *C. laevicollis*, *Leptophis ahaetulla*, *Spilotes pullatus*, *Clelia plumbea*, *Imantodes cenchoa*, *Leptodeira annulata*, *Oxyrhopus petolarius*, *Micrurus corallinus* e *Bothrops jararacussu*; essas espécies ocupam vales profundos que cortam o planalto, mas não sobem as escarpas que as levariam a ambientes com invernos úmidos, geadas frequentes e temperaturas médias mais baixas. Certas espécies, como *Colobodactylus taunayi*, *Echinanthera amoena*, *Oxyrhopus clathratus*, *Sibynomorphus neuwiedi*, *Sordellina punctata* e *Taeniophallus bilineatus*, ocupam a floresta ombrófila densa (litorânea) e avançam sobre a floresta ombrófila mista (planáltica) que se avizinha.

Répteis de caráter florestal mais generalista ocupam igualmente as formações ombrófilas citadas e as florestas estacionais que acompanham a Bacia do Rio Paraná, em ampla distribuição da Bahia ou de Minas Gerais para o sul do Brasil, como *Chironius bicarinatus*, *Echinanthera cephalostriata*, *E. cyanopleura*, *E. undulata*, *Erythrolamprus miliaris orinus*, *Thamnodynastes strigatus*, *Tomodon dorsatus* e *Bothrops jararaca*. E também há espécies próprias das matas estacionais, em contato com o Cerrado e eventualmente ocupando a borda das florestas ombrófilas: *Enyalius perditus*, *E. bilineatus*, *Urostrophus vaultieri*, *Atractus thalesdelemai*, *A. paraguayensis*, *Dipsas bucephala*, *Erythrolamprus frenatus* e *Bothrops diporus*.

Partindo-se da divisão histórica da Mata Atlântica em centros de endemismo, observamos alguns répteis típicos do núcleo nordestino, como

os lagartos *Dryadosaura nordestina*, *Stenolepis ridleyi*, *Alexandresaurus camacani* e espécies de *Leposoma* e *Enyalius*, bem como as serpentes *Liotyphlops trefauti*, *Dendrophidion atlantica*, *Atractus caete*, *A. guentheri*, *A. maculatus*, *A. potschi*, *A. ronnie*, *Bothrops muriciensis* e *B. pirajai*. No núcleo Sudeste encontramos os lagartos *Colobodactylus taunayi*, *Ecleopus gaudichaudi*, *Placosoma cordylinum*, *P. glabellum*, *Enyalius iheringii* e *E. perditus*, e as serpentes *Corallus cropanii*, *Dipsas alternans*, *Elapomorphus quinquelineatus*, *Sordellina punctata*, e espécies de *Echivanthera* e *Taeniophallus*.

Pelo menos quatro serpentes são endêmicas de ilhas do litoral do estado de São Paulo: *Liotyphlops caissara* (Ilha de São Sebastião), *Bothrops alcatraz* (Ilha de Alcatrazes), *B. insularis* (Ilha da Queimada Grande) e *B. otavioi* (Ilha da Vitória). Há, contudo, estudos em andamento que indicam a existência de mais répteis endêmicos de ilhas desse bioma, como espécies de *Bothrops* no litoral de São Paulo e do Espírito Santo, e uma *Tantilla* no litoral de Santa Catarina (testemunhos de R. Sawaya, F. E. Barbo, Francisco L. Franco e A. L. Silveira).

A Mata Atlântica apresenta formações vegetacionais estépicas (campos) que são mais frequentes na metade sul do bioma, onde aparecem isoladas em meio às florestas ou em suas margens, contatando os biomas vizinhos predominantemente campestres (Cerrado e Pampa). Os répteis que ocorrem nesses campos, portanto, nem sempre são fáceis de caracterizar como próprios de um ou de outro bioma, já que podem ser compartilhados. Nessa condição encontramos espécies campícolas ou arbustivas como *Anisolepis grilli*, *Contomastix vacariensis*, *Teius oculatus*, *Cercosaura schreibersii*, *Epicrates crassus*, *Simophis rhinostoma*, *Atractus reticulatus*, *Ditaxodon taeniatus*, *Gomesophis brasiliensis*, *Lygophis flavifrenatus*, *L. meridionalis*, *Oxyrhopus rhombifer*, *Phalotris lemniscatus*, *Philodryas aestiva*, *P. patagoniensis*, *Phimophis guerini*, *Ptychophis flavovirgatus*, *Paraphimophis rustica*, *Sibynomorphus ventrimaculatus*, *Micrurus frontalis*, *Bothrops alternatus* e *B. neuwiedi*, entre outros.

A descaracterização a que as áreas de Mata Atlântica foram submetidas desde antes da chegada dos europeus (pois povos indígenas já interagem com os ambientes), algumas vezes impede avaliar a composição original de sua herpetofauna. Espécies típicas de biomas vizinhos, adequadas a ecossistemas abertos, são cada vez mais frequentes em zonas antes florestadas, hoje desmatadas. Além disso, a presença humana em alta densidade também trouxe consigo espécies sinantrópicas e periantrópicas e criou condições

próprias para répteis exóticos (lavouras, grandes plantações e áreas urbanas), que desalojam os nativos e/ou possuem elevado potencial para os substituir nos ambientes naturais. São consideravelmente bem documentadas as colonizações de extensas áreas por Squamata oriundos das restingas, da Caatinga ou do Cerrado, como *Ameiva ameiva*, *Tropidurus torquatus*, *Boa constrictor amarali*, *Oxyrhopus guibei*, *O. trigeminus*, *Pseudoboa nigra* e *Crotalus durissus*.

CONSERVAÇÃO

As populações de répteis estão sofrendo declínio em escala global. As principais causas apontadas são a perda e degradação de habitats, introdução de espécies invasoras, poluição, doenças, uso não sustentável dos recursos naturais e evidências também quanto ao impacto das mudanças climáticas globais (GIBBONS et al., 2000). Uma análise global sobre o risco de extinção dos répteis indica que cerca de 20% de todas as espécies de répteis devem estar ameaçadas de extinção no mundo (BÖHM et al., 2013).

Embora as causas desse cenário ainda não tenham sido investigadas detalhadamente na Mata Atlântica (mas veja GUIMARÃES et al., 2014), certamente a perda e degradação dos habitats naturais deve ser a principal ameaça para os répteis em geral (RODRIGUES, 2005). Isso pode ser constatado simplesmente pelo fato de que este bioma apresenta apenas cerca de 11 a 16% de áreas original remanescente (RIBEIRO et al., 2009). A fragmentação de habitats já tem sido demonstrada como fator relacionado à menor abundância de lagartos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil (DIXO; METZGER, 2009). No sul da Bahia, a fragmentação da Mata Atlântica e a sua modificação para a plantação de cacau reduz a diversidade de diferentes grupos de plantas e animais. Nessa região detectou-se que os lagartos apresentam menor diversidade em ambientes modificados (FARIA et al., 2007).

Os outros fatores de ameaça importantes para répteis no mundo, como a introdução de espécies invasoras, poluição e doenças, ainda são praticamente desconhecidos na Mata Atlântica brasileira. Entretanto, alguns possíveis efeitos das mudanças climáticas globais já começam a ser observados, principalmente em espécies de áreas florestadas. Todavia, há indicativos de que o aumento da concentração de CO² na atmosfera afetará a distribuição de espécies.

O aquecimento global também pode interferir na fisiologia e na biologia reprodutiva de várias outras espécies de répteis, ou mesmo dizimar populações inteiras. No caso dos jacarés, tartarugas, e de algumas espécies de lagartos, por exemplo *Leposoma*, a razão sexual é diretamente influenciada pela temperatura durante a incubação dos ovos (RODRIGUES et al., 2002). Portanto, alterações climáticas em áreas onde ocorrem nidificação e desovas poderão afetar a razão sexual dessas populações e conseqüentemente causar instabilidade e seu desequilíbrio reprodutivo (RODRIGUES, 2005).

Apesar de o Brasil ser o país que apresenta a maior diversidade de répteis, o conhecimento local e regional não é contemplado de maneira satisfatória. Vários estados brasileiros não possuem sequer uma lista de espécies revisada, o que dificulta o trabalho para a preservação daquelas que já se encontram ameaçadas. Parte da discrepância no nível de conhecimento sobre a herpetofauna de cada região se deve a distribuição desigual na área de atuação de especialistas ao longo do território nacional.

É importante ressaltar que a presença de uma espécie em uma lista estadual não necessariamente garante sua inclusão em uma lista nacional. Em muitos casos uma determinada espécie possui ampla distribuição em uma determinada área, mas ocorre marginalmente dentro dos limites políticos de um determinado estado (ex. *Bothrops cotiara* em SP e *B. jararacussu* no Rio Grande do Sul). Dessa forma, em nível nacional a espécie não se encontra ameaçada, mas é rara numa determinada unidade da federação e, portanto, é contemplada em sua lista estadual.

O Instituto Chico Mendes de Proteção à Biodiversidade (ICMBio) e o Centro de Conservação e Manejo de Répteis e Anfíbios (RAN) reúnem periodicamente pesquisadores especialistas em répteis que atuam no Brasil para um esforço em conjunto na elaboração das listas brasileiras de répteis ameaçados de extinção. Centenas de espécies são cuidadosamente avaliadas, utilizando dados de taxonomia, sistemática filogenética, distribuição, história natural e principalmente a experiência de trabalho dos pesquisadores nas áreas de ocorrência. A partir desse conhecimento prévio, as espécies são inseridas em diversas categorias, que correspondem aos seus níveis de vulnerabilidade, propostos pela International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2015).

A atual lista brasileira de espécies ameaçadas contém 22 répteis que ocorrem na Mata Atlântica. Desse total, sete estão na categoria VU

(Vulnerável), sendo cinco serpentes (*Atractus serranus*, *Corallus cropanii*, *Ditaxodon taeniatus*, *Echinanthera cephalomaculata* e *Tropidophis grapiuna*) e dois lagartos (*Liolaemus occipitalis* e *Contomastix vacariensis*); dez estão na categoria EN (em perigo), sendo seis serpentes (*Atractus caete*, *A. ronnie*, *A. thalesdelemai*, *Calamodontophis ronaldoi*, *Bothrops muriciensis* e *B. pirajai*), e quatro lagartos (*Liolaemus arambarensis*, *Mabuyacaissara*, *Ameivula littoralis* e *A. nativo*); e cinco estão na categoria CR (Criticamente em perigo), sendo um quelônio (*Mesoclemmys hogei*), três serpentes endêmicas de ilhas (*Bothrops alcatraz*, *B. insularis* e *B. otavioi*) e um lagarto (*Liolaemus lutzae*).

Na região Nordeste, duas espécies de jararacas são conhecidas pelo alto grau de ameaça de extinção em que se encontram. Uma delas é *B. muriciensis*, que é endêmica de uma área bastante reduzida de Mata Atlântica no estado de Alagoas, ameaçada pela especulação agrícola. A outra, *B. pirajai*, é endêmica do sul do estado da Bahia e, assim como a anterior, está ameaçada pela rápida supressão florestal causada pelo crescimento das cidades. A região Sudeste é a que contempla os maiores remanescentes de Mata Atlântica, o maior número de pesquisadores e a que implementa listas de espécies ameaçadas há mais tempo.

O estado do Espírito Santo registra cinco espécies ameaçadas (SEAMA/ES, 2005): dois cágados de água doce (*Hydromedusa maximiliani*, *Mesoclemmys hogei*), um lagarto (*Ameivula nativo*) e duas serpentes (*Lachesis muta* e *Bothrops bilineatus*). Todavia uma lista mais extensa é esperada em função do aumento significativo das pesquisas com répteis naquele estado (R. S. Bérnils, obs. pess.).

A Mata Atlântica do estado de Minas Gerais possui três espécies ameaçadas: dois cágados (*Mesoclemmys hogei* e *Hydromedusa maximiliani*) e uma serpente (*Philodryas oligolepis* [= *P. laticeps*]). As serpentes *Clelia montana* e *Bothrops fonsecai* foram categorizadas como NT (quase ameaçadas) e pelo menos outros 14 répteis ocorrentes na Mata Atlântica mineira foram considerados DD, isto é, com status de conservação indefinido (Deficientes em Dados) (DRUMMOND, 2007). Considerando-se que a IUCN recomenda revisões periódicas das listas, preferencialmente de cinco em cinco anos, a lista de Minas Gerais também já se encontra defasada.

A lista do estado do Rio de Janeiro foi uma das primeiras feitas no Brasil; data de 1998 e se baseou num sistema de avaliação diferente do proposto pela IUCN, embora tenham usado nomes de categorias iguais

ou semelhantes aos que ela sugere. Foram reconhecidas como espécies ameaçadas: um jacaré (*Caiman latirostris*), um cágado (*Mesoclemmys hogei*), um lagarto (*Liolaemus lutzae*) e duas serpentes (*Bothrops bilineatus* e *Lachesis muta*) (ROCHA et al., 2004).

Para a Mata Atlântica do estado de São Paulo estão listados como ameaçados (MARQUES et al., 2010): dois lagartos (*Mabuya caissara* e *Stenocercus azureus*) e 12 serpentes (*Liotyphlops caissara*, *Corallus cropanii*, *Caaeteboia amarali*, *Ditaxodon taeniatus*, *Mussurana montana*, *Paraphimophis aff. rustica*, *Philodryas arnaldoi*, *Bothrops alcatraz*, *B. cotiara*, *B. fonsecai*, *B. insularis* e *B. otavioi*). Um lagarto foi categorizado como NT (*Colobodactylus dalcyanus*) e outros 11 répteis do bioma entraram como DD.

Na região sul do Brasil, o estado do Paraná registrou apenas três espécies da Mata Atlântica ameaçadas de extinção: um cágado (*Phrynops williamsi*), um lagarto (*Contomastix vacariensis*) e uma serpente (*Ditaxodon taeniatus*), e como DD foram consideradas as serpentes *Caaeteboia amarali*, *Philodryas arnaldoi* e *Bothrops cotiara* (BÉRNILS et al., 2004). O estado de Santa Catarina listou como ameaçados três lagartos (*Contomastix lacertoides*, *C. vacariensis* e *Liolaemus occipitalis*) e três serpentes (*Caaeteboia amarali*, *Clelia plumbea* e *Sordellina punctata*); não foram divulgados os resultados da avaliação daquele estado para espécies NT e DD (Resolução Consema do Estado de Santa Catarina nº 002, de 06 de dezembro de 2011).

O Rio Grande do Sul fez teve sua lista da fauna ameaçada, publicada em 2002 (DI-BERNARDO et al., 2003). Nessa lista, que não empregou critérios IUCN, constam como ameaçados para a Mata Atlântica: três lagartos (*Contomastix vacariensis*, *Liolaemus occipitalis* e *Urostrophus vaultieri*) e dez serpentes (*Clelia plumbea*, *Dipsas incerta* [= *D. alternans*], *Helicops carinicaudus*, *Philodryas arnaldoi*, *Pseudoboa haasi*, *Siphlophis longicaudatus*, *Tropidodryas striaticeps*, *Uromacerina ricardinii*, *Bothrops cotiara* e *B. jararacussu*); também não houve divulgação de espécies NT ou DD.

A inclusão de espécies em alguma categoria de ameaça é o primeiro passo para a elaboração de planos de ações mais específicos visando a conservação dessas populações *in situ*. Para a Mata Atlântica, os exemplos mais recentes dessa iniciativa foram as inclusões de duas espécies de jararacas insulares, *Bothrops alcatraz* e *B. insularis*, endêmicas das ilhas de Alcatrazes e Queimada Grande, respectivamente. Essas espécies já constavam nas listas vermelhas da IUCN e do estado de São Paulo, ambas como criticamente em

perigo, mas pela primeira vez estão inseridas no Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Insular Ameaçada de Extinção. Durante o período dedicado ao plano, os indivíduos são estudados no próprio ambiente, onde são colhidos dados biométricos, fotográficos e amostras de tecido para futuros trabalhos genéticos e populacionais. Outros planos de ação estão em fase de implementação, com o objetivo de abranger o maior número possível de áreas onde há registros de espécies da herpetofauna ameaçadas de extinção: Plano de Ação Nacional (PAN) para Conservação dos Répteis e Anfíbios Ameaçados de Extinção na Serra do Espinhaço, PAN do rio Paraíba do Sul, PAN Herpetofauna da região Sul, PAN Herpetofauna da Mata Atlântica da região Nordeste e PAN Herpetofauna da Mata Atlântica da região Sudeste.

Além de priorizar espécies que apresentam alto risco de extinção na natureza, como aquelas já consideradas sob alguma categoria de ameaça da IUCN, iniciativas também propõem critérios filogenéticos na avaliação de prioridades para conservação, a fim de conservar também a diversidade evolutiva além da diversidade de espécies. Esses métodos utilizam a diversidade contida em um determinado conjunto de espécies, por exemplo uma linhagem em uma árvore filogenética, como unidade de medida de diversidade biológica. Pelo fato da diversidade ser o resultado hierárquico de modificações, as informações contidas em um conjunto de espécies podem prever variações morfológicas, genéticas ou ecológicas desse conjunto (FAITH, 1992). Nesse sentido, provavelmente teriam destaque os gêneros de grupos pouco diversos no leste da América do Sul, como *Diploglossus*, *Liolaemus*, *Leposternon* ou *Tropidophis*, e gêneros endêmicos da Mata Atlântica ou que têm nesse bioma a maior parte de sua distribuição, como *Hydromedusa*, *Alexandresaurus*, *Caparaonia*, *Colobodactylus*, *Ecpleopus*, *Placosoma*, *Ameivula*, *Ophiodes*, *Enyalius*, *Strobilurus*, *Urostrophus*, *Coronelaps*, *Ditaxodon*, *Echinanthera*, *Gomesophis*, *Ptychophis*, *Sordellina*, *Taeniophallus* e *Tropidodryas*. A extinção de uma espécie resulta na perda de um componente único da biodiversidade. Dessa forma, o uso de critérios filogenéticos permite determinar se essa perda corresponde somente à extinção de uma parte de um conjunto, ou se essa espécie leva consigo toda a diversidade filogenética do conjunto. A Mata Atlântica, por abrigar uma das maiores riquezas de espécies de répteis do mundo e por ser um bioma essencialmente brasileiro, aumenta a responsabilidade desse país perante o cenário internacional, no que diz respeito à manutenção desse patrimônio único.



FIGURA 3 – Algumas das espécies de répteis encontrados na Mata Atlântica. Legenda: A: *Acanthochelys spixii* (Duméril & Bibron, 1835); B: *Trachemys dorbigni* (Duméril & Bibron, 1835); C: *Phrynops williamsi* Rhodin & Mittermeier, 1983; D: *Caiman latirostris* (Daudin, 1802); E: *Mabuya dorsivittata* Cope, 1862; F: *Colobodactylus dalcyanus* Vanzolini & Ramos, 1977; G: *Contomastix vacariensis* (Feltrim & Lema, 2000); H: *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839).

Autoria das fotos: Alexandre Marques Tozetti (B); Marcio Borges-Martins (A, C, D, G, H); Mauro Teixeira Junior (E, F).

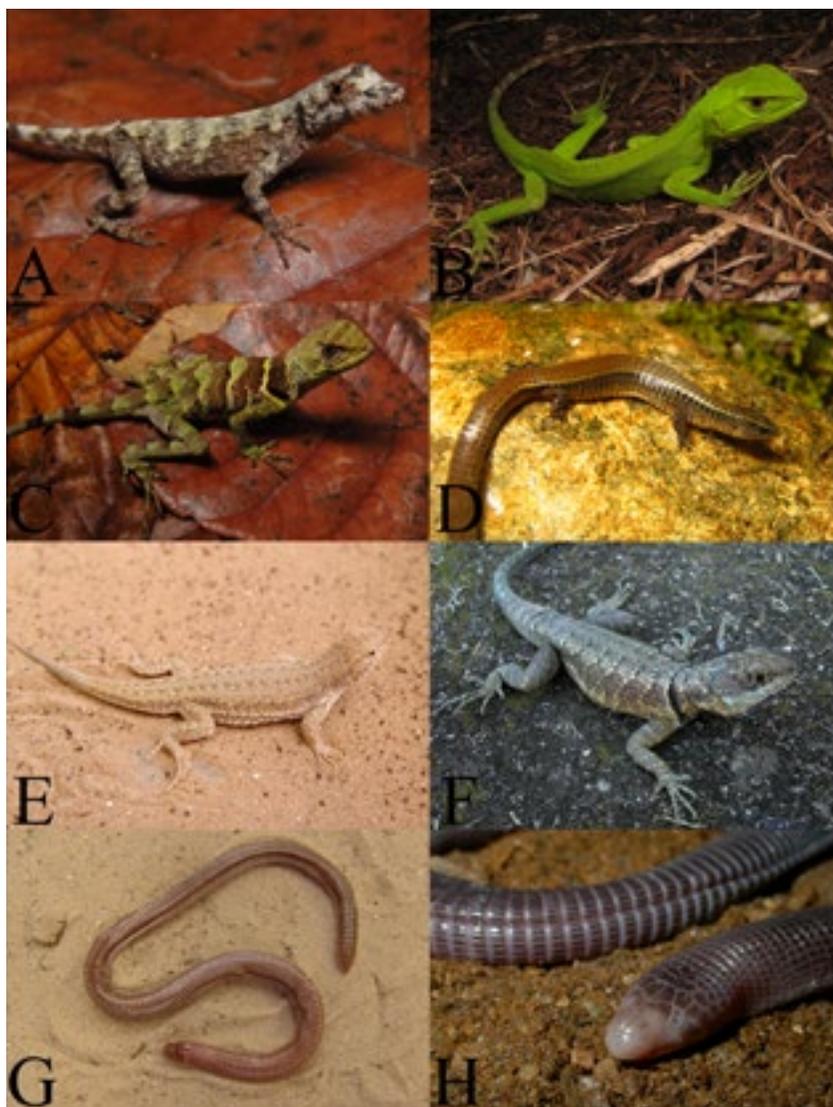


FIGURA 4 – Algumas das espécies de répteis encontrados na Mata Atlântica. Legenda: A: *Norops ortonii* (Cope, 1868); B: *Enyalius iheringii* Boulenger, 1885; C: *Enyalius pictus* (Schinz, 1822); D: *Caparaonia itaquara* Rodrigues, Cassimiro, Pavan, Curcio, Kruth Verdade & Machado Pellegrino, 2009; E: *Liolaemus occipitalis* Boulenger, 1885; F: *Tropidurus imbituba* Kunz & Borges-Martins, 2013; G: *Amphisbaena kingii* (Bell, 1833); H: *Amphisbaena prunicolor* (Cope, 1885).

Autoria das fotos: Alexandro Marques Tozetti (E, G); Marcio Borges-Martins (A, B, H); Mauro Teixeira Junior (C, D); Tobias Saraiva Kunz (F).



FIGURA 5 – Algumas das espécies de répteis encontrados na Mata Atlântica. Legenda: A: *Leposternon infraorbitale* (Bertold, 1859); B: *Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied, 1825); C: *Erythrolamprus jaegeri* (Günther, 1858); D: *Chironius bicarinatus* (Wied, 1820); E: *Clelia hussami* Morato, Franco & Sanches, 2003; F: *Sibynomorphus newwiedi* (Ihering, 1911); G: *Atractus paraguayensis* Werner, 1924; H: *Tropidodryas serra* (Schlegel, 1837).

Autoria das fotos: Mauro Teixeira Junior (A); Marcio Borges-Martins (B, C, D, E, F, G, H).



FIGURA 6 – Algumas das espécies de répteis encontrados na Mata Atlântica. Legenda: A: *Gomesophis brasiliensis* (Gomes, 1918); B: *Philodryas olfersii* (Lichtenstein, 1823); C: *Oxyrhopus clathratus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854; D: *Micrurus altirostris* (Cope, 1859); E: *Phalotris lemniscatus* (Boulenger, 1889); F: *Bothrops cotiara* (Gomes, 1913); G: *Bothrops diporus* Cope, 1862; G: H: *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758.

Autoria das fotos: Marcio Borges-Martins (A, B, C, D, E, F, G); Alexandro Marques Tozetti (H).

REFERÊNCIAS

- BÖHM, M.; COLLEN, B.; BAILLIE, J. E. M. et al. The conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation*, v. 157, p. 372-385, 2013.
- BUJES, C. S.; VERRASTRO, L. Nest temperature, incubation time, hatching, and emergence in the Hilaire's side-necked turtle (*Phrynops hilarii*). *Herpetological Conservation and Biology*, v. 4, n. 3, p. 306-312, 2009.
- CAMPOS, Z.; SANAIOTTI, T.; MAGNUSSON, W. Clutch size and care parental of the dwarf caiman, *Paleosuchus palpebrosus*, in habitats Amazonia and surrounding the Pantanal, Brazil. In: Working Meeting of the Crocodile Specialist Group of the Species Survival Commission of the IUCN, 20., Manaus, 2010. *Proceedings...* Manaus, 2010. p. 159.
- CASTRO, E. R.; GALETTI, M. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 44, n. 6 p. 91-97, 2004.
- COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira*, v. 3, n. 3, p. 74-84, 2014.
- CRAWFORD, N. G.; FAIRCLOTH, B. C.; MCCORMACK, J. E.; BRUMFIELD, R. T.; WINKER, K.; GLENN, T. C. More than 1000 ultraconserved elements provide evidence that turtles are the sister group of archosaurs. *Biology Letters*, v. 8, p. 783-786, 2012.
- DI-BERNARDO, M.; BORGES-MARTINS, M.; OLIVEIRA, R. B.; PONTES, G. F. Taxocenoses de serpentes de regiões temperadas do Brasil. In: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, E. (Org.). *Herpetologia no Brasil*. 2. ed. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, 2007. p. 222-263.
- DIXO, M.; METZGER, J. P. Are corridors, fragment size and forest structure important for the conservation of leaf-litter lizards in a fragmented landscape? *Oryx*, v. 43, p. 435-442, 2009.
- DRUMMOND, G. M.; MOLINA, F. B. *Phrynops hoguei* Mertens, 1967. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). *Livro Vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. v. 2, p. 355-357.
- ERNST, C. H.; LEUTERITZ, T. E. J. *Geochelone carbonaria* (Spix) Red-footed tortoise. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*, n. 690, p. 1-7, 1999.
- ESTES, R.; DE QUEIROZ, K.; GAUTHIER, J. Phylogenetic relationships within Squamata. In: ESTES, R.; PREGILL, G. (Ed.). *Phylogenetic Relationships of the Lizard Families*. Stanford: Stanford University Press. p. 119-281, 1988. OpenURL.
- EVANS, S. E.; WANG, Y.; LI, C. The Early Cretaceous lizard *Yabeinosaurus* from China: resolving an enigma. *Journal of Systematic Palaeontology*, v. 3, p. 319-335, 2005.
- FAITH, D. P. Conservation evaluation and phylogenetic diversity. *Biological Conservation*, v. 61, p. 1-10, 1992.

FAGUNDES, C. K.; BAGER, A. Ecologia reprodutiva de *Hydromedusa tectifera* (Testudines: Chelidae) no sul do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 179-184, 2007.

FARIA, D.; PACIÊNCIA, M. L. B.; DIXO, M.; LAPS, R. R.; BAUMGARTEN, J. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, p. 2335-2357, 2007.

FREITAS, M.; PAVIE, I. *Guia de répteis da região metropolitana de Salvador e litoral norte da Bahia*. Salvador: Malha-de-Sapo-Publicações, 2002.

FROST, D. R.; ETHERIDGE, R.; JANIES, D.; TITUS, T. Total evidence, sequence alignment, the evolution of polychrotid lizards, and a reclassification of the Iguania (Squamata: Iguania). *American Museum Novitates*, n. 3343, p. 1-38, 2001.

GAUTHIER, J.; KLUGE, A. G.; ROWE, T. The early evolution of the Amniota. In: Benton, M. J. (Ed.). *The phylogeny and classification of the tetrapods*. Oxford: Clarendon Press, 1988. v. 1: amphibians, reptiles, birds, p. 103-155.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; AVIS, T. R.; RYAN, J.; BUHLMANN, K. A.; ACEY, T. R.; TUBERVILLE, D.; METTS, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. T. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience*, v. 8, n. 50, p. 653-666, 2000.

GREENE, H. W. Antipredator mechanisms in reptiles. In: GANS, C.; HUEY, R. B. (Ed.). *Biology of the reptilia*, v. 16. New York: Alan R. Liss, 1988. p. 1-152.

GUIMARÃES, M.; MUNGUÍA-STEYER, R.; DOHERTY JR., P. F.; MARTINS, M.; SAWAYA, R. J. Population Dynamics of the Critically Endangered Golden Lancehead Pitviper, *Bothrops insularis*: Stability or Decline? *PLoS ONE*, v. 9, e95203, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0095203.

HEDGES, S. B.; CONN, C. E. A new skink fauna from Caribbean islands (Squamata, Mabuyidae, Mabuyinae). *Zootaxa*, v. 3288, p. 1-244, 2012.

ICHOLSON, K. E.; CROTHER, B. I.; GUYER, C.; SAVAGE, J. M. It is time for a new classification of anoles (Squamata: Dactyloidae). *Zootaxa*, v. 3477, p. 1-108, 2012.

IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.1. 2015. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 19 ago. 2013.

IVERSON, J. B.; KIMERLING, A. J.; KIESTER, A. R.; HUGHES, L. E.; NICOLELLO, J. *The EMYSsystem*. 1999. Disponível em: <<http://emys.geo.orst.edu/default.html>>. Acesso em: 14 ago. 2013.

KLEYN, J.; BRAINERD, E. L. Feeding by mandibular raking in a snake. *Nature*, v. 402, p. 369-370, 1999.

LAURENTI, J. N. *Specimen Medicum, Exhibens Synopsin Reptilium Emendatam cum Experimentis circa Venena*. 1768. Disponível em: <http://gdz.sub.uni-goettingen.de/no_cache/dms/load/img/?IDDOC=281657>.

- LEE, M. S.; SCANLON, J. D. Snake phylogeny based on osteology, soft anatomy and ecology. *Biological Review of the Cambridge Philosophical Society*, v. 77, n. 3, p. 333-401, 2002.
- MARQUES, O. A. V.; MARTINS, M.; SAZIMA, I. *Bothropoides alcatraz*. 2004. In: IUCN. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.2. 2011. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 19 set. 2013.
- MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W. (Ed.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente Físico, Flora e Fauna*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2004. p. 257-277.
- MARTINS, M. Defensive Tactics In Lizards And Snakes: The Potential Contribution Of The Neotropical Fauna. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 14., Uberlândia, 1996. *Anais... Uberlândia: Sociedade Brasileira de Etologia: Universidade Federal de Uberlândia*, 1996. p. 185-199.
- MARTINS, L. S.; VERRASTRO, L.; TOZETTI, A. M. The influences of habitat on body temperature control in a southern population of *Liolaemus occipitalis* (Boulenger, 1885) in Brazil. *South American Journal of Herpetology*, v. 9, n. 1, p. 9-13, 2014.
- MOLINA, F. B. Comportamento e biologia reprodutiva dos cágados *Phrynops geoffroanus*, *Acanthochelys radiolata* e *Acanthochelys spixii* (Testudines, Chelidae) em cativeiro. *Revista de Etologia*, n. especial, p. 25-40, 1998.
- _____. Ambientes urbanos e a fauna de répteis no estado de São Paulo: entre desconhecidos, desaparecidos e indesejáveis. In: GLEZER, R.; MANTOVANI, M. S. M. (Org.). *Parques urbanos e meio ambiente: desafios de uso*. São Paulo: Parque Cientec/USP: PEFI, 2006. p. 203-222.
- PETERS, J. A.; DONOSO-BARROS, R. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and amphisbaenians. *Bulletin of the United States National Museum*, v. 297, n. 2, p. 1-293, 1970.
- PIETCZAK, C.; STEINDORFF, J. L.; CECHIN, S. Z. Frugivory and seed dispersal by *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in southern Brazil. *The Herpetological Journal*, v. 23, n. 2, p. 75-79, 2013.
- PIÑA, C. I.; LARRIERA, A.; CABRERA, M. R. Effect of incubation temperature on incubation period, sex ratio, hatching success, and survivorship in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). *Journal of Herpetology*, v. 37, n. 1, p. 197-199, 2003.
- POUGH, H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. *A Vida dos Vertebrados*. 4. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.
- PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. *Turtles of Venezuela*. Oxford: SSAR, 1984.
- PYRON, R. A.; BURBRINK, F. T.; WIENS, J. J. A phylogeny and revised classification of Squamata, including 4161 species of lizards and snakes. *BMC Evolutionary Biology*, v. 13, p. 1-53, 2013.

- RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1141-1153, 2009.
- RIEPPPEL, O. A review of the origin of snakes. In: HECHT, M. K.; WALLACE, B.; PRANCE, G. T. (Ed.). *Evolutionary Biology*. New York: Plenum, 1988. v. 22, p. 37-130.
- ROCHA, C. F. D. Ontogenetic shift in the rate of plant consumption in a tropical lizard (*Liolaemus lutzae*). *Journal of Herpetology*, v. 32, n. 2, p. 274-279, 1998.
- _____. Home range of the tropidurid lizard *Liolaemus lutzae*: sexual and body size differences. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, n. 1, p. 125-130, 1999.
- ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G. *Tropidurus torquatus* (Collared lizard). *Diet. Herpetological Review*, v. 25, n. 2, p. 69, 1994.
- ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; POMBAL JR., J. P.; GEISE, L.; VAN SLUYS, M.; FERNANDES, R.; CARAMASCHI, U. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Publicações Avulsas do Museu Nacional*, n. 104, p. 3-23, 2004.
- RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 87-94, 2005.
- RODRIGUES, M. T.; ACACCIO, G. M.; DIXO, M. A large sample of *Leposoma* (Squamata, Gymnophthalmidae) from the Atlantic forests of Bahia, the status of *Leposoma annectans* Ruibal, 1952, and notes on conservation. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo, v. 42, p. 103-117, 2002.
- ROSS, C. A. (Ed.). *Crocodiles and alligators*. New York: Facts On File, 1989.
- SALLES, R. O. L.; SILVA-SOARES, T. Répteis do município de Duque de Caxias, Baixada Fluminense, Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Revista Biotemas*, v. 23, n. 2, p. 135-144, 2010.
- SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; PEREIRA-FILHO, G. A.; DELFIM, F. R.; LIMA, Y. C. C.; VIEIRA, K. S. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no estado da Paraíba, região nordeste do Brasil. *Biotemas*, v. 21, n. 1, p. 75-84, 2008.
- SANTOS, M. B.; MARQUES, C.; CARRASCO, D.; NASCIMENTO L. V.; TOZETTI, A. M. *Cercosaura Schreibersii* (NCN). *Diet. Herpetological Review*, v. 43, p. 130-131, 2012.
- SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. In: MORELLATO, L. P. C. (Ed.). *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp/FAPESP, 1992. p. 212-231.
- SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESPÍRITO SANTO (SEAMA/ES). Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo. Decreto nº 1499-R, *Diário Oficial Estadual*, 14 de junho de 2005.
- SILVA-SOARES, T.; FERREIRA, R. B.; SALLES, R. O. L.; ROCHA, C. F. D. Continental, insular and coastal marine reptiles from the municipality of Vitória, state of Espírito Santo, southeastern Brazil. *Check List*, v. 7, n. 3, p. 290-298, 2011.

SOUZA, F. L. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). *Phyllomedusa*, v. 3, n. 1, p. 15-27, 2004.

_____. Geographical distribution patterns of South American side-necked turtles (Chelidae), with emphasis on Brazilian species. *Revista Española de Herpetología*, v. 19, p. 33-46, 2005.

SOUZA, F. L.; ABE, A. S. Feeding ecology, density and biomass of the freshwater turtle, *Phrynops geoffroanus*, inhabiting a polluted urban river in south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*, v. 252, n. 4, p. 437-446, 2000.

SOUZA, F. L.; MARTINS, F. I. *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1825) – Maximilian's snake-necked turtle, Brazilian snake-necked turtle. In: RHODIN, A. G. J.; PRITCHARD, P. C. H.; VAN DIJK, P. P.; SAUMURE, R. A.; BUHLMANN, K. A.; IVERSON, J. B.; MITTERMEIER, R. A. (Ed.). Conservation biology of freshwater turtles and tortoises: A compilation project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. *Chelonian Research Monograph*, n. 5, p. 026.1-026.6, 2009. doi: 10.3854/crm.5.026.maximiliani.v1.2009. Disponível em: <<http://www.iucn-tftsg.org/cbftt/>>.

TOZETTI, A. M.; VETORAZZO, V.; MARTINS, M. Short-term movements of the South American rattlesnake (*Crotalus durissus*) in southeastern Brazil. *Herpetological Journal*, v. 19, p. 201-206, 2009.

TURTLE TAXONOMY WORKING GROUP [van Dijk, P. P.; Iverson, J. B.; Rhodin, A. G. J.; Shaffer, H. B.; Bour, R.]. Turtles of the world, 7th Edition: Annotated checklist of taxonomy, synonymy, distribution with maps, and conservation status. In: RHODIN, A. G. J.; PRITCHARD, P. C. H.; VAN DIJK, P. P.; SAUMURE, R. A.; BUHLMANN, K. A.; IVERSON, J. B.; MITTERMEIER, R. A. (Ed.). Conservation biology of freshwater turtles and tortoises: A compilation project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. *Chelonian Research Monographs*, v. 5, n. 7, 000.329-479, 2014. doi: 10.3854/crm.5.000.checklist.v7.2014. Disponível em: <www.iucn-tftsg.org/cbftt/>.

UETZ, P.; HOŠEK, J. *The Reptile Database*. 2014. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em: 2 nov. 2015.

VANZOLINI, P. E. Lagartos Brasileiros da Família Gekkonidae (Sauria). *Arquivos de Zoologia do estado de São Paulo*, v. 17, p. 1-84, 1968.

VERDADE, L. M.; LARRIERA, A.; PIÑA, C. I. Broad-snouted caiman *Caiman latirostris*. In: MANOLIS, S. C.; STEVENSON, C. (Ed.). *Crocodiles: Status survey and Conservation Action Plan*. Darwin, Crocodile Specialist Group, 2010. p. 18-22.

VIDAL, N.; HEDGES, S. B. The phylogeny of squamate reptiles (lizards, snakes, and amphisbaenians) inferred from nine nuclear protein-coding genes. *C. R. Biologies*, v. 328, p. 1000-1008, 2005.

VITT, L. J.; CALDWELL, J. P. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. San Diego: Academic Press, [s. d.]. 697 p.

_____. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2009. 720 p.

WIENS, J. J.; HUTTER, C. R.; MULCAHY, D. G.; NOONAN, B. P.; TOWNSEND, T. M.; SITES, J. W.; REEDER, T. W. Resolving the phylogeny of lizards and snakes (Squamata) with extensive sampling of genes and species. *Biology Letters*, v. 8, p. 1043-1046, 2012.

AVES DA MATA ATLÂNTICA

Luciano Moreira-Lima
Luís Fábio Silveira

ABSTRACT

We present a historical review about the knowledge of the avifauna of the Atlantic Forest, whose early reports date from the time of the discovery of Brazil. The Brazilian avifauna, and that of the Atlantic Forest in particular, remained unknown for more than 300 years, except for the very brief period of the Dutch invasion in the northeast of the country in the middle of the 17th century. Only from the beginning of the 19th century, with the arrival of the Portuguese court in Brazil is that the scientific expeditions in the Atlantic Forest begin to be done in a more systematic way. The country receives for the first time foreign expeditions dedicated to the exploration of its nature, which usually began in Rio de Janeiro and from there took the most different directions in the biome. Thus, knowledge about the avifauna of the Atlantic Forest was rapidly accumulated, with most species of this biome being described until the beginning of the 20th century, a period in which foreign naturalists generated knowledge about the richness of birds of this biome. It is only from the late nineteenth century onwards, with the establishment of the first institutions dedicated to zoology in Brazil, that the exploration and generation of knowledge about the avifauna of the Atlantic Forest is mainly done by scientists based in Brazil, a scenario that remain to this day. The avifauna of Atlantic is composed by 861 species (213 endemic) distributed in 26 orders and 80 families.

BREVE HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO

A Mata Atlântica foi a primeira, e por praticamente mais de um século, a única porção do território brasileiro com a qual os europeus tiveram contato (DEAN, 1996). Aproximadamente 70% da população brasileira ainda vive dentro dos seus domínios, onde também estão localizados a maior parte dos principais centros de produção de conhecimento científico do país (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). Dessa forma, não surpreende, que o estudo de sua biodiversidade tenha sido contemplado em todas as fases do histórico da evolução do conhecimento relacionado à zoologia brasileira. Essa situação contribuiu decisivamente para que a avifauna da Mata Atlântica seja considerada uma das mais conhecidas entre os ecossistemas brasileiros, embora esse conhecimento tenha se desenvolvido mais vigorosamente apenas a partir do século XIX (PACHECO; BAUER, 1999; PACHECO, 2004).

Pinto (1979) e Sick (1997) apresentam apanhados históricos detalhados sobre o progresso da ornitologia brasileira, destacando os personagens e eventos principais associados às diferentes fases de produção de conhecimento. Analisando estas obras primordiais em conjunto com outros estudos bem embasados (e.g. PINTO, 1945; PAPAVERO, 1971, 1973; PACHECO, 2004; STRAUBE, 2011, 2012), é possível traçar um panorama histórico e cronológico focado no desenvolvimento do conhecimento sobre a avifauna da Mata Atlântica.

As primeiras referências literárias a animais da Mata Atlântica, e consequentemente do Brasil, estão presentes na famosa “Carta de Pero Vaz de Caminha”, datada de maio de 1500 (PINTO, 1942; TEIXEIRA; PAPAVERO, 2003). Nesse mesmo documento é feita referência à primeira ave da Mata Atlântica cuja identidade é inquestionável; trata-se da arara-vermelha (*Arachloropterus*), descrita por Caminha como “papagaios vermelhos muito grandes e formosos” (TEIXEIRA; PAPAVERO, 2006).

Além da carta de Caminha, as poucas informações do século XVI disponíveis sobre a biodiversidade brasileira se resumem aos relatos feitos por cronistas e missionários religiosos. Esses manuscritos pioneiros fazem referência a diversas espécies da Mata Atlântica, incluindo algumas endêmicas que só seriam cientificamente descritas séculos depois. Dentro desse contexto, se sobressaem as obras do alemão Hans Staden (STADEN, 1557), que descreve com detalhes as diferentes plumagens do guará (*Eudocimus ruber*),

dos religiosos franceses Jean de Lery (LERY, 1578) e André Thevet (THEVET, 1878), primeiros a mencionar diversas espécies como o mutum-do-sudeste (*Craxblumembachi*) e a jacutinga (*Aburria jacutinga*), do português Gabriel Soares de Sousa (SOUSA, 1938), que faz referência, entre outras, ao crejoá (*Cotinga maculata*), e do padre jesuíta Fernão Cardim (CARDIM, 1939), que chega a descrever com detalhes a dança de exibição nupcial dos tangará (*Chiroxiphicaudata*). Esse último autor é, além disso, um dos que menciona a existência do misterioso Psittacidae “anapuru” (PACHECO, 2004).

O século XVI termina sem trazer a lume quaisquer informações de base mais científica sobre a biodiversidade brasileira, o que se altera consideravelmente no século seguinte, marcado pela publicação de uma das obras de maior valor histórico para ornitologia brasileira. Conforme muito bem expresso no cenário narrado por Pinto (1979): “Sem incentivos nem meios para acompanhar as nações mais adiantadas no campo dos estudos, e tendo as portas hermeticamente fechadas pela metrópole à curiosidade dos estrangeiros, durante três séculos arriscava-se o Brasil colonial a permanecer terra ignota para os naturalistas, não fosse o acidente introduzido em sua história pela momentânea ocupação do nordeste pelos holandeses, no curso da primeira metade do século XVII.” A consequência direta da invasão holandesa que beneficiou o conhecimento zoológico do Brasil foi a vinda para o país, por intermédio de Maurício de Nassau, do astrônomo George Marcgrave, autor do livro *Historia Rerum Naturalis Brasiliae* (MARCGRAVE, 1942). Em sua obra, originalmente datada de 1648, Marcgrave apresenta descrições acompanhadas de ilustrações de 134 espécies de aves que podem ser positivamente identificadas, a maior parte dessas provenientes da Mata Atlântica, com destaque para treze espécies de hábitos florestais (TEIXEIRA, 1992). Além de ser apontado como uma das fontes precursoras das ciências naturais no Brasil (SICK, 1997), a importância dessa obra se traduz também na utilização por Linnaeus e seus colaboradores de muitas das aves ali descritas como subsídios para a caracterização formal de novas espécies através de seu sistema binominal, estabelecido um século depois (PACHECO, 2004).

O século XVIII é geralmente considerado como um dos menos produtivos para a zoologia brasileira (TEIXEIRA, 1999; PACHECO, 2004). Geralmente, um dos poucos episódios destacados durante esse período são as expedições daquele que é considerado o primeiro naturalista brasileiro, Alexandre Rodrigues Ferreira, que, no entanto, não alcançaram os limites

da Mata Atlântica (CUNHA, 1991). Não obstante, ampliado o foco da Mata Atlântica para suas porções paraguaia e argentina, o final do século XVIII também adquire grande importância histórica para ornitologia desse domínio. É nessa época que se estabelece na região do Paraguai o espanhol Felix de Azara, personagem geralmente ignorado no âmbito da ornitologia brasileira (e.g. PINTO, 1979; SICK, 1997).

Representante diplomático da coroa espanhola, Azara viveu entre 1785 e 1800 no Paraguai a partir de onde empreendeu diversas viagens por regiões próximas, inclusive tangencialmente o Brasil. Tendo a história natural inicialmente como um passatempo, Azara acaba publicando descrições sobre a fauna que encontrou em sua estada na América do Sul, entre as quais é de destaque o *Apuntamientos para la Historia Natural de los paxaros del Paragüay y Rio de la Plata* (AZARA, 1802), onde descreve surpreendentes 448 espécies de aves. A relevância dessa obra para ornitologia da Mata Atlântica foi muito bem expressada por Pacheco (apud STRAUBE, 2011): “um número altíssimo de espécies de aves do sul e sudeste brasileiro fizeram seu debut descritivo com base nos seus livros e, desta forma, como fontes primárias, suas descrições acabaram por permear toda a literatura zoológica da época”.

A escassez de informações sobre a biodiversidade brasileira existente até o final do século XVIII confere às informações contidas em relatos de cronistas sem objetivos científicos explícitos certa importância como fonte de conhecimento sobre a avifauna da Mata Atlântica. Dentro desse contexto destacam-se, por exemplo, os manuscritos de Francisco Antônio de Sampaio, formalmente publicado apenas em 1971 (SAMPAIO, 1971), sobre a fauna da região do Recôncavo Baiano e de Manoel Martinz do Couto Reys, publicado em 1997 (REYS, 1997), que apresenta informações preciosas sobre a avifauna da região norte fluminense (MOREIRA-LIMA; BESSA, no prelo).

O século XIX inaugura um novo período não apenas para história da ornitologia da Mata Atlântica, mas para as ciências naturais brasileiras como um todo. Em 1808, com a Abertura dos Portos às nações amigas, uma das primeiras medidas decretadas após a vinda da família real portuguesa, o Brasil pode finalmente ser objeto de investigação dos naturalistas que há muito cobijavam sua natureza (PINTO, 1979). Curiosamente, a proximidade da corte portuguesa com os ingleses não foi espelhada na exploração da natureza brasileira, como se verá abaixo. Neste quesito, a primazia da exploração da *terra ignota* brasileira foi majoritariamente feita por naturalistas da Europa

continental. No entanto, antes de relatar esse avanço é oportuno apontar que mesmo um pouco antes desse episódio os museus europeus já começavam a ter um vislumbre da avifauna da Mata Atlântica através da atuação de coletores locais incentivados por personagens com acesso privilegiados ao país como o Conde de Hoffmannsegg (PINTO, 1979; SICK, 1997).

No entanto, foi a partir de 1813 que se iniciou um novo período de avanço do conhecimento sobre a avifauna da Mata Atlântica, começando com a segunda visita do cônsul da Rússia e naturalista, o Barão de Langsdorff. Nesse momento, o Brasil, e sobretudo a Mata Atlântica, foi “invadido” por uma multidão de naturalistas sedentos de conhecimento, com destaque para nomes como os dos alemães Wilhelm Freyreiss (1813), Friedrich Sellow (1814), Príncipe Maximilian von Wied-Neuwied (1815), o britânico William Swainson (1816) e o francês Antoine Delalande (1816), que veio acompanhando o famoso botânico Auguste de Saint-Hilaire, além de outros extraordinários personagens que ainda estavam por vir (PINTO, 1979; SICK, 1997).

Em 1817, por ocasião da vinda da arquiduquesa austríaca Maria Leopoldina, recém-casada em Viena com o príncipe Dom Pedro, um séquito de artistas e cientistas acompanha a futura imperatriz até o Brasil. Desse time, merecem destaque especial no contexto da ornitologia da Mata Atlântica as figuras de Johann Natterer e Johann Baptist von Spix. O primeiro passou cerca de 18 anos excursionando e coletando espécimes, sobretudo aves, por praticamente todas as principais regiões do país com exceção do nordeste; por conta de sua dedicação e importância da sua obra é ainda hoje considerado o “naturalista maior” que atuou no Brasil (STRAUBE, 2000).

A estada de Spix, que excursionou pelo Sudeste, Nordeste e Amazônia acompanhado pelo célebre botânico Philipp von Martius, apesar de bem mais curta, cerca de três anos, foi também bastante proveitosa. Diferente de Natterer, Spix teve a chance de estudar pessoalmente o material coletado no Brasil, feito que lhe garantiu a descrição de pelo menos 100 novas espécies de aves, incluindo diversos táxons da Mata Atlântica (PINTO, 1979). Outros naturalistas não tiveram o prazer de estudar pessoalmente os espécimes coletados e enviados a Europa, ficando essa atividade na maior parte das vezes a cargo dos curadores dos museus que receberam os espécimes (SICK, 1997). Em alguns casos, tal situação somada ao tratamento desleixado, principalmente na rotulagem, dado à época por algumas instituições europeias aos espécimes que não paravam de chegar, comprometeu em maior ou menor

grau as informações obtidas através do estudo desse material, fato que até hoje tem levado alguns autores a conclusões duvidosas, como bem exemplificado pelo lamentável destino dado ao material coletado por F. Sellow (REGO et al., 2013).

Outros personagens atuantes nesse período também contribuíram de forma relevante para um melhor conhecimento da avifauna da Mata Atlântica, cabendo citar ainda: Edouard Ménetries, Peter Lund, Hermann Burmeister, Jean Theodore Descourtilz e Karl Euler (SICK, 1997). Mesmo após a virada do século alguns naturalistas vinculados a instituições estrangeiras ainda iriam excursionar pela Mata Atlântica e realizar importantes descobertas. Nessa situação se incluem o alemão Emil Kaempfer, que coletou milhares de espécimes em diversas áreas do nordeste, sudeste e sul do Brasil (NAUMBURG, 1935; PACHECO, 2004), e o americano Ernest Holt, que, além de coletor, publicou a partir de suas pesquisas na região do atual Parque Nacional do Itatiaia o que pode ser considerada uma das primeiras descrições mais detalhadas sobre a comunidade de aves de uma localidade da Mata Atlântica, fornecendo inclusive informações sobre a distribuição altitudinal das espécies (HOLT, 1928).

A partir de meados do século XIX e início do XX, com a fundação e estabelecimento dos principais museus nacionais ligados à zoologia, inaugura-se uma nova fase para ornitologia brasileira, marcada pela institucionalização nacional da produção de conhecimento (ALVES; SILVA, 2000). Por estarem localizados em São Paulo e no Rio de Janeiro e sobretudo por terem abrigado as carreiras de dois reconhecidos expoentes da ornitologia nacional – Olivério Pinto e Helmut Sick – os atuais Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro se destacam no estudo da avifauna da Mata Atlântica, tradição que vem sendo mantida até hoje. Além de Pinto e Sick, outros importantes personagens ligados a essas instituições foram Hermann von Ihering, Alípio de Miranda Ribeiro, Emílio Goeldi e Emilie Snethlage, sendo que os dois últimos, embora mais celebrados no âmbito da ornitologia amazônica, estudaram também a avifauna da Mata Atlântica.

A partir da década de 1970 as universidades brasileiras passaram a contribuir cada vez mais na produção de conhecimento zoológico nacional (ALVES; SILVA, 2000). Como consequência disso, os campos de estudos foram

diversificados para além da taxonomia e distribuição geográfica, temáticas em que os museus estavam mais focados, embora não restritos. Assim, as aves da Mata Atlântica passam a ser alvos de estudos biológicos, ecológicos, etológicos, biogeográficos e, mais recentemente, conservacionistas e filogenéticos (PAYNTER, 1991; BORGES, 2008). No entanto, é só a partir da década de 1990 que surgem estudos com foco explícito na avifauna da Mata Atlântica, apresentados mais detalhadamente abaixo. Paralelamente algumas universidades passaram também a manter coleções ornitológicas que, embora menos numerosas que a dos grandes museus, são de grande importância em um contexto regional, como as das Universidades Federais de Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro e Viçosa e das Pontifícias Universidades Católicas do Rio Grande do Sul e de Minas Gerais, cabendo citar aqui também os museus do Capão da Imbuia, Mello Leitão e de História Natural de Taubaté (ALEIXO; STRAUBE, 2007).

Fora do cenário acadêmico, até muito recentemente era tímida a contribuição de observadores de aves e ornitólogos amadores para o avanço do conhecimento sobre as aves do país. No entanto, o grande crescimento experimentado pela observação de aves no Brasil nos últimos anos somado à popularização de sites de compartilhamento de registros fotográficos e sonoros, como o WikiAves e o Xeno-canto, tem disponibilizado massivamente informações sobre a avifauna brasileira. Se tratadas com o devido critério, essas informações oferecem grande potencial para uso científico e podem contribuir à sua maneira para ornitologia da Mata Atlântica.

Finalmente, cabe ressaltar que apesar de ser considerada um dos ecossistemas brasileiros ornitologicamente mais investigados, o conhecimento sobre a avifauna da Mata Atlântica está longe de ser considerado satisfatório. Como exemplo disso, pode ser citado que mesmo em campos básicos extensivamente estudados como a taxonomia e distribuição geográfica, a descrição em anos recentes de diversas espécies (para um apanhado recente veja SILVEIRA; OLMOS, 2007) e até mesmo de gêneros novos, como *Acrobatornis fonsecai* Pacheco, Whitney & Gonzaga 1996, e a divulgação frequente de registros que ampliam a distribuição geográfica de muitas espécies em centenas de quilômetros demonstram que ainda há muito por se descobrir.

RIQUEZA DE ESPÉCIES E ENDEMISMOS

Os primeiros trabalhos que de alguma forma apontaram a existência de uma avifauna típica da Mata Atlântica estavam voltados para a análise e identificação de padrões e relações biogeográficas em uma escala ampla, principalmente entre diferentes ecossistemas neotropicais. Por esse motivo, embora autores pioneiros tenham reconhecido a existência de uma avifauna característica, incluindo diversos endemismos, associada às formações principalmente florestais da região leste do Brasil, trabalhos como os de Müller (1973) e de Cracraft (1985) se furtaram em apresentar informações mais objetivas sobre a riqueza e composição de espécies geral da Mata Atlântica.

Outros estudos precursores, por sua vez, apesar de fornecerem números referentes à avifauna de grandes regiões, que podem ser em linhas gerais interpretadas como a Mata Atlântica ou parte dela, não fornecem explicações claras sobre a origem de suas compilações. Nesse rol podem ser incluídos os valores de riqueza de espécies apresentado para “*SE Brazilian Forest*” (280 espécies) e “*Atlantic Brazilian Montane Forest*” (175) por Vuilleumier (1988) e o indicado para “*east-Brazilian*” (870) por Willis (1992).

Apenas em meados da década de 1990 a primeira compilação mais consistente sobre as aves da Mata Atlântica é trazida à luz. Como parte de um esforço maior que buscou levantar a riqueza de espécies dos principais domínios naturais da Região Neotropical, Parker et al. (1996) apontam 682 espécies como ocorrentes na Mata Atlântica; esse estudo ainda é muito utilizado como referência para o número de espécies presentes no domínio, mesmo embora seu resultado não tenha sido propriamente exaustivo.

Poucos anos depois, ao revisarem o estado da arte da ornitologia da Mata Atlântica, Pacheco e Bauer (1999) apresentaram uma coletânea de 1.023 espécies. De acordo com os próprios autores, o conceito de Mata Atlântica adotado nesse trabalho “foi responsável pelo ingresso [em sua lista] de diversas espécies privativas ou características dos biomas do Cerrado, Caatinga e Pampas, que estiveram ausentes da mais recente compilação” (PARKER et al., 1996). Ainda assim, causa surpresa o fato que o número apresentado nessa nova lista é muito maior que o levantado por Parker et al. (1996). Embora mais completa que a lista apresentada por Parker et al. (1996), essa compilação possui, no entanto, critérios menos restritivos

e que resultaram na inclusão de espécies geralmente associadas a outros ecossistemas, como ressaltado pelos autores. Desta forma aves sem nenhum vínculo ecológico mais estreito com a Mata Atlântica acabaram por compor a lista compilada por Pacheco e Bauer (1999).

Além dos trabalhos já citados, outros autores apresentam valores alternativos de riqueza de aves para a Mata Atlântica, incluindo 620 (MYERS et al., 2000), 688 (GOERCK, 1997), 849 (TABARELLI et al., 2003) e 936 (MITTERMEIER, et al., 2005). Não obstante, essas fontes não proveem uma explicação mínima sobre os critérios e métodos utilizados em suas compilações e, na maioria dos casos, falta também qualquer listagem das espécies consideradas, o que acaba por tornar essas informações, muito utilizadas em textos técnicos, populares e até mesmo norteadores de políticas públicas, pouco resistentes a uma análise crítica mais profunda e contextualizada.

Com relação ao número de espécies endêmicas da Mata Atlântica, Cracraft (1985), ao estudar áreas de endemismos de aves na América do Sul, fornece uma lista com 214 táxons considerados associados às áreas formadas pelos centros de endemismo “Serra do Mar” e “Paraná”, os quais, juntos, correspondem a boa parte dos limites da Mata Atlântica. Parker et al. (1996) listam 199 espécies endêmicas, Brooks et al. (1999) 208, Pacheco e Bauer (1999) 188, enquanto Bencke et al. (2006) consideram 217 espécies como “endêmicas e de distribuição restrita”. Valores fornecidos por outras fontes sem maiores detalhes sobre critérios e metodologia adotados incluem 200 (GOERCK, 1997) e 148 espécies (MITTERMEIER et al., 2005). É oportuno destacar ainda que a Mata Atlântica possui não apenas espécies exclusivas, mas também mais de duas dezenas de gêneros de aves endêmicos (MITTERMEIER et al., 2005).

Como se pode perceber, em similaridade ao que ocorre com os valores sobre riqueza total de espécies, há um desacordo entre diferentes autores sobre quantas e quais são as espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica. Em ambos os casos essa situação tem origem em diferentes problemas, dentre os quais podem ser destacados a carência de um conhecimento mais refinado sobre a distribuição de muitas espécies de aves brasileiras (PACHECO; BAUER, 1999) e principalmente a falta de um entendimento comum sobre os limites do domínio.

Até recentemente a ausência de um entendimento consensual sobre os domínios da Mata Atlântica impactou não apenas os estudos sobre suas aves, mas a sua biodiversidade como um todo, incluindo a flora e todas as formações

vegetacionais que se encontram em seu interior (JOLY, 1999; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). No entanto, o estabelecimento e mapeamento recente de uma definição legalmente reconhecida e com suporte científico sobre a Mata Atlântica (IBGE, 2008) abriu caminho para uma compilação atualizada e mais refinada sobre sua avifauna (MOREIRA-LIMA; SILVEIRA, no prelo). Tal iniciativa é estimulada também por um considerável avanço no conhecimento sobre a distribuição geográfica das aves brasileiras nos últimos anos e pelo reconhecimento de diversas espécies novas para o domínio, seja como resultado de “*splits*” resultantes de revisões taxonômicas, da descrição de novas espécies, ou de novos registros geográficos.

Em suma, apesar da falta de consenso entre diferentes autores sobre o número total de espécies e de endemismos da Mata Atlântica, as fontes mais confiáveis apontam as aves como o grupo de vertebrados com a maior riqueza do domínio (MMA, 2000). Em um contexto mais amplo, a Mata Atlântica destaca-se não apenas no cenário nacional, sendo o domínio natural que abriga o maior número de espécies endêmicas do Brasil e com a segunda maior riqueza de táxons (atrás apenas da Amazônia, que possui, no entanto, uma área muitas vezes maior) (MARINI; GARCIA, 2005), mas também no internacional, estando entre os ecossistemas com a mais diversa avifauna de todo o planeta (MITTERMEIER et al., 2005). Dentro desse cenário, as aves ilustram com notável precisão o fato de a Mata Atlântica ser apontada por diversas fontes e em diferentes contextos e escalas como um dos ecossistemas com a biodiversidade mais rica do mundo.

BIOGEOGRAFIA E ESPECIAÇÃO

Desde as primeiras incursões científicas na região Neotropical, ainda nos séculos XVII e XVIII, a grande biodiversidade das florestas tropicais tem estimulado as mentes de gerações de zoólogos e botânicos. Assim, diversas hipóteses já foram e continuam sendo levantadas na tentativa de entender a origem e diversificação das espécies dessa região (HAFFER, 1997; NEWTON, 2003). A excepcional riqueza de espécies da Mata Atlântica e seu alto índice de endemismos impressionam mesmo quando comparada com a maioria das outras florestas tropicais (MITTERMIER et al., 2005). Não por acaso, diversos autores recentes têm utilizado a avifauna da Mata Atlântica como objeto de

estudo para uma melhor compreensão de processos e eventos promotores de especiação (DANTAS et al., 2011).

Nesse contexto, a teoria dos refúgios proposta por Haffer (1969) destaca-se como uma das mais discutidas no âmbito da Mata Atlântica. De acordo com esse postulado, períodos climáticos mais secos ocorridos durante as últimas eras glaciais ocasionaram uma expansão das formações vegetacionais abertas, como aquelas peculiares do Cerrado e da Caatinga. Paralelamente, ocorreu uma retração das formações florestais mais estruturadas dependentes de clima mais úmidos que, por sua vez, acabaram isoladas em refúgios. Dentro deste cenário, populações de espécies florestais foram separadas e deram origem a novas linhagens através de especiação alopátrica (HAFFER, 1969).

Inicialmente baseada em padrões de distribuição de aves amazônicas, a teoria dos refúgios foi posteriormente aplicada a outros grupos e regiões (VANZOLINI, 1970; HAFFER, 1985; BROWN, 1987). Paradoxalmente, a existência de refúgios na Amazônia tem recebido cada vez menos suporte em trabalhos recentes ao tempo em que, na Mata Atlântica, se acumulam evidências sobre a existência e implicações desse fenômeno (CARNAVAL et al.; 2009; MARTINS, 2011; SILVA et al., 2012). Entre as publicações recentes que suportam a ocorrência de refúgios podem ser destacados diversos estudos filogeográficos envolvendo Passeriformes da Mata Atlântica (e.g. D’HORTA et al., 2011; CABANNE, et al., 2008; MALDONADO-COELHO, 2012; BATALHA-FILHO et al., 2013).

No entanto, a teoria dos refúgios tem se mostrado insuficiente por si só para explicar toda a diversificação da biodiversidade da Mata Atlântica (SILVA; STRAUBE, 1996; SILVA et al., 2012). Assim, também tem sido discutido o papel de outros processos como a teoria do gradiente ecológico e as de separação de populações por rios ou por neotectonismo (DANTAS et al., 2011).

A extensa amplitude latitudinal, longitudinal e altitudinal da Mata Atlântica deu origem a uma grande heterogeneidade de ambientes que, por sua vez, resultou em uma farta disponibilidade de nichos ecológicos. Essa peculiaridade torna a Mata Atlântica suscetível à atuação de processos de especiação por gradientes ecológicos (SCHLUTER, 2009). Dentro desse contexto, a segregação ecológica de diversas espécies congêneres simpátricas, conforme demonstrado para os papa-formigas do gênero *Drymophila* por

Rajão e Cerqueira (2006), chama a atenção para a potencialidade de estudos sobre a influência da diversificação por gradientes na biota da Mata Atlântica.

Além disso, autores recentes têm reconhecido que relevos montanhosos podem influenciar de diversas maneiras na formação de espécies (e.g. FJELDSA et al., 2012; RAMÍREZ-BARAHONA, 2013). Assim, a avaliação do impacto de certas cadeias montanhosas da Mata Atlântica como componente para a diversificação de sua biota pode ser considerada uma linha promissora de estudos ainda pouco explorada.

Outro fenômeno que influenciou profundamente a formação da megabiodiversidade da Mata Atlântica foi sua conexão pretérita e interação com outros ecossistemas sul-americanos, especialmente a Amazônia e os Andes (SICK, 1985; WILLIS, 1992; COSTA, 2003). Miranda-Ribeiro (1906) parece ter sido um dos primeiros a identificar similaridades entre elementos da fauna da Mata Atlântica e dos Andes e, posteriormente, tais afinidades também foram reconhecidas por outros autores, incluindo, por exemplo, Lutz (1951), Ebert (1960) e Sick (1985).

Willis (1992) apresenta um estudo detalhado sobre as relações biogeográficas da avifauna do Brasil oriental, chamando atenção não apenas para o compartilhamento de espécies entre a Mata Atlântica e os Andes, mas também entre aquela e a Amazônia, conclusão amplamente compartilhada com outros autores (e.g. MULLER, 1973; HAFFER, 1985; SILVA, 1996; SICK, 1997). Além de confirmarem a ocorrência de intercâmbios de biodiversidade, análises recentes incorporando informações filogenéticas sobre espécies de aves demonstram ainda que a conexão entre a Mata Atlântica e a Amazônia pode ter ocorrido por diferentes rotas e em diferentes épocas (BATALHA-FILHO, 2012).

Assim como em outras regiões com elevada biodiversidade, as espécies da Mata Atlântica não estão homoganeamente distribuídas geograficamente (SILVA; CASTELETI, 2003; STRAUBE; DI GIÁCOMO, 2007). Nesse contexto, destaca-se que algumas regiões concentrem espécies com distribuição geográfica sobreposta em maior ou menor escala (SILVA; CASTELETI, 2003). Tal situação aponta para existência de áreas de endemismo que reúnem táxons cujas origens evolutivas tendem a ser compartilhadas (CARVALHO, 2011). Seu elevado índice de espécies endêmicas tem permitido o reconhecimento de várias áreas de endemismo dentro da Mata Atlântica (SIGRIST, 2008; DASILVA; PINTO-DA-ROCHA, 2011).

Mesmo trabalhando em uma escala neotropical ou sul-americana, diferentes autores distinguem padrões característicos de distribuição das espécies na região leste do Brasil (MÜLLER, 1973; BROWN, 1975; JACKSON, 1978; KINZEY, 1982; CRACRAFT, 1985; AMORIM; PIRES, 1996; MORRONE, 2006). Em conjunto, esses estudos reconhecem dentro das fronteiras da Mata Atlântica cerca de cinco regiões que concentram táxons endêmicos e que, embora não mantenham limites coincidentes entre os diferentes estudos, em linhas gerais, estariam localizadas ao norte do rio São Francisco, na Bahia, ao longo de toda Serra do Mar, nas florestas semidecíduas interioranas e na floresta ombrófila mista (DASILVA; PINTO-DA-ROCHA, 2011). Outros estudos na Mata Atlântica realizados com diferentes grupos, não apenas corroboram os resultados encontrados em escalas mais amplas, mas também demonstram a existência de outras áreas com concentração de espécies endêmicas. Costa et al. (2000) identificam três áreas de endemismo a partir da distribuição de mamíferos, enquanto Silva e Pinto-da-Rocha (2011) identificam 12 áreas baseando-se em opiliões.

No tocante às aves, destacam-se os trabalhos de Cracraft (1985) e Silva et al. (2004). Trabalhando em uma escala que inclui a América do Sul como um todo, o primeiro autor reconhece duas áreas de endemismo na Mata Atlântica (“Serra do Mar” e “Paraná”), embora reconheça que uma análise mais detalhada dessas áreas provavelmente resultaria em subdivisões. Por sua vez, Silva et al. (2004), através da análise da distribuição de Passeriformes da Mata Atlântica, identificam quatro áreas de endemismo: “Pernambuco”, “Central Bahia”, “Coastal Bahia” e “Serra do Mar”. No entanto, críticas a essa última análise chamam a atenção para a necessidade de estudos mais aprofundados e abrangentes envolvendo áreas de endemismos de aves na Mata Atlântica (STRAUBE; DIGIACOMO, 2007; MOREIRA-LIMA; SILVEIRA, no prelo).

Ainda dentro de um contexto biogeográfico, cabe mencionar os trabalhos de Vasconcelos (2008) e Vasconcelos e Rodrigues (2010), ambos abordando aspectos biogeográficos da avifauna dos campos de altitude e campos rupestres, com destaque para proposição da existência de duas áreas de endemismo na região da Serra do Espinhaço (VASCONCELOS, 2008). Destacam-se também Silva (1996) e Straube e DiGiacomo (2007), que, embora não focados exclusivamente na Mata Atlântica, apresentam uma série de informações que auxiliam na compreensão da história e relações biogeográficas do domínio.

Assim, embora nosso conhecimento sobre biogeografia das aves da Mata Atlântica esteja longe de ser considerado satisfatório, os trabalhos disponíveis analisados em conjunto, apontam que a história evolutiva e biogeográfica da biota da Mata Atlântica é altamente complexa (DANTAS et al., 2011). É importante ressaltar que as teorias discutidas acima não são excludentes e, de fato, talvez apenas um conjunto de eventos e processos atuando em sinergia consiga explicar o fato da Mata Atlântica abrigar entre 1 e 8% da diversidade biológica de todo o planeta (SILVA et al., 2012).

CONSERVAÇÃO

Os ciclos de extrativismo, agropecuária e mineração que se iniciaram após a invasão do Brasil pelos europeus levaram a Mata Atlântica a um estado crítico de degradação ambiental (FONSECA, 1985; DEAN, 1996; GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2003). Atualmente, seus remanescentes encontram-se reduzidos a fragmentos isolados de diferentes tamanhos que, somados, atingem apenas cerca de 12% de sua extensão original (RIBEIRO et al., 2009). Não por acaso, diversas análises e *rankings* conservacionistas apontam a Mata Atlântica como uma das regiões mais ameaçadas de todo o planeta, colocando-a no topo da lista de prioridades global de pesquisa e conservação da biodiversidade (STTATERSFIELD et al., 1998; MYERS et al., 2000; EKEN et al., 2004).

As aves correspondem ao grupo zoológico que concentra o maior número de espécies ameaçadas no Brasil (SILVEIRA; STRAUBE, 2008). Portanto, não é por acaso que elas ilustram com maestria a situação conservacionista desesperadora da biodiversidade da Mata Atlântica. Dos 160 táxons atualmente classificados como ameaçados em âmbito nacional 98 ocorrem principalmente na Mata Atlântica (SILVEIRA; STRAUBE, 2008). Se consideradas em conjunto, as listas brasileira e global somam 193 aves ameaçadas e dessas pelo menos 112 ocorrem na Mata Atlântica e 64,3% são endêmicas desse domínio. Considerando-se apenas as aves ameaçadas e endêmicas do Brasil, 75,6% correspondem a táxons da Mata Atlântica (MARINI; GARCIA, 2005).

Também na Argentina e no Paraguai a situação da avifauna associada à Mata Atlântica é bastante delicada. De acordo com Giraud e Povedano (2004), 66% das aves ameaçadas argentinas ocorrem na “Selva

Atlantica Interior”. No Paraguai, das 80 espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica com ocorrência no país, aproximadamente duas dezenas são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas internacionalmente (FRAGANO; CLAY; 2005). Ainda de acordo com esses autores, das 86 espécies de aves consideradas nacionalmente ameaçadas de extinção no Paraguai, 30 estão relacionadas à Mata Atlântica.

De acordo com Olmos (2005), embora muitas espécies ameaçadas brasileiras tenham distribuição ampla pela Mata Atlântica, algumas porções desse domínio concentram aves em situação conservacionista preocupante. Nesse cenário, se destacam a Mata Atlântica nordestina ao norte do rio São Francisco, com 35 táxons ameaçados, e a região que se estende do norte da Bahia ao norte do Rio de Janeiro, com 20. Marini e Garcia (2005) apontam para um padrão similar em sua análise, embora se baseiem no conceito de “*Endemic Bird Areas*” (STATTERSFIELD et al., 1998) e considerem as lista nacional e global em conjunto. De acordo com esses autores, as “Baixadas do Sudeste” e o “Nordeste” se sobressaem, com 52 e 51 aves ameaçadas, respectivamente, seguidas pelas “Montanhas do Sudeste” e “Planaltos do Sul”, com 29 e 11 (MARINI; GARCIA, 2005).

Diversas iniciativas conservacionistas têm sido propostas e executadas, principalmente por instituições acadêmicas e organizações não governamentais, com o objetivo de combater a crise da biodiversidade da Mata Atlântica. Entre essas, podem ser destacados esforços para se apontar áreas e ações prioritárias para conservação das aves e projetos focados em espécies ameaçadas que incluem desde o monitoramento de populações *in situ* a programas de reintrodução (BENCKE et al., 2006).

No tocante a exercícios de priorização, destaca-se a análise apresentada pelo MMA (2000) que indica 187 áreas como prioritárias para conservação das aves da Mata Atlântica, entre as quais 42 seriam de extrema importância biológica. Por sua vez, Bencke et al. (2006) apontam a existência de 163 “áreas importantes para conservação das aves” (IBAs) dentro dos estados brasileiros do domínio da Mata Atlântica e destacam os estados da Bahia e Minas Gerais como os maiores detentores de IBAs, com 33 e 25, respectivamente. Na Argentina, os remanescentes de Mata Atlântica reúnem outras 25 IBAs. Por conta disso, a província de Misiones se destaca entre aquelas com o maior número de áreas importantes para conservação de aves

naquele país (DI GIACOMO et al., 2007). Também no Paraguai as Mata Atlântica reúne a maior porção de IBAs do país, 22 no total (GUYRA PARAGUAY, 2008).

Entre as iniciativas conservacionistas focadas em espécies, podem ser destacados os esforços de conservação para proteger espécies como tiriba-de-peito-cinza (*Pyrrhura griseipectus*), o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), o soldadinho-do-araripe (*Antilophia bokermanni*), o mutum-do-sudeste (*Crax blumembachi*) e o mutum-do-nordeste (*Pauxi mitu*). Mais recentemente, a série de “planos de ação” que vêm sendo produzidos por órgãos governamentais com o apoio da comunidade científica tem norteado ações visando a conservação dessas e de outras espécies ameaçadas. Embora muitas aves em situação conservacionista delicada ainda careçam de planos de ação, essa situação está ao poucos sendo revertida, uma vez que se encontra em andamento a avaliação do status de conservação de todas as aves brasileiras.

Apesar dos progressos descritos acima e do estabelecimento recente de áreas protegidas com o objetivo principal de resguardar a sobrevivência de populações de aves ameaçadas, como o Parque Nacional de Boa Nova, as instituições governamentais têm falhado em proteger efetivamente a maior parte das áreas indicadas como prioritárias (OLMOS, 2005). Um exemplo emblemático dessa situação é o descaso com a Estação Ecológica de Murici, em Alagoas (OLMOS, 2008). Embora abrigue populações de algumas das aves mais ameaçadas do planeta, essa unidade de conservação continuava ainda em 2012 sem uma estrutura mínima de proteção mesmo passados mais de 11 anos da sua criação (L. Moreira-Lima, obs. pess.).

Além disso, a atual revolução taxonômica promovida pela integração de estudos moleculares a métodos mais tradicionais, como análises de morfologia e vocalização, chama a atenção para outro sério problema conservacionista. Por serem tradicionalmente considerados como subespécies associadas a espécies ainda comuns em outros domínios, principalmente na Amazônia, muitos táxons que representam unidades evolutivas independentes e que se encontram com populações muito reduzidas na Mata Atlântica não recebem atenção conservacionista (SILVEIRA; OLMOS, 2007; SILVEIRA; STRAUBE, 2008).

Essa situação revela a necessidade urgente de realização de revisões taxonômicas integradas envolvendo os táxons endêmicos da Mata Atlântica e também chama a atenção para outra questão: ações conservacionistas em

escala global ou mesmo nacional podem não ser eficazes para garantir a conservação ao nível de ecossistemas, especialmente em um país de dimensões continentais como o Brasil (MOREIRA-LIMA et al., 2012).

Finalmente, deve ser ressaltado que apesar de estar reduzida a 12% de sua cobertura original e abrigar muitas espécies ameaçadas, surpreende o fato que apenas sete espécies de aves pareçam estar extintas na Mata Atlântica (PEREIRA et al., 2014; MOREIRA-LIMA; SILVEIRA, no prelo). De acordo com alguns autores, esse descompasso entre um estado crítico de degradação e a extinção de relativamente poucas espécies é resultado de um efeito retardado que resulta em um intervalo entre destruição e extinção (BROOKS, 1996; BROOKS et al., 1999; PIMM, 2000). Dessa forma, embora seja esperado que muitas espécies ameaçadas sucumbam em um futuro próximo, há uma janela de tempo que ainda permite a execução de ações a fim de impedir a extinção de muitas espécies. No entanto, essas ações precisam ser rápidas e precisas, pois, para muitas aves da Mata Atlântica, essa janela já está quase fechando.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa no estado de São Paulo (Fapesp) pela bolsa concedida a LML. LFS recebe bolsa de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Fernando Straube e Marcelo Vasconcelos revisaram este capítulo e contribuíram com sugestões importantes.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, A.; STRAUBE, F. C. Coleções de aves brasileiras: breve histórico, diagnóstico atual e perspectivas para o futuro. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 2, p. 315-324, 2007.

ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C. A ornitologia no Brasil: desenvolvimento, tendência atuais e perspectivas. In: ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C.; SLUYS, M. V.; BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D. (Org.). *A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas*. Rio de Janeiro: Eduerj, 2000. p. 327-334.

AMORIM, D. S.; PIRES, M. R. S. Neotropical biogeography and a method for maximum biodiversity estimation. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, N. A. (Org.). *Biodiversity in*

Brazil: a first approach: proceedings of the Workshop Methods for the Assessment of Biodiversity in Plants and Animals. São Paulo: CNPq, 1996. p. 183-219.

AZARA, F. *Apuntamientos para la Historia Natural de los pájaros de Paraguay y Rio de la Plata*. Madri: Imprenta de la viuda de Ibarra, 1802. 3 v.

BATALHA-FILHO, H.; FJELDSÅ, J.; FABRE, P. H.; MIYAKI, C. Y. Connections between the Atlantic and the Amazonian forest avifaunas represent distinct historical events. *Journal of Ornithology*, v. 154, n. 1, p. 41-50, 2013.

BATALHA-FILHO, H.; IRESTEDT, M.; FJELDSÅ, J.; ERICSON, P. G.; SILVEIRA, L. F.; MIYAKI, C. Y. Molecular systematics and evolution of the *Synallaxis ruficapilla* complex (Aves: Furnariidae) in the Atlantic Forest. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 67, n. 1, p. 86-94, 2013.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. *Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil*. São Paulo: SAVE Brasil, 2006. Parte I: Estados do Domínio da Mata Atlântica, 494 p.

BORGES, S. H. The relevance of graduate teachings in the formation of human resources for biodiversity studies in Brazil: a case study in ornithology. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 1, p. 21-27, 2008.

BROOKS, T.; BALMFORD, A. Atlantic forest extinctions. *Nature*, v. 380, n. 115, 1996.

BROOKS, T. M.; TOBIAS, J.; BALMFORD, A. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. *Animal Conservation*, v. 2, p. 211-222, 1999.

BROWN JR., K. S. Geographical patterns of evolution in Neotropical Lepidoptera. Systematics and derivation of known and new Heliconiini (Nymphalidae: Nymphalinae). *Journal of Entomology*, v. 44, p. 201-242, 1975.

_____. Biogeography and Evolution of Neotropical Butterflies. In: WHITMORE, T. C.; PRANCE, G. T. (Org.). *Biogeography and Quaternary history in tropical America*. Oxford: Oxford Science Publications, 1987. p. 66-104.

CABANNE G. S.; D'HORTA, F.; SARI, E.; SANTOS, F.; MIYAKI, C. Y. Nuclear and mitochondrial phylogeography of the Brazilian Atlantic forest endemic *Xiphorhynchus fuscus* (Aves: Dendrocolaptidae): biogeography and systematics implications. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 49, p. 760-773, 2008.

CARDIM, F. *Tratados da Terra e Gente do Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1939.

CARNAVAL, A. C.; HICKERSON, M.; HADDAD, C.; RODRIGUES, M.; MORITZ, C. Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic forest hotspot. *Science*, v. 323, p. 785-789, 2009.

CARVALHO, C. D. Áreas de endemismo. In: CARVALHO, J. B.; ALMEIDA, E. A. B. (Org.). *Biogeografia da América do Sul: Padrões e Processos*. São Paulo: Roca, 2011. p. 41-51.

COSTA, L. P. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography*, v. 30, n. 1, p. 71-86, 2003.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L.; FONSECA, G. A.; FONSECA, M. T. Biogeography of South American Forest Mammals: Endemism and Diversity in the Atlantic Forest. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 872-881, 2000.

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South America avifauna: Areas of endemism. *Ornithological Monographs*, v. 36, p. 49-84, 1985.

CUNHA, O. R. *O Naturalista Alexandre Rodrigues Ferreira: Uma análise comparativa de sua viagem filosófica (1783-1793) pela Amazônia e Mato Grosso com a de outros naturalistas posteriores*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991.

D'HORTA, F.; CABANNE, G. C.; MEYER, D.; SILVA, J. M. C.; MIYAKI, C. Y. The genetic effects of late Quaternary climatic changes over a tropical latitudinal gradient: diversification of an Atlantic Forest passerine. *Molecular Ecology*, v. 20, p. 1923-1935, 2011.

DANTAS, G. P. M.; CABANNE, G. S.; SANTOS, F. R. How Past Vicariant Events Can Explain the Atlantic Forest Biodiversity? In: GRILLO, O.; VENORA, G. (Org.). *Ecosystems Biodiversity*. Rijeka: InTech, 2011. p. 429-442.

DASILVA, M. B.; PINTO-DA-ROCHA, R. A história biogeográfica da Mata Atlântica: opiliões (Arachnida) como modelo para sua inferência. In: CARVALHO, J. B.; ALMEIDA, E. A. B. (Org.). *Biogeografia da América do Sul: Padrões e Processos*. São Paulo: Roca, 2011. p. 221-238.

DEAN, W. *A ferro e fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DI GIACOMO, A. S.; DE FRANCESCO, M. V.; COCONIER, E. G. *Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina*. Buenos Aires: Aves Argentinas: Asociación Ornitológica del Plata, 2007. 514 p. (Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Temas de Naturaleza y Conservación. Edición Revisada y Corregida.)

EBERT, H. Novas observações sobre a glaciação pleistocênica na serra do Itatiaia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 32, p. 51-73, 1960.

EKEN, G.; BENNUN, L.; BROOKS, T. M.; DARWALL, W.; FISHPOOL, L. D.; FOSTER, M. Key biodiversity areas as site conservation targets. *BioScience*, v. 54, n. 12, p. 1110-1118, 2004.

FJELDSÅ, J.; BOWIE, R. C.; RAHBEK, C. The role of mountain ranges in the diversification of birds. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 43, p. 249-265, 2012.

FONSECA, G. A. The vanishing Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation*, v. 34, n. 1, p. 17-34, 1985.

FRAGANO, F.; CLAY, R. Status da biodiversidade da Mata Atlântica de Interior do Paraguai. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. D. G. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica: Conservação Internacional: Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade, 2005. p. 288-307.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. D. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. D. G. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica: Conservação Internacional: Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade, 2005.

GIRAUDO, A. R.; POVEDANO, H. Avifauna de la región biogeográfica Paranaense o Atlántica Interior de Argentina: biodiversidad, estado de conocimiento y de conservación. *Insugeo, Miscelánea*, v. 12, p. 5-12, 2004.

GOERCK, J. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology*, v. 11, p. 112-118, 1997.

GUYRA PARAGUAY. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves em Paraguay. Asunción: Guyra Paraguay: Bird Life International, 2008.

HAFFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, v. 165, p. 131-137, 1969.

_____. Avian Zoogeography of the Neotropical lowlands. *Ornithological Monographs*, v. 36, p. 113-146, 1985.

_____. Alternative models of vertebrate speciation in Amazonia: an overview. *Biodiversity and Conservation*, v. 6, n. 3, p. 451-476, 1997.

HOLT, E. G. Ornithology of Serra do Itatiaia, Brazil. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, v. 57, p. 251-326, 1928.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Mapa da área de aplicação da Lei nº 11.428 de 2006*. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Escala 1:5000000.

JACKSON, J. F. Differentiation in the genera *Enyalius* and *Strobilurus* (Iguanidae): implications for Pleistocene climatic changes in eastern Brazil. *Arquivos de Zoologia*, v. 30, p. 1-79, 1978.

JOLY, C. A.; AIDAR, M. P.; KLINK, C. A.; MCGRATH, D. G.; MOREIRA, A. G.; MOUTINHO, P.; SAMPAIO, E. V. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura*, v. 51, n. 5, p. 331-348, 1999.

KINZEY, W. G. Distribution of primates and forest refuges. In: PRANCE, G. T. (Org.). *Biological Diversification in the Tropics*. New York: Columbia University Press, 1982. p. 455-482.

LERY, J. *Histoire d'un voyage fait en la terre du Bresil, autrement dite Amerique*. La Rochelle: Antoine Chuppin, 1578.

LUTZ, B. Nota prévia sobre alguns anfíbios anuros do Alto Itatiaia. *Hospital*, maio, 1951.

MALDONADO-COELHO, M. Climatic oscillations shape the phylogeographical structure of Atlantic Forest fire-eye antbirds (Aves: Thamnophilidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 105, n. 4, p. 900-924, 2012.

MARCGRAVE, J. (1648). *História Natural do Brasil*. Tradução de José Procópio de Magalhães e comentários de Olivério M. O. Pinto. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 1942.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 95-102, 2005.

MARTINS, F. 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*, v. 104, p. 499-509, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000.

MIRANDA-RIBEIRO, A. Vertebrados do Itatiaia (peixes, serpentes, sáurios, aves e mamíferos). *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, v. 13, p. 165-190, 1906.

MITTERMEIER, R. A.; GILL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, J.; MITTERMEIER, C. J.; LAMOURUX, J.; FONSECA, G. A. B. *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Washington: CEMEX, 2005.

MOREIRA-LIMA, L.; PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F. Extinções ignoradas de aves na Mata Atlântica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORNITOLOGIA, 19., Maceió, 2012. *Resumos...* Maceió: Sociedade Brasileira de Ornitologia, 2012. p. 201.

MORRONE, J. J. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annu. Rev. Entomol.*, v. 51, p. 467-494, 2006.

MÜLLER, P. Dispersal Centers of Terrestrial Vertebrates in the Neotropical Realm – A study in the evolution of the Neotropical biota and its native landscape. *Biogeographica*, v. 2, p. 1-244, 1973.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

NAUMBURG, E. M. B. Gazetteer and maps showing stations visited by Emil Kaempfer in eastern Brazil and Paraguay. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* v. 68, n.6, p. 449-469, 1935.

NEWTON, I. *Speciation and biogeography of birds*. London: Academic Press, 2003. 668 p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, v. 32, p. 793- 810, 2000.

OLMOS, F. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. *Natureza & Conservação*, v. 3, n.1, p. 21-42, 2005.

_____. *Os Tristes Trópicos de Murici*. O Eco, 2008. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/fabio-olmos/18328-oeco_25942>. Acesso em: 1 jun. 2013.

PACHECO, J. F. As aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Org.). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: MMA: Universidade Federal de

Pernambuco: Fundação de Desenvolvimento da UFPE: Conservation International do Brasil: Fundação Biodiversitas: Embrapa Semi-Árido, 2004. p. 189-250.

PACHECO, J. F.; BAUER, C. *Estado da arte da ornitologia na Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Relatório Técnico não publicado, 1999.

PAPAVERO, N. *Essays on the history of Neotropical Dipterology, with special reference to collectors (1750-1905)*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 1971. v. 1, 216 p.

PAPAVERO, N. *Essays on the history of Neotropical Dipterology, with special reference to collectors (1750-1905)*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 1973. v. 2. 230p.

PARKER III, T. A.; STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W. Ecological and distributional databases. In: STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. (Org.). *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Illinois: University of Chicago Press, 1996. p. 118-291.

PAYNTER, R. The maturation of Brazilian ornithology. *Ararajuba*, v. 2, p. 105-106, 1991.

PEREIRA, G. A.; DANTAS S. M.; SILVEIRA, L. F.; RODA, S.; ALBANO, C.; SONNTAG, F. A.; LEAL, S.; PERIQUITO, M. C.; MALACCO, G. B.; LEES, A. C. Status of the globally threatened forest birds of northeast Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 54, n. 14, p. 177-194, 2014.

PIMM, S. L. Will the Americas lose bird species? If so, where and when? In: ALVES, M. A. S.; SILVA, J. M. C.; SLUYS, M. V.; BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D. (Org.). *A ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas*. Rio de Janeiro: Eduerj, 2000. p. 25-39.

PINTO, O. M. O. Notas sobre as aves mencionadas por Pero Vaz de Caminha. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia*, v. 2, n. 9, p. 135-142, 1942.

_____. *A ornitologia do Brasil através das idades (século XVI a século XIX)*. São Paulo: Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais, 1979. (Brasiliensia Documenta XIII).

_____. Cinquenta anos de investigação ornitológica. *Arq. Zool. S. Paulo*, v. 4, n. 8, p. 261-340, 1945.

RAJÃO, H.; CERQUEIRA, R. Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson (Passeriformes, Thamnophilidae) na Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 3, p. 597-607, 2006.

RAMÍREZ-BARAHONA, S.; EGUIARTE, L. E. The role of glacial cycles in promoting genetic diversity in the Neotropics: the case of cloud forests during the Last Glacial Maximum. *Ecology and Evolution*, 2013.

REGO, M. A.; MOREIRA-LIMA, L.; SILVEIRA, L. F.; FRANHERT, S. On the ornithological collection of Friedrich Sellow in Brazil (1814-1831), with some considerations about the provenance of his specimens. *Zootaxa*, v. 3616, n. 5, p. 478-484, 2013.

REYS, M. M. C. (1785). *Manuscritos de Manoel Martinz do Couto Reys, 1785*. Rio de Janeiro: Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro, 1997.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F.; HIROTA, M. Brazilian Atlantic forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1141-1153, 2009.

SAMPAIO, F. A. (1782, 1789). História dos reinos vegetal, animal e mineral do Brazil, pertencente à medicina. Rio de Janeiro: *Anais da Biblioteca Nacional*, v. 89, 1971. 2 v.

SCHLUTER, D. Evidence for ecological speciation and its alternative. *Science*, v. 323, p. 737-741, 2009.

SICK, H. Observations on the Andean-Patagonian component of southeastern Brazil's avifauna. *Orn. Monogr.*, v. 36, p. 233-237, 1985.

_____. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. (Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco).

SIGRIST, M. S.; CARVALHO, C. J. Detection of areas of endemism on two spatial scales using Parsimony Analysis of Endemicity (PAE): the Neotropical region and the Atlantic Forest. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 4, 2008.

SILVA, J. M. C.; SOUSA, M. C.; CASTELLETTI, C. H. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. *Global Ecology and Biogeography*, v. 13, n. 1, p. 85-92, 2004.

SILVA, J. M. C. Distribution of Amazonian and Atlantic bird in the gallery forests of the Cerrado Region, South America. *Ornitologia Neotropica*, v. 7, p. 1-18, 1996.

SILVA, J. M. C.; CASTELETTI, C. H. M. Status of the Biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. D. G. (Org.). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity status, threats, and outlook*. Washington: Island Press, 2003. p. 43-59.

SILVA, S.; MORAES-BARROS, N. A.; RIBAS, C. C.; FERRAND, N.; MORGANTE, J. S. Divide to conquer: a complex pattern of biodiversity depicted by vertebrate components in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 107, n. 1, p. 39-55, 2012.

SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C. Systematics and biogeography of scaled woodcreepers (Aves: Dendrocolaptidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 31, n. 1, p. 3-10, 1996.

SILVEIRA, L. F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 2, p. 289-296, 2007.

SILVEIRA, L. F.; STRAUBE, F. C. Aves ameaçadas de extinção no Brasil. In: MACHADO, A. B.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. p. 379-383.

SOUSA, G. S. *Tratado descritivo do Brasil em 1587*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1938.

STADEN, H. (1557). *Warhaftige Historia und beschreibung eyner Landtschafft der Wilden Nacketen, Grimmigen Menschfresser-Leuthen in der Newenwelt America gelegen, vor und nach*

Christi geburt im Land zü Hessen unbekant, biß uff diese ij, nechstvergangene jar, Da sie Hans Staden von Homberg auß Hessen durch sein eygne erfahrung erkant, und yetz durch den truck an tag gibt. Frankfurt: Wüsten, 1927. (Edição fac-similar, não paginada, com notas de Richard N. Wegner).

STATTERSFIELD, A. J.; CROSBY, M. J.; LONG, A. J.; WEGE, D. C. *Endemic bird areas of the world: priorities for biodiversity conservation.* Cambridge: Burlington Press, 1998.

STRAUBE, F. C. Johann Natterer (1787-1843): Naturalista-Maior do Brasil. *Nattereria*, v. 1, p. 4-13, 2000.

_____. *Ruínas e urubus: História da Ornitologia no Paraná. Período Pré-Nattereriano (1541 a 1819).* Curitiba: Hori Consultoria Ambiental, 2011. (Hori Cadernos Técnicos, n. 3. 195 p.).

_____. *Ruínas e urubus: História da Ornitologia no Paraná. Período de Natterer, 1 (1820 a 1834).* Curitiba: Hori Consultoria Ambiental, 2012. (Hori Cadernos Técnicos, n. 5. 241 p.).

STRAUBE, F. C.; DI GIÁCOMO, A. A avifauna das regiões subtropical e temperada do Neotrópico: desafios biogeográficos. *Ciência & Ambiente*, v. 35, p. 137-166, 2007.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; COSTA, C. M. R. The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. D. G. (Org.). *The Atlantic Forest of South America: Biodiversity status, threats, and outlook.* Washington: Island Press, 2003. p. 86-94.

TEIXEIRA, D. M. As fontes do paraíso: um ensaio sobre a ornitologia no Brasil Holandês (1624-1654). *Revista Nordestina de Biologia*, v. 7, n. 1, p. 1-149, 1992.

TEIXEIRA, D. M.; PAPAVERO, N. Os animais do descobrimento: a fauna brasileira mencionada nos documentos relativos à viagem de Pedro Álvares Cabral (1500-1501). *Publicações Avulsas do Museu Nacional*, v. 111, p. 1-136, 2006.

_____. *Os Primeiros Documentos sobre a História Natural do Brasil (1500-1511): Viagens de Pinzón, Cabral, Vespucci, Albuquerque, do Capitão de Gonneville e da Nau Bretoa.* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2003.

TEIXEIRA, D. M.; PAPAVERO, N.; PUJOL-LUZ, J. R. Do Rio de Janeiro a Cuiabá: Notícias sobre os produtos naturais do Brasil, por um autor anônimo do Século XVIII. 7. Capítulo VIII: “Notícia das aves, q’ se conhecem no Brazil, com a distinção, e circunstcas de cada húa delas”. *Historia Naturalis*, v. 2, n. 7, p. 155-186, 1999.

THEVET, A. (1557). *Les singularitez de la France antarctique.* nouv. éd. Paris: Maison neuve, 1878.

VANZOLINI, P. E. *Zoologia sistemática, geografia e a origem das espécies.* São Paulo: Instituto Geográfico, 1970. 56 p. (Série Teses e Monografias, v. 3).

VASCONCELOS, M. F. Mountaintop endemism in eastern Brazil: why some bird species from campos rupestres of the Espinhaço Range are not endemic to the Cerrado region. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 16, n. 4, p. 348-362, 2008.

VASCONCELOS, M. F.; RODRIGUES, M. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (campos rupestres and campos de altitude). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 50, n. 1, p. 1-29, 2010.

VUILLEUMIER, F. Avian diversity in tropical ecosystems of South America and the design of national parks. *Biota Bulletin*, v. 1, n. 2, p. 5-32, 1988.

WILLIS, E. O. Zoogeographical origins of eastern Brazilian birds. *Ornitologia Neotropical*, v. 3, p. 1-15, 1992.

MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA

Mauricio E. Graipel
Jorge J. Cherem
Emygdio L. A. Monteiro-Filho
Ana Paula Carmignotto

ABSTRACT

The Atlantic Forest has great environment heterogeneity, mainly related to the latitudinal and altitudinal amplitude, which reflects in significant changes in climate and phytophysiology, among other criteria, throughout its distribution. These characteristics made this biome to be recognized as one of the world's biodiversity hotspots. Over the past 200 years, anthropic impacts led to a great diversity loss in forest remnants, including mammal species. This chapter addresses a brief history of the studies on mammals of the Atlantic Forest, listing species with confirmed records and presenting issues related to taxonomy, systematics, distribution, environments, natural history and conservation. Overall, 321 species (45% of the species known for Brazil) are listed, distributed in 35 families and 10 orders; of those, Chiroptera and Rodentia represent 71% of the total. Of the 89 endemic species, 83.1% belong to Primates and Rodentia. The species occurrence, endemism conditions and threats are also addressed for each of the Brazilian geopolitical regions (Northeast with 210 species, Central-west with 148, Southeast with 272 and South with 183) in which the Atlantic Forest occurs. The conservation status of the species is presented at a global and national level, as well as from seven State lists (Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul), with 40.8% of the taxa included in, at least, one of the lists of threatened species. Linnean and Wallacean gaps are far from being depleted and species extirpation, mainly due to habitat loss and fragmentation and hunting, has generated a concerning defaunation process, which may lead to the extinction of endemic species of the Atlantic Forest.

INTRODUÇÃO

Os mamíferos representam um grupo de vertebrados com grande variedade de formas e hábitos. São caracterizados pela presença de pelos, glândulas sebáceas, sudoríparas e mamárias, a endotermia (produção de calor metabólico para elevação e manutenção da temperatura corporal), a heterodontia (dentes diferenciados em incisivos, caninos, pré-molares e molares), a difiodontia (duas dentições ao longo da vida), a placenta (presente mesmo em monotremados e marsupiais), um diafragma muscular separando as cavidades torácica e abdominal, entre outras características, por vezes secundariamente modificadas em muitas espécies (POUGH et al., 2008; FREYER; RENFREE, 2009; VAUGHAN et al., 2010).

As primeiras citações de mamíferos da Mata Atlântica brasileira aparecem nos relatos de cronistas e missionários do século XVI, como Padre José de Anchieta, Pero de Magalhães de Gândavo e Jean de Léry, que apresentaram ao Velho Continente as riquezas naturais do Brasil e que, por vezes, forneciam breves descrições das espécies com observações e curiosidades, algumas delas fantasiosas (ANCHIETA, 1997; LÉRY, 1998; GÂNDAVO, 2004).

Nos dois séculos seguintes, o registro dos mamíferos passa a incluir as obras de naturalistas viajantes, com destaque para Georg Marcgrave que conduziu suas explorações no Brasil entre os anos de 1638 e 1644, descrevendo vários mamíferos da Mata Atlântica nordestina, estando entre as referências primárias sobre as quais Carl Linnaeus, em sua obra *Systema Naturae* (1758), baseou suas espécies (HERSHKOVITZ, 1987; VANZOLINI, 1996).

No século XIX, com a vinda da família real portuguesa para o Brasil em 1810, vários naturalistas europeus, como Johann Baptiste von Spix e o príncipe Wied-Neuwied, tiveram acesso ao país entre os anos de 1815 e 1820, fazendo coleções extensas e produzindo obras relevantes. Cabe mencionar também os estudos paleontológicos, como os de Peter W. Lund na região de Lagoa Santa, estado de Minas Gerais, entre o período de 1825 a 1845, cujas espécies, posteriormente descritas por Herluf Winge (publicações entre 1887 e 1915), mostraram-se parte ainda integrante da mastofauna atual (VANZOLINI, 1996; VIVO, 1998).

Estudos sobre história natural, ecologia e conservação dos mamíferos terrestres da Mata Atlântica aparecem basicamente no século

XX (e.g., LIMA, 1926; MIRANDA-RIBEIRO, 1936; VIEIRA, 1942, 1944a, b, 1948, 1949, 1953, 1954, 1955; MOOJEN, 1942, 1943, 1948, 1952; DAVIS, 1945, 1947; CARVALHO, 1960a, 1965, 1979/80, 1983), tornando-se mais numerosos a partir do final da década de 1980 (e.g., FONSECA, 1989; FONSECA, KIERULFF, 1989; MONTEIRO-FILHO, KEMPERS, 1989; STALLINGS, 1989; FONSECA, ROBINSON, 1990; MONTEIRO-FILHO, DIAS, 1990; OLMOS, 1991; MARINHO-FILHO, 1992; CERQUEIRA et al., 1993; PEREIRA et al., 1993; BERGALLO, 1994). No caso dos primatas e quirópteros em particular, a literatura cresceu rapidamente a partir da segunda metade do século XX (e.g., CARVALHO, 1959, 1960b, 1961, 1975; PERACCHI, 1968; AVILA-PIRES, 1969; COIMBRA-FILHO, 1969, 1970a, b; PERACCHI; ALBUQUERQUE, 1971a, b, 1976; TADDEI, 1975a, b, 1976, 1979, 1988; COIMBRA-FILHO; MITTERMEIER, 1976, 1981; SAZIMA; UIEDA, 1977, 1980; TRAJANO, 1982, 1984; MELLO, 1984; MITTERMEIER et al., 1988; MONTEIRO-FILHO et al., 1988).

Atualmente, a bibliografia sobre os mamíferos da Mata Atlântica tornou-se extensa e diversificada, não se pretendendo aqui fornecer uma abordagem abrangente sobre ela, mas apenas apresentar ao leitor um vislumbre de sua amplitude temática e profundidade temporal, ainda que de desenvolvimento bastante tardio. Para um maior aprofundamento sobre a história da mastozoologia geral e do Brasil e sua bibliografia, ver, por exemplo, Gregory (1910), Simpson (1945), Avila-Pires (1987), Hershkovitz (1987), Prestes (2000), Alho et al. (2002), Vanzolini (2004), Wilson & Reeder (2005), Martin et al. (2011), Reis et al. (2011a) e Paglia et al. (2012), além dos autores supracitados.

Apesar desta extensa literatura, dúvidas e lacunas de conhecimento estão muito longe de se esgotar. Aspectos básicos de biologia e ecologia são desconhecidos para a maioria das espécies e muitos problemas taxonômicos persistem, como será tratado a seguir.

AS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA: TAXONOMIA E SISTEMÁTICA

A característica dinâmica e mutável da taxonomia e da sistemática dos mamíferos está relacionada ao aumento do conhecimento a respeito da riqueza do grupo e pode ser observada comparando-se os números

apresentados na terceira edição do *Mammal Species of the World* (WILSON; REEDER, 2005), onde são reconhecidas 5416 espécies de 153 famílias, com a atualização fornecida por Wilson & Reeder (2011), que considera 5750 espécies válidas classificadas em 157 famílias. Também pode ser notada pelas opiniões de diferentes autores expressas nestas obras quanto à validade de muitos táxons, desde a categoria de subespécie a ordem. O aumento do número de espécies deve-se tanto à descoberta de novas espécies na natureza, como da mudança do *status* taxonômico de espécimes depositados nas coleções científicas, os quais são classificados nas diferentes categorias hierárquicas baseados no monofiletismo de suas relações filogenéticas. Inventários faunísticos, revisões taxonômicas e filogenias constituem, portanto, a base destas informações.

Da mesma forma, o conhecimento sobre a riqueza e diversidade da mastofauna brasileira continua em crescimento. Mesmo após dois séculos e meio da publicação do *Systema Naturae*, por Linnaeus, em 1758, considerado a base da taxonomia moderna, este avanço não apresenta sinais de desaceleração. Pelo contrário, de 1990 a meados de 2011 foram descritas 92 espécies de mamíferos com distribuição para o Brasil, das quais 32 (35%) ocorrem na Mata Atlântica. Isto se deve a vários fatores, entre os quais estão novas técnicas empregadas na determinação de espécies (e.g., citogenéticas e moleculares), formação de maior número de taxonomistas/sistematas, uso de diferentes conceitos de espécie e subespécie, novas técnicas de captura (e.g., o uso das armadilhas de queda, por exemplo) e a realização de inventários em áreas até então inexploradas em termos zoológicos (PAGLIA et al., 2012).

Comparando-se, por exemplo, quatro das últimas listas de mamíferos brasileiros publicadas, pode-se notar esse avanço no conhecimento. Fonseca et al. (1996) listaram 524 espécies para o território nacional; Reis et al. (2006), 658 espécies; Reis et al. (2011a), 688 espécies; e Paglia et al. (2012), 701 espécies. Somam-se a estas, pelo menos mais dez espécies (ver GREGORIN et al., 2011; NOGUEIRA et al., 2012; COZZUOL et al., 2013; DIAS et al., 2013; PONTES et al., 2013; GONÇALVES; OLIVEIRA, 2014; PARDIÑAS et al., 2014; VELAZCO et al., 2014; PAVAN, 2015). Entretanto, a diferença no número de espécies entre essas listas não se deve apenas a novas descrições, mas também a critérios distintos, como, por exemplo, a inclusão por Reis et al. (2011a) de seis espécies exóticas e o critério

de exclusão de Cheida et al. (2011) para cinco espécies de pinípedes considerados ocasionais no país. Além disso, há diferentes interpretações sobre o número de espécies válidas para alguns gêneros, como no caso das 13 espécies para o gênero *Oxymycterus*, consideradas por Oliveira & Bonvicino (2011) e quatro para *Saimiri*, por Bicca-Marques et al. (2011), números estes que foram posteriormente considerados por Paglia et al. (2012) como sendo oito e sete, respectivamente.

Na lista dos mamíferos da Mata Atlântica brasileira apresentada a seguir (Tab. I) foram adotadas a hierarquia taxonômica e a nomenclatura utilizadas por Paglia et al. (2012), exceto em alguns casos que são comentados no texto após a tabela.

Deve-se notar que o conceito de Mata Atlântica aqui empregado segue o Decreto-Lei 750/93 (BRASIL, 1993), sendo mais amplo do que aquele utilizado por Paglia et al. (2012: 12) que não inclui, por exemplo, as florestas no interior do estado de Minas Gerais e as dos estados do Piauí e Ceará.

As informações adicionais sobre mamíferos ocorrentes nesse bioma e nas regiões geopolíticas brasileiras foram obtidas de Persson & Lorini (1990), Olmos et al. (1993), Eisenberg & Redford (1999), Fontana et al. (2003), Leite (2003), Cherem et al. (2004), Sousa et al. (2004), Dalmagro & Vieira (2005), Rylands et al. (2005), Gregorin (2006), Oliveira & Langguth (2006), Bezerra (2008), Cáceres et al. (2008), Leite et al. (2008), Percequillo et al. (2008), Tavares et al. (2008), Duarte & González (2010), Abreu et al. (2011), Asfora et al. (2011), Gregorin & Loureiro (2011), Gregorin et al. (2011), Passamani et al. (2011), Reis et al. (2011a; desconsiderando as espécies exóticas), Souza et al. (2010), Santos & Bordignon (2011), Tavares et al. (2011), Vivo et al. (2011), Badzinski et al. (2012), Melo & Sponchiado (2012), Nogueira et al. (2012), Oliveira et al. (2012), Paglia et al. (2012), Brennand et al. (2013), Dias et al. (2013), Feijó & Langguth (2013); Nascimento et al. (2013), Pontes et al. (2013), Prado & Percequillo (2013), Gonçalves & Oliveira (2014), Velazco et al. (2014), Colombi & Fagundes (2015), Gregorin et al. (2015), Patton et al. (2015), Pavan (2015), Vilar (2015) e IUCN (2016; particularmente para primatas).

Foram primariamente consideradas na lista as espécies com registro confirmado para o bioma. A ocorrência das espécies é também apontada para cada uma das regiões geopolíticas brasileiras (Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) nas quais ocorre a Mata Atlântica. Se uma

espécie tem registro confirmado para a Mata Atlântica e sua presença em uma região geopolítica do Brasil é citada para outro bioma (ou o bioma não é mencionado), esta espécie é indicada para esta região na Tab. I. Por exemplo, *Dasyus septemcinctus* tem registros confirmados para a Mata Atlântica das regiões Sul e Sudeste, mas para a região Centro-Oeste é citado apenas para o Pantanal (CÁCERES et al., 2008). Assume-se, neste caso, que *Dasyus septemcinctus* também ocorra na Mata Atlântica desta região.

Devido aos diferentes pontos de vista sobre a taxonomia, o que resulta em diferenças na nomenclatura dos mamíferos, conforme citado anteriormente, os nomes alternativos aos utilizados neste capítulo e os autores que os sustentam são indicados no texto.

O estado de conservação das espécies (Tab. I) é apresentado em nível global, de acordo com “The IUCN Red List of Threatened Species” (IUCN, 2016); nacional, conforme a “Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção” (MMA, 2014); e também a partir das seguintes listas estaduais: estado de Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2008); estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2005); estado do Rio de Janeiro (BERGALLO et al., 2000); estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008); estado do Paraná (PARANÁ, 2010); estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2011) e estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

TABELA 1 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DOS MAMÍFEROS DO BIOMA MATA ATLÂNTICA. REGIÕES: NE – NORDESTE, CO – CENTRO-OESTE, SE – SUDESTE, S – SUL. END – ESPÉCIE ENDÊMICA DA MATA ATLÂNTICA. STATUS DE CONSERVAÇÃO – LISTAS: IUCN – IUCN (2016); BR – MMA (2014); MG – DRUMMOND ET AL. (2008); ES – ESPÍRITO SANTO (2005); RJ – BERGALLO ET AL. (2000); SP – SÃO PAULO (2008); PR – PARANÁ (2010); SC – SANTA CATARINA (2011); RS – RIO GRANDE DO SUL (2014). CATEGORIAS: RE OU REX – REGIONALMENTE EXTINTO; PEX – PROVAVELMENTE EXTINTO; CR – CRITICAMENTE AMEAÇADA; EN – EM PERIGO; VU – VULNERÁVEL. AS CATEGORIAS NT – QUASE AMEAÇADA, LC – MENOR PREOCUPAÇÃO E DD – DADOS INSUFICIENTES SÃO INDICADOS APENAS PARA A LISTA GLOBAL (IUCN, 2016). A CATEGORIA REX NÃO CONSTA EM SANTA CATARINA (2011), MAS FOI INCLuíDA A PARTIR DOS RESULTADOS DAS OFICINAS PARA ELABORAÇÃO DA LISTA ESTADUAL.

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)				End	Status de conservação											
		NE	CO	SE	S		IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS			
DIDELPHIMORPHIA																		
Didelphidae																		
<i>Caluromys lanatus</i> (Olfers, 1818)	cuíca-lanosa		x	x	x					LC								
<i>Caluromys philander</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-lanosa	x	x	x	x					LC								
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	cuíca-d'água		x	x	x					LC		VU	CR					VU
<i>Cryptomamus agricolai</i> (Moojen, 1943)	guaíquica	x	x	x						DD								
<i>Cryptomamus guthybae</i> (Tate, 1931)	guaíquica			x	x					DD								
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	x	x	x	x					LC								
<i>Didelphis aurita</i> Wied-Neuwied, 1826	gambá-de-orelha-preta	x	x	x	x					LC								
<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	guaíquica	x	x	x						LC								
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	guaíquica	x	x	x	x					LC								
<i>Lutreolina crassicaudata</i> (Desmarest, 1804)	cuíca		x	x	x					LC				CR				VU
<i>Marmosa demerarae</i> Thomas, 1905	cuíca	x								LC								

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Marmosa murina</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca	x	x	x			LC										
<i>Marmosa paraguayana</i> Tate, 1931	cuíca	x		x	x		LC										VU
<i>Marmosops incanus</i> (Lund, 1840)	cuíca	x		x	x		LC										
<i>Marmosops paulensis</i> (Tate, 1931)	cuíca			x	x	End	LC	VU				VU					
<i>Metachinus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803)	cuíca-de-quatro-olhos	x	x	x	x		LC										VU
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)	catita	x	x	x	x		LC										
<i>Monodelphis dimidiata</i> (Wagner, 1847)	catita			x	x		LC										
<i>Monodelphis domestica</i> (Wagner, 1842)	catita, rato-cachorro	x	x	x			LC										
<i>Monodelphis iheringi</i> (Thomas, 1888)	catita			x	x	End	DD					VU					
<i>Monodelphis pinocchio</i> Pavan, 2015	catita			x		End											
<i>Monodelphis scalops</i> (Thomas, 1888)	catita			x	x	End	LC			CR							
<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	cuíca-de-quatro-olhos	x		x	x		LC										
PILOSA																	
Bradyrodidae																	
<i>Bradyops torquatus</i> Illiger, 1811	preguiça-de-coleira	x		x		End	VU	VU		EN							
<i>Bradyops variegatus</i> Schinz, 1825	preguiça	x		x			LC										RE
Cyclopedidae																	
<i>Cyclops didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá	x					LC										

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro		x	x	x		DD				EN	VU	VU	EN	EN		
<i>Mazama bororo</i> Duarte, 1996	veado-bororó			x	x	End	VU	VU				VU	VU				
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	veado-virá	x	x	x	x		LC			EN							
<i>Mazama nana</i> (Hensel, 1872)	veado-poca			x	x		VU	VU				CR	VU	VU	EN		
<i>Ozotoceros bezoarticus</i> (Linnaeus, 1758)	veado-campeiro		x	x	x		NT	VU	EN			CR	CR	VU	CR		
Tayassuidae																	
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	x	x	x	x		LC		VU	VU			VU	VU	EN		
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	x	x	x	x		VU	VU	CR	EN	EN	EN	CR	CR	CR		
PRIMATES																	
Atelidae																	
<i>Alouatta belzebul</i> (Linnaeus, 1766)	bugio	x					VU	VU									
<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812)	bugio	x	x	x	x		LC					VU	VU	CR	EN		
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1940	bugio			x	x	End	LC	VU	VU					VU	VU		
<i>Alouatta guariba guariba</i> (Humboldt, 1812)	bugio	x		x		End	CR	CR	CR								
<i>Alouatta ululata</i> Elliot, 1912	bugio	x					EN	EN									
<i>Brachyteles arachnoides</i> (É. Geoffroy, 1806)	mono-carvoeiro			x	x	End	EN	EN		CR		EN	CR				
<i>Brachyteles hypoxanthus</i> (Kuhl, 1820)	mono-carvoeiro	x		x		End	CR	CR	EN	CR							

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
Callithrichidae																	
<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy, 1812)	sagui			x		End	VU	EN	EN		VU						
<i>Callithrix flaviceps</i> (Thomas, 1903)	sagui			x		End	EN	EN	CR								
<i>Callithrix geoffroyi</i> (É. Geoffroy, 1812)	sagui	x		x		End	LC										
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	sagui	x				End	LC										
<i>Callithrix kuhlii</i> Coimbra-Filho, 1985	sagui	x		x		End	NT										
<i>Leontopithecus caissara</i> Lorini & Persson, 1990	mico-leão-de-cara-preta			x	x	End	CR	EN			CR	EN					
<i>Leontopithecus chrysomelas</i> (Kuhl, 1820)	mico-leão-de-cara-dourada	x				End	EN	EN									
<i>Leontopithecus chrysopygus</i> (Mikan, 1823)	mico-leão-preto			x		End	EN	EN					EN				
<i>Leontopithecus rosalia</i> (Linnaeus, 1766)	mico-leão-dourado			x		End	EN	EN			EN						
Cebidae																	
<i>Sapajus cay</i> (Illiger, 1815)	macaco-prego		x				LC	VU									
<i>Sapajus flavius</i> (Schreber, 1774)	macaco-prego	x					CR	EN									
<i>Sapajus libidinosus</i> (Spix, 1823)	macaco-prego	x	x				LC										
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	macaco-prego			x	x	End	NT										
<i>Sapajus robustus</i> (Kuhl, 1820)	macaco-prego	x		x		End	EN	EN	VU								
<i>Sapajus xanthostermos</i> (Wied-Neuwied, 1826)	macaco-prego	x				End	CR	EN	CR								

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação										
		NE	CO	SE	S	IUCN		BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS			
Pitheciidae																		
<i>Callicebus barbarabrownae</i> Hershkovitz, 1990	sauá	x						CR	CR									
<i>Callicebus coimbrai</i> Kobayashi & Langguth, 1999	sauá	x					End	EN	EN									
<i>Callicebus melanochir</i> (Wied-Neuwied, 1820)	sauá	x		x			End	VU	VU	EN								
<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	sauá			x			End	NT										
<i>Callicebus personatus</i> (É. Geoffroy, 1812)	sauá			x			End	VU	VU	EN	VU	VU						
CARNIVORA																		
Canidae																		
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	x	x	x	x			LC										
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	x	x	x	x			NT	VU	VU				VU	VU	CR	CR	CR
<i>Lycalopex gymnocercus</i> (G. Fischer, 1814)	cachorro-do-campo				x			LC										
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	cachorro-do-campo	x	x	x	x			LC	VU	VU								
<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	cachorro-vinagre	x	x	x	x			NT	VU	CR				VU	CR			
Felidae																		
<i>Leopardus geoffroyi</i> (d'Orbigny & Gervais, 1844)	gato-do-mato-grande				x			NT	VU									VU
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno		x	x	x				VU	VU	VU	VU		VU	VU	VU	VU	VU

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S	IUCN		BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS		
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jagatirica	x	x	x	x	LC					VU	VU	EN	VU			
<i>Leopardus tigrinus</i> (Schreber, 1775)	gato-do-mato-pequeno	x	x			VU	EN										
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	gato-maracajá	x	x	x	x	NT	VU	EN	VU	EN	VU			VU			
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	onça-pintada	x	x	x	x	NT	VU	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR			
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	puma, leão-baixo	x	x	x	x	LC	VU	VU	VU	VU	VU	VU	VU	EN			
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jaguarundi	x	x	x	x	LC	VU							VU			
Mephitidae																	
<i>Conepatus chinga</i> (Molina, 1782)	zorrião				x	LC											
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	zorrião	x	x	x		LC											
Mustelidae																	
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	x	x	x	x	LC								VU			
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão	x	x	x	x	LC											
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	x	x	x	x	NT											
<i>Pteronura brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	ariranha	x	x	x	x	EN	VU	RE	PEX	CR	CR	REX	RE				
Procyonidae																	
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	x	x	x	x	LC								VU			
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	jupará	x	x	x		LC		EN									
<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	x	x	x	x	LC											

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
CHIROPTERA																	
Emballonuridae																	
<i>Centronycteris maximiliani</i> (J. Fischer, 1829)	morcego	X		X						LC							
<i>Diclidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820	morcego	X		X						LC							
<i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867	morcego	X		X						LC							
<i>Peropteryx leucoptera</i> Peters, 1867	morcego	X								LC							
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	morcego	X	X	X	X					LC					VU		
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	morcego	X	X	X						LC							
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	morcego	X	X	X						LC							
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	morcego	X	X	X						LC							
Furipteridae																	
<i>Furipterus horrens</i> (F. Cuvier, 1828)	morcego	X	X	X	X					LC	VU						CR
Molossidae																	
<i>Cynomops abraus</i> (Temminck, 1827)	morcego	X	X	X	X					DD					VU		
<i>Cynomops planirostris</i> (Peters, 1866)	morcego	X	X	X	X					LC							
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	morcego	X	X	X	X					LC							
<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	morcego	X	X	X	X					LC					EN		
<i>Eumops delticus</i> Thomas, 1893	morcego	X		X													

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S	IUCN		BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS		
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	morcego	x	x	x	x	LC											
<i>Eumops hansae</i> Sanborn, 1932	morcego			x	x	LC											VU
<i>Eumops maurus</i> Thomas, 1901	morcego		x	x		DD											
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	morcego	x	x	x	x	LC											
<i>Molossops neglectus</i> Williams & Genoways, 1980	morcego			x	x	DD											EN
<i>Molossops temminckii</i> (Burmeister, 1854)	morcego	x	x	x	x	LC											VU
<i>Molossus aztecus</i> Saussure, 1860	morcego			x		LC											
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	morcego	x	x	x	x	LC											
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805	morcego	x	x	x	x	LC											
<i>Neoplatymops mattogrossensis</i> Vieira, 1942	morcego	x	x	x		LC											
<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848)	morcego	x		x	x	LC			End								
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy, 1805)	morcego	x	x	x	x	LC											
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1840)	morcego		x	x	x	LC											VU
<i>Promops nasutus</i> (Spix, 1823)	morcego	x	x	x	x	LC											VU
<i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy, 1824)	morcego	x	x	x	x	LC											
Mormoopidae																	
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	morcego	x				LC											

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação										
		NE	CO	SE	S	IUCN		BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS			
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	x	x	x	x	LC												
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	morcego	x	x	x	x	LC					VU							
<i>Chiroderma villosum</i> Thomas, 1891	morcego	x	x	x	x	LC												
<i>Choronomiscus minor</i> (Peters, 1868)	morcego-beija-flor	x	x	x		LC				EN								
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	morcego	x	x	x	x	LC												
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	x	x	x	x	LC												
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	morcego-vampiro	x	x	x	x	LC				VU				VU				
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	morcego-vampiro	x		x	x	LC								VU				EN
<i>Dryadonycteris capixaba</i> Nogueira, Lima, Peracchi & Simmons, 2012	morcego			x					End									
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	morcego	x	x	x	x	LC												
<i>Glypionycteris daviesi</i> (Hill, 1964)	morcego	x				LC												
<i>Glypionycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	morcego			x	x	LC								VU				
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	morcego	x		x	x	LC								VU				
<i>Lichonycteris degeneri</i> Miller, 1831	morcego	x		x														
<i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913	morcego beija-flor	x	x	x		LC								EN				
<i>Lonchophylla peracchii</i> Dias, Esbérard & Moratelli, 2013	morcego beija-flor			x					End									
<i>Lonchophylla mordax</i> Thomas, 1903	morcego beija-flor	x	x	x		LC												

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	morcego	x	x	x			LC	VU									
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1866	morcego	x	x	x			LC										
<i>Lophostoma silvicolum</i> d'Orbigny, 1836	morcego	x	x	x			LC										
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	morcego	x	x	x	x		LC										
<i>Mesophylla maccommelli</i> Thomas, 1901	morcego	x					LC										
<i>Micronycteris brosseti</i> Simmons & Voss, 1998	morcego			x		End	DD										
<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)	morcego	x		x			LC		VU								
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)	morcego	x	x	x	x		LC										VU
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	morcego	x		x			LC										
<i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856)	morcego	x	x	x			LC										
<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935	morcego	x	x	x			LC										
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	morcego	x	x	x	x		LC						VU				
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1803)	morcego	x	x	x			LC						VU				
<i>Phyloderma stenops</i> Peters, 1865	morcego	x	x	x			LC						VU				
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	morcego	x	x	x	x		LC		EN				VU				
<i>Phyllostomus elongatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	morcego	x		x			LC										
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	morcego	x	x	x	x		LC										VU
<i>Platyrrhinus incarum</i> (Thomas, 1912)	morcego	x	x	x													

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)						End	Status de conservação																	
		NE	CO	SE	S	IUCN	BR		MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS											
<i>Platyrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	morcego	x	x	x	x	LC																				
<i>Platyrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	morcego	x		x	x	LC								VU												
<i>Pygoderma bilobatum</i> (Wagner, 1843)	morcego	x	x	x	x	LC																				
<i>Rhinophylla pumilio</i> Peters, 1865	morcego	x		x		LC																				
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	morcego	x	x	x	x	LC																				
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	morcego	x		x	x	LC																VU	VU			
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	morcego	x	x	x	x	DD																		CR		
<i>Tonatia saurophila</i> Williams, Willig & Reid, 1995	morcego	x	x	x		LC																				
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	morcego	x	x	x	x	LC																			VU	
<i>Trinycteris nicefori</i> Sanborn, 1949	morcego	x		x	x	LC																				
<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	morcego	x	x	x	x	LC																				
<i>Uroderma magirostrum</i> Davis, 1968	morcego	x	x	x		LC																				
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	morcego	x	x	x	x	DD																				
<i>Vampyropes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	morcego	x	x	x		LC																				
Thyropteridae																										
<i>Thyroptera discifera</i> (Lichtenstein & Peters, 1855)	morcego	x				LC																				
<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	morcego	x		x		LC																			VU	

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S	IUCN		BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS		
<i>Myotis dinelli</i> Thomas, 1902	morcego				x	LC											
<i>Myotis izecksohni</i> Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011	morcego			x	x	End											
<i>Myotis lavalii</i> Moratelli, Peracchi, Dias & Oliveira, 2011	morcego	x															
<i>Myotis levis</i> (L. Geoffroy, 1824)	morcego			x	x	LC											
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego	x	x	x	x	LC											
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	morcego	x	x	x	x	LC											
<i>Myotis ruber</i> (E. Geoffroy, 1806)	morcego	x		x	x	NT				VU							
<i>Myotis simus</i> Thomas, 1901	morcego		x		x	DD											VU
<i>Rhogeessa hussoni</i> Genoways & Baker, 1996	morcego	x		x	x	DD											
LAGOMORPHA																	
Leporidae																	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapiti	x	x	x	x	LC								VU			EN
RODENTIA																	
Caviidae																	
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá	x	x	x	x	LC											
<i>Cavia fulgida</i> Wagler, 1831	preá	x	x	x	x	LC											
<i>Cavia intermedia</i> Cherem, Olimpio & Ximenez, 1999	preá				x	CR	CR										CR

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)				End	Status de conservação										
		NE	CO	SE	S		IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS		
<i>Cavia magna</i> Ximenez, 1980	preá				x	LC											VU
<i>Galea spixii</i> (Wagler, 1831)	preá	x	x	x		LC											
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	x	x	x	x	LC											
Cricetidae																	
<i>Abrawayaomys ruschii</i> Cunha & Cruz, 1979	rato			x	x	LC				VU	CR						
<i>Akodon azarae</i> (J.B. Fischer, 1829)	rato				x	LC											
<i>Akodon cursor</i> (Winge, 1887)	rato	x		x	x	LC											
<i>Akodon lindbergi</i> Hershkovitz, 1990	rato			x		DD											
<i>Akodon montensis</i> Thomas, 1913	rato		x	x	x	LC											
<i>Akodon mystax</i> Hershkovitz, 1998	rato			x		DD	VU										
<i>Akodon paranaensis</i> Christoff, Fagundes, Sbalqueiro, Mattevi & Yonenaga-Yassuda, 2000	rato			x	x	LC											
<i>Akodon sanctipaulensis</i> Hershkovitz, 1990	rato			x		DD											
<i>Akodon serrensis</i> Thomas, 1902	rato			x	x	LC											
<i>Bibimys labiosus</i> (Winge, 1887)	rato			x	x	LC											
<i>Blarinomys breviceps</i> (Winge, 1887)	rato	x		x		LC								Pex			
<i>Brucepattersonius griserufescens</i> Hershkovitz, 1998	rato			x		DD											

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)				End	Status de conservação											
		NE	CO	SE	S		IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS			
<i>Brucepattersonius igniventris</i> Hershkovitz, 1998	rato			x		End												
<i>Brucepattersonius iheringi</i> (Thomas, 1896)	rato				x	End				LC								
<i>Brucepattersonius soricinus</i> Hershkovitz, 1998	rato			x	x	End				DD								
<i>Calomys cerqueirai</i> Bonvicino, Oliveira & Gentile, 2010	rato			x														
<i>Calomys laucha</i> (G. Fischer, 1814)	rato				x					LC								
<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)	rato	x	x	x	x					LC								
<i>Cerradomys goytaca</i> Tavares, Pessoa & Gonçalves, 2011	rato			x		End					EN							
<i>Cerradomys langguthi</i> Percequillo, Hingst-Zaher & Bonvicino, 2008	rato	x																
<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	rato	x	x	x						LC								
<i>Cerradomys vivoi</i> Percequillo, Hingst-Zaher & Bonvicino, 2008	rato	x		x														
<i>Delomys altimontanus</i> Gonçalves & Oliveira, 2014	rato			x		End												
<i>Delomys dorsalis</i> (Hensel, 1872)	rato			x	x	End				LC								
<i>Delomys sublineatus</i> (Thomas, 1903)	rato			x	x	End				LC								
<i>Deltamys kempi</i> Thomas, 1917	rato				x					LC								

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Drymoreomys albimaculatus</i> Percequillo, Weksler & Costa, 2011	rato			x		x	End										
<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)	rato	x		x		x	End								VU		
<i>Holochilus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	rato			x		x		LC									
<i>Holochilus sciureus</i> Wagner, 1842	rato	x	x	x				LC									
<i>Holochilus vulpinus</i> (Brants, 1827)	rato					x											
<i>Hylaeamys laticeps</i> (Lund, 1840)	rato		x	x			End	NT									
<i>Hylaeamys oniscus</i> (Thomas, 1904)	rato	x					End	VU									
<i>Juliomys ossitenius</i> Costa, Pavan, Leite & Fagundes, 2007	rato					x	End										
<i>Juliomys pictipes</i> (Osgood, 1933)	rato					x	End	LC									
<i>Juliomys rimoifrons</i> Oliveira & Bonvicino, 2002	rato					x	End	VU									
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1840)	rato	x	x	x		x		LC									
<i>Necomys rattus</i> (Pelzeln, 1883)	rato	x	x					LC									
<i>Necomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato	x	x	x		x		LC									
<i>Oecomys catherinae</i> Thomas, 1909	rato	x	x	x		x		LC									
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	rato	x		x		x		LC									
<i>Oligoryzomys mattogrossae</i> (J. A. Allen, 1916)	rato	x	x														
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato	x	x	x		x		LC									

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)				End	Status de conservação										
		NE	CO	SE	S		IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS		
<i>Sooretamys angouya</i> (G. Fischer, 1814)	rato			x	x	End	LC										
<i>Thaptomys nigrita</i> (Lichtenstein, 1829)	rato	x		x	x	End	LC				VU						
<i>Wiedomys pyrrhorhinos</i> (Wied-Neuwied, 1821)	rato	x		x			LC										
<i>Wilfredomys oenax</i> (Thomas, 1928)	rato			x	x	End	EN	EN						CR			EN
Ctenomyidae																	
<i>Ctenomys minutus</i> Nehring, 1887	tuco-tuco				x		DD	VU									EN
Cuniculidae																	
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	x	x	x	x		LC				VU						VU
Dasyproctidae																	
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia	x	x	x	x		DD										VU
<i>Dasyprocta iacki</i> Feijó & Langguth, 2013	cutia	x				End											
<i>Dasyprocta leporina</i> (Linnaeus, 1758)	cutia	x	x	x			LC				VU						
<i>Dasyprocta prymnolopha</i> Wagler, 1831	cutia	x		x			LC										
Echimyidae																	
<i>Callistomys pictus</i> (Pictet, 1843)	rato-do-cacau	x				End	EN	EN									
<i>Euryzgomatomys spinosus</i> (G. Fischer, 1814)	rato-de-espinho			x	x		LC										
<i>Kannabateomys amblyonyx</i> (Wagner, 1845)	rato-da-taquara			x	x		LC				CR						VU
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	ratão-do-banhado			x	x		LC										

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Phyllomys blainvillii</i> (Jourdan, 1837)	rato-de-espinho	x		x				LC									
<i>Phyllomys brasiliensis</i> Lund, 1840	rato-de-espinho			x				EN	EN								
<i>Phyllomys dasythrix</i> Hensel, 1872	rato-de-espinho				x		End	LC									
<i>Phyllomys kerri</i> (Moojen, 1950)	rato-de-espinho			x			End	DD									
<i>Phyllomys lamarrum</i> (Thomas, 1916)	rato-de-espinho	x		x				DD									
<i>Phyllomys lundii</i> Leite, 2003	rato-de-espinho			x			End	EN	EN	EN							
<i>Phyllomys mantiqueirensis</i> Leite, 2003	rato-de-espinho			x			End	CR									
<i>Phyllomys medius</i> (Thomas, 1909)	rato-de-espinho			x	x		End	LC									
<i>Phyllomys nigripinus</i> (Wagner, 1842)	rato-de-espinho			x	x		End	LC									
<i>Phyllomys pattoni</i> Emmons, Leite, Kock & Costa, 2002	rato-de-espinho	x		x			End	LC									
<i>Phyllomys sulinus</i> Leite, Christoff & Fagundes, 2008	rato-de-espinho			x	x		End										
<i>Phyllomys thomasi</i> (Hering, 1897)	rato-de-espinho			x			End	EN	EN				EN				
<i>Phyllomys unicolor</i> (Wagner, 1842)	rato-de-espinho	x					End	CR	CR								
<i>Thrichomys apereoides</i> (Lund, 1839)	rato-de-espinho			x				LC									
<i>Thrichomys laurentius</i> Thomas, 1904	rato-de-espinho	x															
<i>Trinomys albispinus</i> (L. Geoffroy, 1838)	rato-de-espinho	x		x				LC									
<i>Trinomys dimidiatus</i> (Günther, 1876)	rato-de-espinho			x			End	LC									

Táxon	Nome comum	Distribuição (regiões)					End	Status de conservação									
		NE	CO	SE	S			IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	
<i>Trinomys eliasi</i> (Pessôa & Reis, 1993)	rato-de-espinho			x		End	EN	VU			EN						
<i>Trinomys gratosus</i> (Moojen, 1948)	rato-de-espinho			x		End	LC										
<i>Trinomys iheringi</i> (Thomas, 1911)	rato-de-espinho			x	x	End	LC										
<i>Trinomys mirapitariga</i> Lara, Patton & Hingst-Zaher, 2002	rato-de-espinho	x				End	DD	EN									
<i>Trinomys moojeni</i> (Pessôa, Oliveira & Reis, 1992)	rato-de-espinho			x		End	EN	EN	VU								
<i>Trinomys paratus</i> (Moojen, 1948)	rato-de-espinho			x		End	DD										
<i>Trinomys setosus</i> (Desmarest, 1817)	rato-de-espinho	x		x		End	LC										
Erethizontidae																	
<i>Chaetomys subspinosus</i> (Olfers, 1818)	ouriço	x		x		End	VU	VU	VU								
<i>Coendou insidiosus</i> (Olfers, 1818)	ouriço	x		x			LC										
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	ouriço	x	x	x			LC										
<i>Coendou speratus</i> Pontes, Gadelha, Melo, Sá, Loss, Caldara Jr., Costa & Leite, 2013	ouriço	x				End		EN									
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço			x	x		LC										
Sciuridae																	
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	esquilo, serelepe	x		x	x												

No total são listadas 321 espécies de mamíferos distribuídas em 35 famílias e 10 ordens para a Mata Atlântica brasileira, incluindo 89 espécies endêmicas deste bioma (Tab. II; Fig. 1). A diferença em relação ao número apresentado por Paglia et al. (2012) (298 espécies) não se refere simplesmente ao acréscimo de espécies recém-descritas ou documentadas para o bioma. Há também mudanças na composição de espécies decorrentes de diferenças nas interpretações taxonômicas e nos limites da Mata Atlântica, que são comentadas abaixo. Além disso, Paglia et al. (2012) incluíram em sua lista desse bioma *Trichechus manatus* (peixe-boi-marinho; ordem Sirenia, família Trichechidae), grupo não tratado aqui.

TABELA II – NÚMERO E PORCENTAGEM DE ESPÉCIES, FAMÍLIAS E ENDEMISMOS DE MAMÍFEROS AUTÓCTONES PARA O BIOMA MATA ATLÂNTICA. END = ENDEMISMOS DA MATA ATLÂNTICA.

Ordem	Nº espécies	% espécies	Nº famílias	% famílias	End.	% end.
Didelphimorphia	23	7,2	1	2,9	4	4,5
Pilosa	5	1,6	3	8,6	1	1,1
Cingulata	7	2,2	1	2,9	0	0,0
Perissodactyla	1	0,3	1	2,9	0	0,0
Artiodactyla	8	2,5	2	5,7	1	1,1
Primates	26	8,1	4	11,4	19	21,3
Carnivora	22	6,9	5	14,3	0	0,0
Chiroptera	120	37,4	9	25,7	9	10,1
Lagomorpha	1	0,3	1	2,9	0	0,0
Rodentia	108	33,6	8	22,9	55	61,8
Total	321	100,0	35	100,0	89	100,0

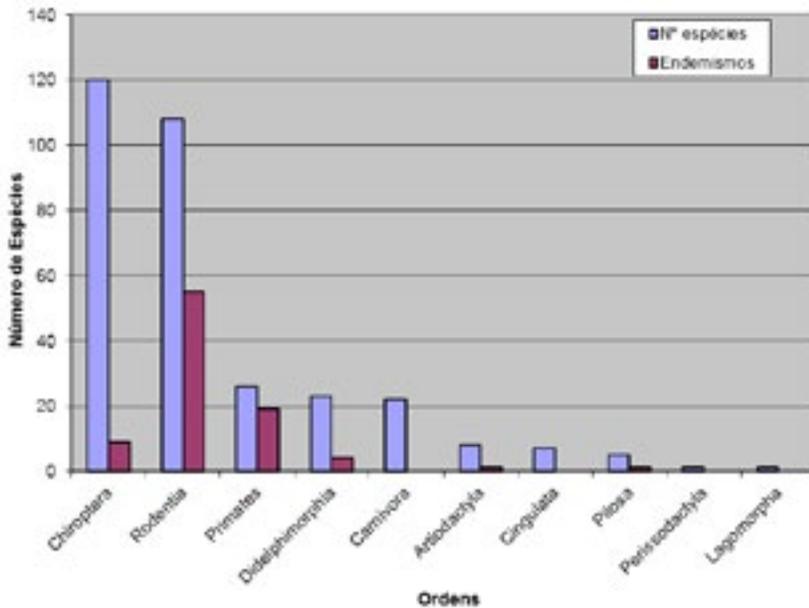


Figura 1 – Comparação entre o número total de espécies e de endemismos por ordem de mamíferos autóctones para o Bioma Mata Atlântica.

As ordens Chiroptera e Rodentia apresentam os maiores números de espécies, 120 e 108, respectivamente, somando juntas 71,0% dos mamíferos da Mata Atlântica. Em relação aos endemismos, cerca de dois terços das espécies da ordem Primates (19 espécies; 73,1% do total de primatas) e cerca de metade das espécies da ordem Rodentia (55 espécies; 50,9%) são endêmicas do bioma, juntas representando 83,1% dos mamíferos endêmicos da Mata Atlântica (Tab. II, Fig. 1).

A taxonomia e a nomenclatura dos táxons listados na Tab. I são comentadas brevemente a seguir, registrando-se as principais mudanças em cada grupo, principalmente a partir dos trabalhos de Vieira (1955) e Cabrera (1958, 1961). Subespécies são citadas apenas para *Alouatta guariba*. É discutida também a ocorrência de alguns táxons cuja distribuição na Mata Atlântica é de alguma forma controversa.

DIDELPHIMORPHIA: os marsupiais brasileiros são todos incluídos na família Didelphidae, dentro da ordem Didelphimorphia. Muitas mudanças nomenclaturais e taxonômicas têm sido feitas neste grupo desde os trabalhos clássicos, como os de Tate (1933), Miranda-Ribeiro (1936), Vieira (1955) e

Cabrera (1958). Entre as espécies de maior porte, houve a estabilização do uso atual dos nomes dos gêneros *Caluromys*, *Metachirus* e *Philander* (ver GARDNER, 2008; VOSS; JANSÁ, 2009). Posteriormente, foi reconhecido que alguns táxons, como *Philander opossum* e *Didelphis marsupialis*, representavam um complexo de espécies e *P. frenatus* e *D. aurita*, que ocorrem na Mata Atlântica, foram tratados como espécies plenas (PATTON; SILVA, 1997; CERQUEIRA; LEMOS, 2000).

Em relação às espécies de pequeno porte, o gênero *Monodelphis* possui história taxonômica complexa e ainda necessita de revisão, apesar de avanços recentes (GARDNER, 2008; VILELA et al., 2010). O pequeno número de exemplares depositados em coleções representava um problema até há alguns anos, mas sua captura tem sido intensificada com o uso de armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*) (ver VOSS; EMMONS, 1996), aumentando o número de espécimes depositados em coleções científicas e possibilitando uma melhor compreensão do gênero (e.g., SOLARI, 2010; HANNIBAL et al., 2012; PAVAN et al., 2014). *Monodelphis rubida* (Thomas, 1899), *M. sorex* (Hensel, 1872) e *M. theresa* Thomas, 1921, listadas como espécies plenas por PAGLIA et al. (2012), são consideradas sinônimos juniores, respectivamente, de *M. americana* (Müller, 1776), *M. dimidiata* (Wagner, 1847) e *M. scalops* (Thomas, 1888), conforme Vilela et al. (2010) e Pavan et al. (2014). Há, contudo, uma espécie recentemente descrita para a Mata Atlântica, *Monodelphis pinocchio* Pavan, 2015.

As demais espécies de pequeno porte eram tradicionalmente agrupadas no gênero *Marmosa* (*sensu lato*). Tate (1933) fez uma ampla revisão deste gênero e reconheceu cinco grupos de espécies, os quais, com poucas modificações na composição, foram mais tarde sendo reconhecidos como gêneros separados: *Gracilinanus*, *Marmosops*, *Micoureus* e *Thylamys* (que não ocorre na Mata Atlântica; CARMIGNOTTO; MONFORT, 2006), além de *Marmosa* (*sensu stricto*) (e.g., REIG et al., 1987; GARDNER; CREIGHTON, 1989; HERSHKOVITZ, 1992). Posteriormente, Voss et al. (2005) propuseram o gênero *Cryptonanus* para incluir algumas formas até então incluídas em *Gracilinanus*, com duas espécies ocorrendo na Mata Atlântica, *C. agricolai* e *C. guahybae* (Tab. 1). Como *Cryptonanus* ainda necessita de uma revisão mais ampla é possível que outras espécies venham a ser reconhecidas. Por fim, Voss & Jansa (2009) propuseram a inclusão de *Micoureus* (incluindo *M. demerarae* e *M. paraguayanus*) em *Marmosa* (*Micoureus* foi mantido como gênero válido por PAGLIA et al., 2012), como adotado por nós no presente trabalho.

Para a Mata Atlântica são conhecidas 23 espécies de marsupiais, incluindo três espécies não listadas por Paglia et al. (2012) para o bioma, *Didelphis albiventris* (ver MONTEIRO-FILHO, 1987; CHEREM et al., 2004; CÁCERES et al., 2008; GARDNER, 2008; REIS et al., 2011a), *Cryptonanus agricolai* e *Gracilinanus agilis* (ver CÁCERES et al., 2008; SOUZA et al., 2010; MELO; SPONCHIADO, 2012). Paglia et al. (2012) indicaram *C. guahybae*, *D. aurita* e *G. microtarsus* como endêmicos da Mata Atlântica, mas estas espécies contam com registros para o Pampa ou Cerrado (MELO; SPONCHIADO, 2012; GEISE; ASTÚA, 2009). Desta forma e com as mudanças no gênero *Monodelphis*, quatro espécies são endêmicas da Mata Atlântica (Tab. I).

XENARTHRA: os xenartros sul-americanos incluem os tatus, as preguiças e os tamanduás. Durante muito tempo foram agrupados em uma única ordem, Xenarthra. Devido ao longo tempo de divergência entre os tatus por um lado e os tamanduás e as preguiças por outro, o grupo foi dividido em duas ordens, Cingulata e Pilosa, respectivamente (MCKENNA; BELL, 1997). Seguindo o mesmo raciocínio, *Cyclopes didactylus* tem sido incluído em uma família separada dos demais tamanduás, Cyclopedidae (GARDNER, 2008; MEDRI et al., 2011).

Em nível específico, por outro lado, os nomes aplicados atualmente estabilizaram-se mais cedo. A distinção entre os dois tatus-mulitas (*Dasypus hybridus* e *D. septemcinctus*) foi sustentada por Hamlett (1939) e seguida por Cabrera (1958); a identidade e história taxonômica da preguiça *Bradypus variegatus* foi revista por Wetzel & Kock (1973); Wetzel (1980) revisou o gênero *Cabassous*; e, finalmente, Wetzel (1982) registrou a prioridade do nome *Priodontes maximus* sobre *P. giganteus*, amplamente utilizado até então para o tatu-canastra (e.g., VIEIRA, 1955; CABRERA, 1958).

Na Mata Atlântica ocorrem cinco espécies da ordem Pilosa e sete da ordem Cingulata. Dentre esses 12 xenartros, apenas um, *Bradypus torquatus*, é endêmico deste bioma (Tab. I).

Wetzel (1985) e Gardner (2008) reportaram um exemplar de *Priodontes maximus* para o estado do Rio Grande do Sul, depositado no American Museum of Natural History, sendo, aparentemente o único registro publicado da espécie para a Região Sul do Brasil. No entanto, este exemplar não pôde ser localizado e, portanto, o registro não pode ser confirmado (ANACLETO, 2013). *Bradypus variegatus* também possui um registro para a Região Sul, de 1946, no

estado do Paraná, onde consta como regionalmente extinta (MIKICH; BÉRNILS, 2004; Paraná, 2010). A base do registro dessa espécie para os estados de Santa Catarina (VIEIRA, 1955) e Rio Grande do Sul (CABRERA, 1958) é desconhecida.

PERISSODACTYLA: inclui somente uma família (Tapiridae) com uma única espécie, *Tapirus terrestris* (anta), com ampla distribuição pela Mata Atlântica, pelo menos originalmente (VIEIRA, 1955; CABRERA, 1961; NAVEDA et al., 2008; JORGE et al., 2013).

ARTIODACTYLA: inclui duas famílias (Cervidae e Tayassuidae). Oito espécies desta ordem, sendo uma endêmica (*Mazama bororo*), ocorrem na Mata Atlântica. A presença de *Blastocercus dichotomus* e *Ozotoceros bezoarticus* foi recentemente documentada para a Mata Atlântica (MAZZOLLI; BENEDET, 2009; DUARTE; GONZÁLEZ, 2010). A distribuição original de *B. dichotomus* provavelmente também incluía a Mata Atlântica da Região Nordeste, para a qual há registros da espécie no Cerrado do sudoeste da Bahia e Piauí (MIRANDA et al., 2009; DUARTE; GONZÁLEZ, 2010).

A taxonomia e a nomenclatura da família Cervidae, principalmente em relação às espécies de *Mazama*, são questões complexas e várias mudanças ocorreram (ver GRUBB, 1993, 2000; DUARTE; GONZÁLEZ, 2010). No entanto, em relação às espécies que ocorrem na Mata Atlântica, essas mudanças são menores. Três espécies foram tradicionalmente reconhecidas (e.g., MIRANDA-RIBEIRO, 1919; VIEIRA, 1955; CABRERA, 1961): *Mazama americana*; *M. gouazoubira*, inicialmente denominada *M. simplicicornis*; e *M. nana*, considerada subespécie de *M. rufina* por Cabrera (1961) e revalidada como uma espécie distinta por Czernay (1987) e seguida por Grubb (1993). A quarta espécie, *M. bororo*, foi descrita formalmente por Duarte (1996).

A família Tayassuidae inclui as duas espécies de porcos-do-mato, *Pecari tajacu* e *Tayassu pecari*, originalmente de ampla distribuição na Mata Atlântica e atualmente distribuída somente em alguns fragmentos de maior extensão (JORGE et al., 2013). Tradicionalmente incluídas em um único gênero, *Tayassu* (e.g., VIEIRA, 1955; CABRERA, 1958), essas duas espécies têm sido alocadas em gêneros separados, como proposto inicialmente por Woodburne (1968), sendo os nomes válidos utilizados atualmente, *Pecari* e *Tayassu*, registrados por Grubb (1993). Embora Cabrera (1961) tenha empregado o nome *Tayassu albirostris* para o queixada, *Tayassu pecari* é o nome válido para esta espécie (HERSHKOVITZ, 1963).

PRIMATES: as espécies neotropicais possuem taxonomia e sistemática amplamente debatidas, ainda não havendo consenso entre os autores que têm investigado esses assuntos quanto ao número de famílias, gêneros e espécies que devem ser reconhecidos (ver, por exemplo, a discussão apresentada por RYLANDS; MITTERMEIER, 2008).

Entre as principais diferenças taxonômicas adotadas por Bicca-Marques et al. (2011) e Paglia et al. (2012) está o reconhecimento de Callitrichidae (incluindo *Callithrix* e *Leontopithecus* que ocorrem na Mata Atlântica; PAGLIA et al., 2012) como família plena, como utilizado, por exemplo, por Cabrera (1958) e Rylands & Mittermeier (2008), e não como subfamília de Cebidae (e.g., GROVES, 2005). Além disso, Paglia et al. (2012) seguem a separação de *Cebus* em suas formas robustas (gênero *Sapajus*, que inclui os macacos-prego da Mata Atlântica) e grácil (gênero *Cebus*) proposta por Boubli et al. (2012) e Lynch-Alfaro et al. (2012).

A taxonomia e a nomenclatura do gênero *Alouatta* também têm sido assunto de amplo debate, particularmente em relação ao táxon do leste do Brasil. Tradicionalmente, o arranjo seguido considera uma espécie (*A. guariba*) com duas subespécies (*A. g. guariba* e *A. g. clamitans*) (e.g., CABRERA, 1958; RYLANDS et al., 2000; GROVES, 2005). No entanto, Gregorin (2006) reconheceu essas subespécies como duas espécies distintas e registrou a prioridade do nome *A. fusca* (É. Geoffroy, 1806) sobre *A. guariba* (Humboldt, 1812). Rylands & Mittermeier (2008), assim como Bicca-Marques et al. (2011) e Paglia et al. (2012), seguiram a visão tradicional, até que estudos complementares ao de Gregorin (2006) sejam publicados.

Alouatta ululata ocorre nas florestas estacionais dos estados do Maranhão, Piauí e Ceará (BICCA-MARQUES et al., 2011). Nos estados do Piauí e do Ceará, a floresta estacional está inserida na Mata Atlântica conforme definido no Decreto-Lei 750/93 (BRASIL, 1993), mas não foram consideradas pertencentes ao bioma por Paglia et al. (2012), que listaram a espécie apenas para a Floresta Amazônica e a Caatinga.

Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812) foi citado para a Mata Atlântica por Paglia et al. (2012), mas a distribuição original desta espécie se restringe ao Cerrado e à Caatinga (BICCA-MARQUES et al., 2011), tendo sido introduzida em vários estados brasileiros, como no Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina (COIMBRA-FILHO, 1984; IUCN, 2016). Outras duas espécies do gênero também foram introduzidas em estados ao sul de

sua distribuição original: *C. geoffroyi*, no estado de Santa Catarina e *C. jacchus* desde o estado de Sergipe até o estado de Santa Catarina (IUCN, 2016).

Sapajus cay foi listado apenas para o Pantanal por Bicca-Marques et al. (2011) e para Cerrado e Pantanal por Paglia et al. (2012), mas esta espécie também foi registrada para a Mata Atlântica do Mato Grosso do Sul por Cáceres et al. (2008) e Casado et al. (2010).

Callicebus barbarabrownae foi citado apenas para Caatinga por Paglia et al. (2012), mas também ocorre na Mata Atlântica, conforme Gregorin et al. (2010) e Bicca-Marques et al. (2011).

Desta forma, são reconhecidas 26 espécies de primatas autóctones para a Mata Atlântica, das quais 19 são endêmicas deste bioma (Tab. I).

CARNIVORA: os rearranjos taxonômicos têm sido mais frequentes em relação aos gêneros desta ordem. Entre os canídeos da Mata Atlântica, o número e os nomes dos gêneros variaram conforme diferentes autores. As espécies foram agrupadas em dois gêneros por Osgood (1934) (*Dusicyon* e *Chrysocyon*) e van Gelder (1977) (*Canis* e *Chrysocyon*); três, por Vieira (1955) (*Dusicyon*, *Chrysocyon* e *Speothos*) e van Gelder (1978) (*Canis*, *Chrysocyon* e *Speothos*); e quatro, por Cabrera (1958) (*Dusicyon*, *Cerdocyon*, *Chrysocyon* e *Speothos*), assim como Langguth (1975), Berta (1987) e Wozencraft (1993), mas que usaram o nome *Lycalopex* ou *Pseudalopex* ao invés de *Dusicyon* para o cachorro-do-campo. Posteriormente, a prioridade de *Lycalopex* Burmeister, 1854 sobre *Pseudalopex* Burmeister, 1856 foi determinada por Zunino et al. (1995), chegando-se aos nomes utilizados atualmente (WOZENCRAFT, 2005). *Lycalopex vetulus* é aqui listado para a Mata Atlântica considerando seu registro para o interior do estado de São Paulo, em área de transição entre Mata Atlântica e Cerradão (Emygdio Monteiro-Filho, observação pessoal).

Mudanças quanto ao gênero também foram observadas entre os felinos da Mata Atlântica. Dois gêneros foram considerados por Vieira (1955) e Cabrera (1958), *Felis* e *Panthera* ou *Leo*, respectivamente; quatro, por Ewer (1973) (*Leopardus*, *Panthera*, *Puma* e *Herpailurus*); e cinco, por Wozencraft (1993) (*Leopardus*, *Oncifelis*, *Panthera*, *Puma* e *Herpailurus*). Atualmente, os felinos da Mata Atlântica são agrupados em três gêneros, *Panthera* (onça-pintada), *Puma* (puma e jaguarundi) e *Leopardus* (gatos-do-mato-pintados) (WOZENCRAFT, 2005; JOHNSON et al., 2006), apesar de Sicuro & Oliveira (2011) argumentarem a favor da manutenção do jaguarundi em um gênero próprio, *Herpailurus*.

Recentemente, Trigo et al. (2013) propuseram a separação das populações de *Leopardus tigrinus*, tradicionalmente tratadas como subespécies (CABRERA, 1958), em duas espécies, com *L. tigrinus* ficando restrito à região Nordeste e *L. guttulus* ocorrendo ao sul desta região.

A inclusão das espécies de *Conepatus* em uma família própria, Mephitidae, ao invés de subfamília de Mustelidae, tem sido aceita (WOZENCRAFT, 2005; CHEIDA et al., 2011; PAGLIA et al., 2012). Os limites de distribuição setentrional de *Conepatus chinga* não são bem definidos e seu registro para os estados do Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul necessita de confirmação. Desta forma, até o momento, *C. chinga* tem ocorrência confirmada apenas para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CHEIDA et al., 2011). Em relação à segunda espécie do gênero, Cabrera (1958) incluiu os exemplares brasileiros de *C. semistriatus* na subespécie *C. s. amazonicus* (Lichtenstein, 1838), sendo seguido por Wozencraft (2005), enquanto Feijó & Langguth (2013) argumentaram a favor da validação de *C. amazonicus* como espécie plena.

Para Procyonidae e Mustelidae, os nomes em geral empregados para as espécies da Mata Atlântica vêm sendo utilizados há bastante tempo, por exemplo, em Vieira (1955) para os procionídeos e em Cabrera (1958) para os mustelídeos. No caso da lontra, a separação entre os gêneros *Lutra* e *Lontra* foi inicialmente proposta por Van Zyll de Yong (1972).

Galictis vittata (Schreber, 1776) tem sido citada para vários estados e biomas brasileiros (VIEIRA, 1955; CHEIDA et al., 2011; PAGLIA et al., 2012), mas Bornholdt et al. (2013) obtiveram registros desta espécie apenas para a Região Norte do país. Desta forma, *G. cuja* seria a única espécie do gênero encontrada na Mata Atlântica. Cabe citar, no entanto, que *G. vittata* possui registros históricos para os estados de Minas Gerais (NEHRING, 1886) e Santa Catarina (IHERING, 1911) e registros recentes para a Mata Atlântica de Misiones, Argentina (CHEBEZ; MASSOIA, 1996) e do Paraguai (SMITH et al., 2013), indicando que é possível sua ocorrência atual na Mata Atlântica brasileira.

Desta forma, incluindo os registros de *Chrysocyon brachyurus* para a Mata Atlântica (CHEIDA et al., 2011), 22 espécies de carnívoros são assinaladas para este bioma, mas nenhuma é endêmica (Tab. I).

CHIROPTERA: é a ordem com maior número de espécies na Mata Atlântica, 120, apesar de possuir apenas nove espécies endêmicas, reflexo da capacidade

de dispersão do grupo. O número de espécies de morcegos neste bioma deve continuar aumentando na medida que ocorrem ampliações de distribuição, descrições de novas espécies e revisões taxonômicas com a revalidação de táxons (e.g., GARDNER, 2008; TAVARES et al., 2008; VELAZCO et al., 2010; MORATELLI et al., 2011; NOGUEIRA et al., 2012; DIAS et al., 2013).

Para a família Molossidae, *Neoplatymops mattogrossensis* foi originalmente descrito por Vieira (1942) como uma espécie de *Molossops*. Peterson (1965) incluiu-o em um gênero monotípico, *Neoplatymops*, o qual foi posteriormente tratado como subgênero de *Molossops* por alguns autores (e.g., SIMMONS, 2005), mas é atualmente considerado suficientemente distinto para merecer o status de gênero (GARDNER, 2008). Da mesma forma, *Cynomops* tem sido referido a um gênero distinto (e.g., SIMMONS, 2005; GARDNER, 2008). *Molossus aztecus* foi registrado para a Mata Atlântica de Minas Gerais por Gregorin et al. (2011).

Na família Natalidae, *Natalus macrourus* (Gervais, 1856), incluindo *Natalus espiritosantensis* (Ruschi, 1951), em geral listada como uma subespécie de *N. stramineus* Gray, 1838 (e.g., SIMMONS, 2005; GARDNER, 2008), foi considerada uma espécie distinta por Tejedor et al. (2005), Tejedor (2006), Garbino & Tejedor (2012).

Dentro dos Phyllostomidae, três espécies do gênero *Artibeus* ocorrentes na Mata Atlântica, *A. cinereus*, *A. glaucus* e *A. gnomus*, são incluídas no subgênero *Dermanura* (e.g., SIMMONS, 2005; GARDNER, 2008), o qual é por vezes referido como um gênero distinto (e.g., REDONDO et al., 2008; PERACCHI et al., 2011). Alguns autores (e.g., LIM et al., 2008; PERACCHI et al., 2011) tratam *Artibeus bogotensis* como espécie plena, mas este táxon é geralmente considerado um sinônimo ou uma subespécie de *A. glaucus* (e.g., SIMMONS, 2005; GARDNER, 2008, respectivamente) e foi citada para o sul do Brasil por Tavares et al. (2008). A identidade de *Artibeus planirostris* é questionada por alguns autores (e.g., HANDLEY, 1991; SIMMONS, 2005), mas tem sido tratado como espécie distinta de *A. jamaicensis* por Lim & Wilson (1993), Guerrero et al. (2003) e Gardner (2008), entre outros. Nogueira et al. (2012) descreveram um gênero novo de morcego nectarívoro, *Dryadonycteris*. A espécie recém-descrita, *D. capixaba*, é conhecida para o Espírito Santo e Minas Gerais (GREGORIN et al., 2015), sendo endêmica da Mata Atlântica da região sudeste até o momento. Dias et al. (2013) descreveram uma nova espécie de *Lonchophylla*, *L. peracchii*, a partir de exemplares previamente incluídos em *L. bokermanni*, ficando esta

espécie restrita ao Cerrado e a primeira aparentemente endêmica da Mata Atlântica. *Ametrida centurio* e *Mesophylla macconnelli* foram registradas para a Mata Atlântica da região Nordeste por Gregorin et al. (2015) e Vilar et al. (2015), respectivamente. Velazco et al. (2010) revisaram o complexo *Platyrrhinus helleri* e os espécimens da Mata Atlântica foram incluídos em *P. incarum*.

Entre os vespertilionídeos, *Eptesicus chiriquinus* foi registrado para a Mata Atlântica de Minas Gerais por Gregorin & Loureiro (2011). *Lasiurus blossevillii* foi tratado como uma espécie distinta de *L. borealis* por Baker et al. (1998). *Myotis dinelli* é em geral considerado uma subespécie de *M. levis* (e.g., SIMMONS, 2005), mas foi tratado como espécie válida por Barquez (2006). *Myotis lavalii*, inicialmente conhecido apenas para a Caatinga (MORATELLI et al., 2011), foi reportado para a Mata Atlântica de Pernambuco por Moratelli & Wilson (2013). Por fim, *Myotis simus* foi registrada para Santa Catarina e incluída como ameaçada (SANTA CATARINA, 2011). Contudo, este registro necessita de revisão (Sérgio L. Althoff, comunicação pessoal).

LAGOMORPHA: é conhecida apenas uma espécie autóctone no Brasil, *Sylvilagus brasiliensis*, com ampla distribuição no país (VIEIRA, 1955).

RODENTIA: a ordem conta com 108 espécies para a Mata Atlântica, das quais 55 são endêmicas. O número de espécies registradas para o bioma não pode ser considerado definitivo. Em parte isto se deve às ampliações de distribuição, como no caso de *Akodon azarae*, *Calomys laucha* e *Pseudoryzomys simplex*, registrados na Mata Atlântica por Dalmagro & Vieira (2005), Badzinski et al. (2012) e Prado e Percequillo (2013), respectivamente. Além disso, a taxonomia e a nomenclatura dos roedores têm se mantido instável, com a descrição de novas espécies, revalidação e sinonimização de outras, e rearranjos em nível genérico (e.g., WEKSLER et al., 2006).

A família Caviidae é composta por três gêneros na Mata Atlântica, incluindo *Hydrochoerus*, que tradicionalmente era inserido em uma família separada, Hydrochoeridae, mas que tem recebido suporte para sua inclusão em Caviidae, a partir do trabalho de Rowe & Honeycutt (2002). Os outros dois gêneros, *Cavia* e *Galea*, ainda necessitam de revisões (BEZERRA, 2008; CHEREM; FERIGOLO, 2012). Os exemplares de *Cavia* na Região Sul do Brasil, identificados como *C. fulgida* (e.g., em CHEREM et al., 2004), precisam ser reavaliados, pois análises morfológicas não sustentam as diferentes características que diferenciam esta espécie de *C. aperea* (ver CHEREM; FERIGOLO, 2012). De acordo

com estudos que envolveram análises moleculares (DUNNUM; SALAZAR-BRAVO, 2010), as duas espécies podem ser consideradas como válidas.

Cricetidae é a maior família de roedores sul-americanos e, conseqüentemente, a que tem maiores incertezas taxonômicas. Em relação ao gênero *Akodon*, Rieger et al. (1995) reportaram um complemento cariotípico ($2n$) = 16 para exemplares capturados no estado da Paraíba, referindo-se a eles como *Akodon aff. cursor*, que sugeriram se tratar de uma espécie distinta de *A. cursor* ($2n=14-15$) do sul e sudeste do país. Em seguida, Sbalqueiro & Nascimento (1996) registraram exemplares com $2n = 14, 15$ e 16 ocorrendo em simpatria no estado do Paraná e obtiveram exemplares com esses três cariótipos a partir de cruzamentos em laboratório entre *Akodon* $2n=15$, o que levou os autores a propor que essas variações de cariótipos representam polimorfismos nas populações naturais de *Akodon cursor*. Simpatria entre *Akodon* com $2n=14-15$ e $2n=16$ foi também reportada por Fagundes et al. (1998) para São Paulo e Bahia. Apesar disto, as análises moleculares de Geise et al. (2001) e Silva et al. (2006), utilizando *Akodon* $2n=16$ da parte norte da distribuição e *Akodon* $2n=14-15$ da parte sul, deram suporte à distinção específica de *Akodon aff. cursor* ($2n=16$) e Silveira et al. (2013), reportaram diferenças na morfologia dos pelos entre exemplares de *A. cursor* com $2n= 14-15$ e $2n=16$. No entanto, ao analisar exemplares com $2n=14, 15$ e 16 , tanto do norte quanto do sul, Nogueira & Fagundes (2008) observaram que as populações estão associadas geograficamente, uma vez que os três cariótipos estavam presentes em ambos os clados (norte e sul). Além disso, o mesmo haplótipo é registrado em exemplares com números diploides diferentes, particularmente naqueles com $2n=14$ e $2n=16$, indicando que *Akodon cursor* representa uma única espécie com marcado polimorfismo citológico e molecular (GEISE, 2012).

A distinção entre outras duas espécies brasileiras de *Akodon* (*A. paranaensis* e *A. reigi*, este a princípio restrito aos Pampas; PAGLIA et al., 2012) ainda aguarda uma melhor avaliação (PARDIÑAS et al., 2003). *Akodon reigi* e *A. paranaensis* têm sido considerados espécies distintas em função de um grau moderado de divergência genética (e.g., GONÇALVES et al., 2007; PATTON et al., 2015). Entretanto, como discutido por Ferguson (2002), por si só grau de divergência genética não é um bom critério taxonômico para separar ou agrupar populações em espécies. Desta forma e dada a similaridade morfológica e cariotípica (ambos possuem $2n=44$), Barros et al. (2009) consideraram *A. paranaensis* um sinônimo júnior de *A. reigi*. Mais recentemente,

Silveira et al. (2013) detectaram diferenças na morfologia dos pelos-guarda dando suporte à validade das duas espécies.

Delomys collinus Thomas, 1917 foi tratada como espécie plena por alguns autores (e.g., Bonvicino & Geise, 1995; Oliveira & Bonvicino, 2011) e foi listado como uma espécie distinta de *D. dorsalis* por Musser & Carleton (2005), mas estes autores advertiram que mais estudos seriam necessários para confirmar seu *status* taxonômico. Em sua revisão do gênero, Voss (1993) incluiu *D. collinus* em *D. dorsalis*. Paglia et al. (2012) listaram apenas duas espécies para o gênero, *D. dorsalis* e *D. sublineatus*. Gonçalves & Oliveira (2014) sustentaram a validade de três espécies: *D. dorsalis* (incluindo *D. collinus* como sinônimo), *D. sublineatus* e descreveram mais uma espécie endêmica da Mata Atlântica, *D. altimontanus*.

O gênero *Hylaeamys* foi revisado por Brennand et al. (2013) que demonstraram a ocorrência de duas espécies na Mata Atlântica: *H. oniscus* (Thomas, 1904), para os estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba, e *H. seuanezi* (Weksler, Geise & Cerqueira, 1999), do sul do estado da Bahia, ao norte do estado do Rio de Janeiro. Esta segunda espécie foi considerada sinônimo júnior de *H. laticeps* (Lund, 1840) por Patton et al. (2015), incluindo, desta forma, o estado de Minas Gerais em sua distribuição.

Oxymycterus judex Thomas, 1909 foi listado como espécie distinta por Oliveira & Bonvicino (2011), mas considerado sinônimo júnior de *O. quaestor* Thomas, 1903 por Musser & Carleton (2005) e Patton et al. (2015). *Oxymycterus angularis* Thomas, 1909 e *O. hispidus* Pictet, 1843 foram consideradas espécies plenas por Musser & Carleton (2005) e por Oliveira & Bonvicino (2011), mas incluídas em *O. dasythrichus* (Schinz, 1821) por Bonvicino et al. (2008) e Patton et al. (2015). Desta forma e com o registro de *O. delator* para os campos de altitude do litoral de São Paulo (PATTON et al., 2015), seis espécies de *Oxymycterus* ocorrem na Mata Atlântica, sendo quatro delas endêmicas do bioma (Tab. I).

O gênero *Scapteromys* já possuía registro para a Mata Atlântica dos três estados da Região Sul (FREITAS et al., 1984). No entanto, Oliveira & Bonvicino (2011) e Paglia et al. (2012) registraram apenas *S. tumidus* para o Pampa, no estado do Rio Grande do Sul, provavelmente pelo fato de a descrição formal do táxon, que ocorre na Mata Atlântica, *S. meridionalis*, só ter sido feita posteriormente (QUINTELA et al., 2014).

Outros cricetídeos possuem registros que estão dentro dos limites da Mata Atlântica, conforme o Decreto-Lei 750/93 (BRASIL, 1993) e, portanto, foram incluídos na Tab. I. Este é o caso de *Deltamys kemp* e *Holochilus vulpinus*, registrados, respectivamente, no nordeste e norte do estado do Rio Grande do Sul (CASTRO et al., 1991; D'ELÍA et al., 2015); *Holochilus sciureus*, *Oligoryzomys stramineus* e *Wiedomys pyrrhorhinos*, citados para os brejos de altitude do Nordeste (SOUSA et al., 2004); *Nectomys rattus*, para o estado de Pernambuco (PATTON et al., 2015); e *Oligoryzomys mottogrossae*, para as regiões Nordeste e Centro-Oeste (PATTON et al., 2015). *Calomys cerqueirai* foi reportado para a Mata Atlântica por Colombi & Fagundes (2015) e outras possíveis espécies novas foram registradas para o bioma, como *Deltamys* sp. para o norte do estado do Rio Grande do Sul (VENTURA et al., 2011), mas ainda não foram descritas formalmente e, portanto, não foram incluídas na Tab. I.

A família Ctenomyidae, que inclui os tuco-tucos, é representada na Mata Atlântica por apenas uma espécie, *Ctenomys minutus*, que ocorre nas planícies costeiras dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (FREITAS, 2006).

Em relação à família Dasyproctidae, Iack-Ximenes (1999) registrou *Dasyprocta catrinae* Thomas, 1917 como uma espécie válida, sendo seguido por Paglia et al. (2012) que, no entanto, indicaram que sua validade é questionável. Tradicionalmente esse táxon é considerado um sinônimo de *D. azarae* Lichtenstein, 1823 (e.g., WOODS; KILPATRICK, 2005; PATTON et al., 2015), seguindo-se aqui esta posição. Iack-Ximenes (1999) também apontou que *D. leporina* (Linnaeus, 1758) representa um complexo de espécies; para parte da distribuição, no litoral da Paraíba e de Pernambuco, Feijó & Langguth (2013) descreveram *D. iacki*. Em função da necessidade de revisão do gênero, segue-se aqui o arranjo taxonômico proposto em Patton et al. (2015).

Myocastor coypus é tradicionalmente incluído em uma família própria, Myocastoridae, como utilizado por Woods & Kilpatrick (2005) e Oliveira & Bonvicino (2011), ou na família Capromyidae (e.g., Cabrera, 1958). No entanto, filogenias recentes têm dado suporte à inclusão de *M. coypus* em Echimyidae (e.g., GALEWSKI et al., 2005; UPHAM; PATTERSON, 2012). No Brasil, a espécie parece ser nativa apenas no sul do país, tendo sido introduzida em outros estados, como São Paulo (VIVO et al., 2011).

Outro roedor da família Echimyidae, *Thrichomys apereoides*, possuía registro apenas para a Caatinga e o Cerrado (PAGLIA et al., 2012), mas foi reportado também para a Mata Atlântica por Nascimento et al. (2013).

A taxonomia de *Trinomys* aqui utilizada segue a proposta apresentada em Patton et al. (2015), sendo *T. bonafidei* (Moojen, 1948) tratada como subespécie de *T. gratosus* (Moojen, 1948) e *T. elegans* (Lund, 1839) como subespécie de *T. setosus* (Desmarest, 1817), e *T. panema* (Moojen, 1948) sinônimo júnior de *T. gratosus*.

Na família Erethizontidae, *Sphiggurus* foi tratado como gênero separado por Woods & Kilpatrick (2005) e por Oliveira & Bonvicino (2011), mas considerado sinônimo júnior de *Coendou* por Voss (2011), que também sinonimizou as espécies *C. villosus* e *C. spinosus*, sendo este último, o nome válido para o táxon. O gênero encontra-se representado atualmente por quatro espécies na Mata Atlântica, sendo *C. speratus* uma espécie recentemente descrita (PONTES et al., 2013).

Na família Sciuridae, *Guerlinguetus* foi tradicionalmente considerado como subgênero de *Sciurus* (e.g., THORINGTON JR.; HOFFMANN, 2005), mas tem sido ultimamente tratado como um gênero distinto (OLIVEIRA; BONVICINO, 2006; PAGLIA et al., 2012). De acordo com a revisão recente apresentada em Patton et al. (2015), duas espécies são reconhecidas para *Guerlinguetus*, *G. aestuans* (Linnaeus, 1766) para a Amazônia e *G. brasiliensis* (Gmelin, 1788) para o leste da Amazônia e do nordeste ao sul do Brasil, desta forma incluindo *G. alphonsei* (Thomas, 1906), *G. henseli* (Miranda-Ribeiro, 1941) e *G. ingrani* (Thomas, 1901), anteriormente tratadas como espécies plenas (OLIVEIRA; BONVICINO, 2006; PAGLIA et al., 2012).

HISTÓRIA NATURAL

As características intrínsecas à história de vida dos mamíferos associadas à grande heterogeneidade dos ecossistemas que compõem a Mata Atlântica determinaram a composição da mastofauna atual ao longo desse bioma. Esta heterogeneidade está relacionada à elevada riqueza de ambientes ao longo de uma grande amplitude latitudinal e altitudinal que reflete as mudanças significativas do clima e mais recentemente, nos últimos 200 anos principalmente, a alteração dos *habitat* pelo homem. Este

cenário se reflete na diversidade e padrão de distribuição dos mamíferos da Mata Atlântica.

Se por um lado a heterogeneidade natural propiciou as condições para a evolução de uma grande riqueza de mamíferos na Mata Atlântica (TABARELLI et al., 2005; RIBEIRO et al., 2009), sendo muitas das espécies endêmicas (Tab. I e II), por outro, proporcionou que espécies típicas de determinados *habitat*, como áreas alagadas (e.g., *Blastocerus dichotomus*) e formações campestres (e.g., *Galea spixii*), adentrassem na Mata Atlântica, se restringindo a estes ambientes, que em geral, apresentam área reduzida e/ou restrita a determinadas porções do bioma. E, especialmente quando associados à caça, espécies de maior porte de ambientes abertos e muito reduzidos ou alterados são as consideradas mais criticamente em perigo de extinção na Mata Atlântica (GRAIPEL et al., 2016), como se observa em mais de um estado da região sul ou sudeste do Brasil (e.g., *Chrysocyon brachyurus*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Priodontes maximus*, *Myrmecophaga tridactyla*) (Tab. I).

De um modo geral, a vulnerabilidade dos mamíferos ameaçados de extinção, observada em todos os ambientes de Mata Atlântica, se deve a *habitat* naturalmente reduzidos e posteriormente alterados e fragmentados, além da presença de espécies domésticas e invasoras, e da caça nestes ambientes naturais (CHIARELLO, 2000a; TABARELLI et al., 2005; GALETTI; SAZIMA, 2006). A ocupação pelo homem, incluindo animais de criação, tornou muitas vezes a matriz entre os fragmentos desses ambientes praticamente impermeáveis, intensificando os efeitos da fragmentação e alteração dos *habitat* (PIRES et al., 2002; UMETSU, 2005; FIDALGO et al., 2007).

Estas alterações mudaram as composições faunísticas, de modo que algumas espécies de mamíferos se beneficiaram e outras foram prejudicadas. As espécies com poucas exigências ambientais e menores expectativas de vida, como, por exemplo, *Didelphis* spp., *Dasyus novemcinctus*, *Callithrix* spp., *Leopardus guttulus* e *Cerdocyon thous*, tiveram suas densidades aumentadas, favorecidas pelo desaparecimento de seus predadores. Por outro lado, por necessitarem de grandes extensões de área de vida e serem alvos intensos de caça, espécies com maior expectativa de vida, como *Leopardus pardalis*, *Panthera onca*, *Tapirus terrestris* e *Tayassu pecari*, desapareceram da maior parte dos fragmentos florestais remanescentes (FONSECA; ROBINSON, 1990; CHIARELLO, 1999; GRAIPEL et al., 2006; JORGE et al., 2013). O aumento da

densidade dos mesopredadores em função do desaparecimento de predadores de maior porte (PRUGH et al., 2009) pode estar relacionado à fragmentação (CHIARELLO, 2000b).

Algumas das espécies são exemplos antagônicos de histórias de vida, como gambás e cutias, que geralmente têm massa inferior a 3 kg. Comparativamente, as espécies de *Didelphis* vivem pouco tempo, podendo alcançar de três a cinco anos em cativeiro e geram grandes proles, em média seis a sete filhotes, podendo alcançar até 13 filhotes. Além disso, entre o início da gestação e o desmame passam-se aproximadamente quatro meses (MONTEIRO-FILHO, 1987; NOWAK, 1999; GRAIPEL; SANTOS-FILHO, 2006; GRAIPEL et al., 2006; CÁCERES; GRAIPEL, 2012). Enquanto as espécies de *Dasyprocta* possuem estratégia distinta, indivíduos em cativeiro podem viver quase 18 anos, em geral com 1 ou 2 filhotes, e o desmame acontecendo aproximadamente oito meses e meio após a concepção (NOWAK, 1999). De modo similar, considerando espécies de tamanhos próximos, observa-se maior tamanho de prole e menor longevidade das espécies de marsupiais e roedores, quando comparados aos quirópteros (AUSTAD; FISHER, 1991; NOWAK, 1999; GRAIPEL et al., 2006).

Gambás e cutias são exemplos também de modos reprodutivos distintos de dois grupos taxonômicos, os Metatheria e os Eutheria. Nos primeiros, os marsupiais, os ovos se implantam no útero e os embriões permanecem ali envoltos por uma placenta vitelínica (mais simples que em eutérios) para uma curta gestação, que dura em média duas semanas. Os filhotes precoces completam o desenvolvimento presos à glândula mamária da mãe, por aproximadamente dois meses. O marsúpio, uma bolsa formada pela dobra da pele localizada no ventre da mãe e que dá nome ao grupo, possui diferentes graus de desenvolvimento; vestigial nos marsupiais de menor porte (e.g., *Gracilinanus*, *Marmosa*; MONTEIRO-FILHO; CÁCERES, 2006), de modo que os filhotes precisam permanecer presos às mamas pela boca e aos pelos das mães pelas mãos (NOWAK, 1999; MICHELS-SOUZA et al., 2006; REIS et al., 2011a; CÁCERES; GRAIPEL, 2012); pouco desenvolvido, abrigando os filhotes por um período intermediário (e.g., *Lutreolina*, *Caluromys*; MONTEIRO-FILHO; CÁCERES, 2006); ou bem desenvolvido, como nas espécies de maior porte (e.g., *Didelphis* spp., *Philander* spp., *Chironectes minimus*; ROSSI; BIANCONI, 2011). O marsúpio é impermeável à água em *C. minimus*, de modo que a fêmea mergulha com os filhotes protegidos (MARSHALL, 1978) durante o período que estes

estão presos às mamas. Os filhotes ficam presos às mamas até completarem seu desenvolvimento após uma gestação de aproximadamente duas semanas, depois continuam sendo amamentados até que aprendam a forragear sozinhos sendo carregados pelas mães (MONTEIRO-FILHO; CÁCERES, 2006) ou até mesmo sendo deixados no ninho (MONTEIRO-FILHO; DIAS, 1990).

Nos segundos, os eutérios (também conhecidos por placentários, apesar de os outros grupos de mamíferos também possuírem placenta), após a fecundação e implantação no útero, os embriões são nutridos pelas mães através de uma estrutura especial que os envolvem, a placenta corioalantoica. Os filhotes nascem mais desenvolvidos, possuem expectativa de vida maior e podem se reproduzir mais tarde, gerando um menor número de indivíduos a cada ano (AURICCHIO, 1995; NOWAK, 1999; MICHELS-SOUZA et al., 2006; BEGON et al., 2007; POUGH et al., 2008; REIS et al., 2011a), mas com maiores chances de sobrevivência, salvo exceções, como os roedores cricetídeos cursoriais, que vivem em ambientes que os tornam mais vulneráveis à predação (AUSTAD; FISHER, 1991) e, portanto, possuem menor expectativa de vida e reprodução em função da disponibilidade de recursos alimentares (BERGALLO; MAGNUSSON, 1999; GRAIPEL et al., 2006).

Os hábitos de vida são importantes na determinação das taxas de mortalidade dos mamíferos da Mata Atlântica e, portanto, na história de vida destas espécies, que são fossoriais, cursoriais, escansoriais, arborícolas, aquáticas ou voadoras. Em geral os animais com hábitos arborícolas e voadores encontram-se mais protegidos dos predadores, o que permite que tenham maior longevidade (AUSTAD; FISHER, 1991), como os primatas que podem viver 25 anos (AURICCHIO, 1995) e os quirópteros que alcançam mais de 20 anos (BERNARD, 2005). Por outro lado, animais que vivem no solo são mais vulneráveis aos predadores (AUSTAD; FISHER, 1991), como muitas espécies de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais), que apresentam baixa longevidade, como sugere o tempo médio de permanência (em geral de um a cinco meses) em alguns estudos em áreas de Mata Atlântica do sul e sudeste do Brasil (FONSECA; KIERULFF, 1989; CERQUEIRA et al., 1993; BERGALLO, 1994; GRAIPEL, 2003), salvo poucas exceções, que permanecem um pouco mais, como observado para *D. aurita* (CERQUEIRA et al., 1993) e *Proechimys iheringi* (CERQUEIRA et al., 1993; BERGALLO, 1994).

Estas condições de suscetibilidade associadas ao tipo de ambiente que utilizam, podem ser observadas entre marsupiais da Mata Atlântica que

vivem no estrato arbóreo e no solo (GENTILE et al., 2012; CÁCERES; GRAIPEL, 2012) e também seria esperada para outros grupos de mamíferos (AUSTAD; FISHER, 1991), ou mesmo entre espécies filogeneticamente mais distantes, como os marsupiais e os quirópteros (AUSTAD; FISHER, 1991). Comparativamente, os marsupiais da Mata Atlântica podem apresentar espécies semélparas (principalmente em regiões sujeitas a grandes variações de temperatura e umidade, como na região sul e nordeste, respectivamente) (LEINER et al., 2008; CÁCERES; GRAIPEL, 2012) e os quirópteros, espécies que podem viver mais de 20 anos (BERNARD, 2005). O que poderia explicar, por exemplo, gambás com aproximadamente 3 kg vivendo dois ou três anos e, morcegos-vampiro *Desmodus rotundus*, com 100 g, vivendo mais de duas décadas.

Estratégias reprodutivas distintas podem também ocorrer em uma mesma espécie, em função de variações ambientais, tempo de gestação e de cuidado parental. O ciclo reprodutivo pode ocorrer uma vez por ano (monoéstrico) ou, dois ou mais ciclos anuais (poliéstricos), observados com frequência (MICHELS-SOUZA et al., 2006). Isto pode ocorrer em função da disponibilidade de alimento, sazonal ou não, como nos roedores, ou apenas sazonal, como em *Didelphis*, cujo tamanho da prole aumenta e a estação reprodutiva diminui em maiores latitudes (MONTEIRO-FILHO, 1987; GENTILE et al., 2012; CÁCERES; GRAIPEL, 2012). Porém, não se sabe se esta condição interfere na expectativa de vida da espécie. Por outro lado, especificamente para *D. aurita* em ambientes insulares, sem predadores, é possível que haja uma tendência de redução do tamanho das proles e o aumento da senescência (ver AUSTAD, 1993; CHEREM et al., 1996; GRAIPEL et al., 2006; GRAIPEL; SANTOS-FILHO, 2006). Espécies de mamíferos de maior porte são monoéstricas, devido ao maior tempo de gestação (e.g., *Tapirus terrestris*; 385 a 412 dias, EISENBERG et al., 1990) e/ou de cuidado parental (e.g., *Panthera onca*; de 18 a 24 meses, NOWELL; JACKSON, 1996).

Uma grande variação no tamanho corpóreo, hábitos e *habitat* é encontrada nas diferentes ordens presentes na Mata Atlântica. Entre os marsupiais são encontradas espécies principalmente noturnas (NOWAK, 1999; ROSSI; BIANCONI, 2011); tão pequenas quanto algumas guaiquicas, como *Cryptonanus* spp., com 15 g (VOSS et al., 2005), o que representa 0,5% da massa dos maiores indivíduos de *Didelphis albiventris*, que podem chegar a 3,5 kg (CÁCERES et al., 2012). Há espécies arborícolas, frugívoro-onívoras, como as cuícas-lanosas do gênero *Caluromys*, as espécies terrícolas, insetívoro-onívoras,

como as catitas do gênero *Monodelphis* (PAGLIA et al., 2012); ou mesmo a única espécie de marsupial aquático do mundo, *Chironectes minimus*, de hábitos carnívoros, além de várias espécies onívoras, como as cuícas *Philander frenatus* e *Lutreolina crassicaudata* (MONTEIRO-FILHO; DIAS, 1990; SANTORI; MORAES, 2006). Algumas espécies possuem a cauda preênsil, além da bolsa marsupial onde os filhotes se desenvolvem (ROSSI; BIANCONI, 2011).

Em *Xenarthra* são encontradas espécies insetívoro-onívoras e fossoriais tão pequenas como *Dasypus septemcinctus* com 1,5 kg (WETZEL, 1985), 5 % da massa da maior espécie, *Priodontes maximus* que pode alcançar 30 kg (GARDNER, 2008). Comparação similar pode ser feita entre os tamanduás, que são mirmecófagos, como o arborícola *Cyclopes didactylus*, com até 400 g (EISENBERG; THORINGTON, 1973), 0,9 % da massa do terrícola *Myrmecophaga tridactyla*, que pode alcançar até 45 kg (SILVEIRA, 1969); enquanto as arborícolas e herbívoras preguiças do gênero *Bradypus* não apresentam espécies tão grandes, pesando em média menos de 5 kg. A reprodução apresenta características distintas entre espécies de *Xenarthra*; *B. torquatus* gera um único filhote por ano (LARA-RUIZ; CHIARELLO, 2005), enquanto *D. novemcinctus* geralmente quatro, todos do mesmo sexo (NOWAK, 1999). O primeiro apresenta baixa velocidade de deslocamento, aproximadamente 1 km/hora e a atividade parece ser principalmente diurna, como observado por Chiarello (1998), enquanto o segundo é muito ágil, fugindo rapidamente quando assustado, apresentando atividade principalmente noturna (EMMONS, 1990). Todos os *Xenarthra* possuem garras para se defender, para escavar ou escalar (MEDRI et al., 2011).

Os *Perissodactyla* são representados por uma única espécie, porém esta é a maior espécie de mamífero do Brasil, *Tapirus terrestris*, que pode pesar 250 kg (EMMONS, 1990). Os *Artiodactyla* são representados por poucas espécies, incluindo duas de porcos-do-mato e seis de cervídeos (Tab. 1). *Pecari tajacu* e *Tayassu pecari* são principalmente florestais e vivem em bandos, que variam de 4 a 15 e de 30 a 50 indivíduos, respectivamente (CULLEN, 1997; KEUROGHLIAN et al., 2004); são catemerais (OLIVEIRA-SANTOS et al., 2013) e alimentam-se principalmente de frutos (KEUROGHLIAN; EATON, 2008). Entre os cervídeos existem espécies solitárias, como *Mazama americana* (EMMONS, 1990; Margarido et al., 2006), e gregárias, principalmente as fêmeas, como em *Ozotoceros bezoarticus* (RODRIGUES, 1996). São registradas, ainda, espécies tão pequenas quanto *Mazama nana*, que dificilmente chega a 15 kg (DUARTE;

MERINO, 1997) e tão grandes quanto *Blastocerus dichotomus*, que chega a pesar 150 kg (PINDER; GROSSE, 1991).

Os primatas da Mata Atlântica são florestais, diurnos e podem ser tão pequenos quanto algumas espécies insetívoro-gumívoras de saguis do gênero *Callithrix*, com 250 g, representando 3% da massa de espécies frugívoro-folívoras de mono-carvoeiro *Brachyteles* spp., que pesam em média 13 kg, enquanto espécies de tamanho intermediário são mais onívoros, como *Sapajus*. As espécies de maior porte dos gêneros *Alouatta*, *Brachyteles* e, em menor grau, *Sapajus*, apresentam cauda preênsil. Com exceção dos Callitrichidae, que possuem unhas em forma de garras, todos possuem unhas planas (AURICCHIO, 1995), porém as características mais marcantes do grupo estão relacionadas ao aumento do tamanho cerebral, à mobilidade dos dedos, ao aumento da capacidade de visão e à redução do olfato, além do período pós-natal mais prolongado (NAPIER; NAPIER, 1967). A formação de grupos é uma das características mais marcantes dos primatas. Podem viver em casais monogâmicos ou formar grupos familiares e a gestação varia de 130-145 dias em *Callithrix* a 230 dias, em *Brachyteles*. Possuem um par de mamas torácicas e o número de filhotes excepcionalmente ultrapassa esse número (AURICCHIO, 1995). A visão diurna desenvolvida ajuda a explicar a maior diversidade de cores entre os primatas (AURICCHIO, 1995), possuindo em sua maioria visão tricromática, enquanto quase todos os mamíferos não primatas possuem visão dicromática e uns poucos mamíferos noturnos apresentam visão monocromática (JACOBS; NATHANS, 2009).

Os carnívoros são, possivelmente, o grupo com maior heterogeneidade de *habitat* utilizados, hábitos, dietas e formas (EMMONS, 1990; EISENBERG; REDFORD, 1999; MONTEIRO-FILHO et al., 2006; CHEIDA et al., 2011), sendo as espécies em geral oportunistas, o que se reflete na ausência de endemismos (Tab. II), incluindo desde frugívoro-onívoros e insetívoro-onívoros aos piscívoros e carnívoros (PAGLIA et al., 2012). Entre os mustelídeos são encontradas espécies tão pequenas quanto *Galictis cuja*, com até 3 kg vivendo no solo (MONTEIRO-FILHO et al., 2006; CHEIDA et al., 2011), até às aquáticas *Pteronura brasiliensis*, que podem chegar a 35 kg (EMMONS, 1990; EISENBERG; REDFORD, 1999; CARTER; ROSAS, 1997). Em relação aos felinos o melanismo pode estar presente em, pelo menos, quatro das oito espécies da Mata Atlântica, incluindo a única espécie diurna da família, *Puma yagouaroundi*. *Leopardus wiedii* é o mais arborícola entre todos os felinos, e *Leopardus guttulus*, com em média 2,4 kg, é uma das menores espécies, correspondendo a 1,2%

da massa do maior felino das Américas, *Panthera onca*, que pode alcançar mais de 130 kg (OLIVEIRA; CASSARO, 1999; MONTEIRO-FILHO et al., 2006; GRAIPEL et al., prelo). Entre os onívoros procionídeos são encontrados o arborícola e noturno jupará *Potos flavus*, os escansoriais e diurnos quatis *Nasua nasua*, que podem viver em bandos de mais de 30 indivíduos formados por jovens e fêmeas, com machos adultos tendendo a ser solitários. Há também os que são escansoriais, noturnos e solitários, como *Procyon cancrivorus*, que estão intimamente associados a ambientes aquáticos (EMMONS, 1990). Os canídeos são os mais onívoros de todos os carnívoros e possuem forma muito distinta das outras famílias do grupo, além de espécies gregárias com organização social complexa; habitam desde campos a florestas, porém todos são cursoriais, como *Chrysocyon brachyurus*, que apesar do maior tamanho se alimenta principalmente de frutos, insetos e pequenos vertebrados (EMMONS, 1990; MONTEIRO-FILHO et al., 2006).

Os quirópteros também possuem uma grande amplitude de tamanho para o grupo, desde espécies que pesam 3 g, como *Furipterus horrens* (PERACCHI et al., 2011), e representam menos que 3% da massa das maiores espécies, como *Phyllostomus hastatus*, que atinge 112 g (SANTOS et al., 2003).

Quirópteros são crepusculares, noturnos e florestais, e podem ocupar uma grande diversidade de abrigos, incluindo cavernas como no caso de *Myotis* spp., ou ambientes urbanos (PERACCHI et al., 2011), como as espécies insetívoras do gêneros *Tadarida*, *Eptesicus* e *Myotis* (WILSON, 1973; NOWAK, 1999), ou mesmo frugívoras e insetívoras, como *Artibeus lituratus* (PASSOS; GRACIOLLI, 2004). Além de espécies insetívoras e onívoras, também são observadas espécies frugívoras como *Sturnira lilium*, que pode ser um exemplo de deslocamento sazonal para áreas mais baixas e quentes durante períodos mais frios (MELLO et al., 2008), hematófagas, como *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata* (UIEDA, 1994; PERACCHI et al., 2011), nectarívoras e polinívoras, como *A. caudifer*, e espécies do gênero *Lonchophylla*, que também podem se alimentar de pólen, frutos e insetos (GARDNER, 1977) e carnívoras, como *Chrotopterus auritus* (BONATO et al., 2004), incluindo especializações para piscivoria como as encontradas nas espécies de morcegos-pescadores do gênero *Noctilio* (BORDIGNON, 2006), apesar de também se alimentarem de artrópodes que capturam em voos rasantes sobre corpos d'água (PERACCHI et al., 2011). Os morcegos possuem as únicas espécies de mamíferos silvestres que conseguem realizar voos verdadeiros e todas as espécies presentes na Mata Atlântica são capazes de se deslocar utilizando o sistema de ecolocalização

(PERACCHI et al., 2011). Apesar de se acreditar que espécies deste grupo têm a visão pouco desenvolvida, os morcegos são bem adaptados para enxergar em baixa luminosidade. O poder de captação de luz de uma espécie de *Myotis* (um morcego insetívoro) é de 4 a 5 vezes maior que o do homem, sendo que morcegos frugívoros possuem globo ocular muito maior que o das espécies insetívoras (DIETRICH; DODT, 1970; EKLÖF, 2003). Talvez por não utilizarem a ecolocalização com tanta frequência quanto imaginado, temos encontrado espécies insetívoras mortas após se chocarem contra janelas e portas de vidro, como também acontece com as aves que não percebem o obstáculo, mesmo durante o dia (Maurício E. Graipel, observação pessoal).

Lagomorpha possui uma única espécie, *Sylvilagus brasiliensis*, que pode pesar até 1,2 kg (GALETTI; SAZIMA, 2006). Já entre os roedores encontramos a segunda maior riqueza entre as ordens registradas na Mata Atlântica, que se reflete tanto nos hábitos quanto nos *habitat* utilizados. Apesar de não apresentar grande variedade de formas – a maioria das espécies apresenta um padrão morfológico similar ao dos roedores domésticos, como o camundongo *Mus musculus* – existem espécies com padrões bem distintos, como esquilos e preás e, uma grande variação de tamanhos, desde espécies tão pequenas quanto as de *Oligoryzomys*, com menos de 20 g, o que representa 0,03 % da massa do maior roedor do mundo, *Hydrochoerus hydrochaeris*, que pode chegar a 65 kg (BONVICINO et al., 2008), sendo esta a maior diferença de massa entre todas as ordens presentes na Mata Atlântica.

DISTRIBUIÇÃO

Entre as regiões geopolíticas brasileiras, o maior número de espécies da Mata Atlântica tem sido registrado no Sudeste, com 272 espécies ou 84,7% do total para o bioma. Por outro lado, o menor número tem sido registrado na região Centro-Oeste, com 148 espécies ou 46,1% do total para o bioma. Estes números podem estar relacionados à área do bioma em cada região, ou seja, a maior área estando representada no Sudeste e a menor no Centro-Oeste. No entanto, a área não é o único parâmetro a explicar a riqueza de espécies, visto que a região Nordeste possui a terceira maior área e o segundo maior número de espécies, o inverso ocorrendo para a região Sul (Tab. III).

TABELA III – NÚMERO (N) E PORCENTAGEM (%) DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA POR REGIÃO GEOPOLÍTICA BRASILEIRA. NE – NORDESTE, CO – CENTRO-OESTE, SE – SUDESTE E S – SUL.

Ordem	NE		CO		SE		S		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Didelphimorphia	14	60,9	13	56,5	22	95,7	17	73,9	23
Pilosa	5	100,0	2	40,0	4	80,0	2	40,0	5
Cingulata	5	71,4	5	71,4	6	85,7	5	71,4	7
Perissodactyla	1	100,0	1	100,0	1	100,0	1	100,0	1
Artiodactyla	4	50,0	6	75,0	8	100,0	8	100,0	8
Primates	16	61,5	3	11,5	17	65,4	5	19,2	26
Carnivora	18	81,8	19	86,4	18	81,8	19	86,4	22
Chiroptera	99	82,5	74	61,7	108	90,0	74	61,7	120
Lagomorpha	1	100,0	1	100,0	1	100,0	1	100,0	1
Rodentia	47	43,5	24	22,2	87	80,6	51	47,2	108
Total	210	65,4	148	46,1	272	84,7	183	57,0	321
Área (km ²)*	255.245	19,5	62.223	4,8	568.609	43,6	421.346	32,3	1.306.421

*FONTE: ISA, 1999 (apud RBMA, 2012).

Vivo (1997) investigou os padrões relacionados à distribuição dos mamíferos ao longo da Mata Atlântica e dividiu o bioma em porções distintas de acordo com a composição mastofaunística; verificando, também, que a porção Sul é realmente mais pobre em espécies, principalmente em relação aos quirópteros e aos primatas, associando este declínio de diversidade ao clima, dado que a porção Sul adentra a região subtropical e passa a apresentar temperaturas mais baixas. A porção Sudeste também foi a mais diversa e a porção Nordeste a que apresentou maior distinção faunística, se assemelhando à composição encontrada na Amazônia, com maior presença de espécies arborícolas, como os primatas, e com elevada riqueza de morcegos, como encontrado na Amazônia (PAGLIA et al., 2012).

Oitenta e nove espécies são endêmicas da Mata Atlântica, o maior número sendo de roedores com 55 espécies ou 61,8% do total de endemismos do bioma (Tab. II). O número de endemismos também é alto para a ordem Primates com 19 espécies. Considerando que 26 espécies de Primates ocorrem na Mata Atlântica, 73,1% são endêmicos do bioma, o que representa a maior proporção entre as ordens de mamíferos.

Alguns estudos vêm sendo realizados para tentar compreender o elevado nível de endemismo encontrado na Mata Atlântica para vertebrados, incluindo mamíferos (COSTA et al., 2000), aves (CRACRAFT, 1985) e anfíbios (THOMÉ et al., 2010), por exemplo. Estes estudos levam em consideração a teoria dos refúgios que foi proposta originalmente por Haffer (1969) e posteriormente apoiada por outros autores (e.g., VANZOLINI; WILLIAMS, 1970; BROWN; AB’SÁBER, 1979), que consideram os refúgios como áreas que permaneceram com vegetação florestal ao longo dos ciclos de variação climática que ocorreram durante não apenas o Pleistoceno, mas também durante o Terciário, primeiramente levantada para explicar a diversidade Amazônica (HAFFER, 2008), mas que se aplica a qualquer bioma, já que as populações tornam-se geograficamente isoladas nestes fragmentos florestais, aumentando a probabilidade de diferenciação e, conseqüentemente, especiação nestes táxons. As áreas de refúgio, atualmente denominadas áreas historicamente estáveis, relacionam-se a áreas de maior endemismo e diversidade atuais, como regiões localizadas no estado de Pernambuco, estado da Bahia e próximas ao rio Doce, na região Sudeste (CARNAVAL; MORITZ, 2008; CARNAVAL et al., 2009; SILVA et al., 2012).

As espécies que apresentam distribuição geográfica restrita são as responsáveis por estes padrões distintos de composição faunística ao longo da Mata Atlântica, as quais, em geral, também são consideradas “*habitat especialistas*”, destacando-se os primatas e os pequenos mamíferos terrestres, representados pelos marsupiais (Família Didelphidae) e os pequenos roedores (Famílias Cricetidae e Echimyidae). Os morcegos e as espécies de médio e grande porte apresentam distribuição geográfica mais ampla no Bioma, principalmente ocorrendo nas porções centrais da Mata Atlântica (região Sudeste).

AMBIENTES

Muitos mamíferos da Mata Atlântica são generalistas quanto ao uso do ambiente, ocupando ampla variedade deles, desde ambientes florestais a abertos e antropizados, como também as áreas de silvicultura e agropecuárias. Este é o caso, por exemplo, das espécies *Didelphis albiventris*, *Dasyopus novemcinctus*, *Cerdocyon thous* e *Leopardus guttulus* (BERTA, 1982; MONTEIRO-FILHO, 1987; EMMONS, 1990; GUIX, 1997).

Por outro lado, há espécies restritas ou principalmente associadas a um ambiente em particular. Entre as espécies tipicamente de floresta estão os marsupiais terrícolas *Monodelphis americana*, *M. iheringi*, *M. scalops*, os roedores cricetídeos dos gêneros *Euryoryzomys* e *Hylaeamys*, e os roedores equimiídeos do gênero *Trinomys*; as espécies de hábito arborícola, como a maioria dos marsupiais, as preguiças (*Bradypus* spp.), todos os primatas e alguns roedores cricetídeos, como as espécies dos gêneros *Juliomys*, *Oecomys* e *Rhipidomys*, e roedores equimiídeos, como as espécies dos gêneros *Kannabateomys* e *Phyllomys*, além da maioria dos quirópteros (ROSSI; BIANCONI, 2011; OLIVEIRA; BONVICINO, 2011; PAGLIA et al., 2012).

Cryptonanus agricolai, *Monodelphis domestica*, *Ozotoceros bezoarticus*, *Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Conepatus chinga*, *Calomys tener*, *Necomys lasiurus* e *Thrichomys apereoides*, são exemplos de espécies primariamente associadas a ambientes campestres (DUARTE; GONZÁLEZ, 2010; CHEIDA et al., 2011; ROSSI; BIANCONI, 2011; OLIVEIRA; BONVICINO, 2011), ou de fisionomia mais aberta, que podem estar ampliando sua área de distribuição geográfica dentro da Mata Atlântica devido à alteração e fragmentação dos ambientes naturais.

Ambientes de restingas *sensu stricto* apresentam, via de regra, uma parcela das espécies presentes na Mata Atlântica, restringindo endemismos deste ambiente a duas espécies *Cerradomys goytaca* e *Ctenomys minutus*. Porém, adotar a noção *sensu lato* permitiria a inclusão de, pelo menos, duas outras espécies, *Trinomys eliasi* e *Leontopithecus caissara* (CERQUEIRA, 1993; FREITAS, 2006; LORINI et al., 2010; PESSÔA et al., 2010; TAVARES et al., 2011).

Para o ecossistema manguezal, têm sido realizados relativamente poucos estudos (ver PESSOA et al., 2010), mas é relatada a ocorrência de mamíferos, como os marsupiais *Marmosa paraguayana*, *Didelphis aurita* e *Lutreolina crassicaudata*, os roedores *Nectomys squamipes* e *Sooretamys angouya*, (GRAIPEL et al., 2001; FERNANDES et al., 2006; ANDRADE et al., 2007, 2008; PREVEDELLO et al., 2009, 2010; MARTINS, 2013) e carnívoros como *Lontra longicaudis* (ALARCON; SIMÕES-LOPES, 2004; NAKANO-OLIVEIRA et al., 2004), *Procyon cancrivorus* e *Cerdocyon thous* (NAKANO-OLIVEIRA, 2006).

Há ainda espécies associadas aos diferentes ambientes aquáticos, desde lagoas a grandes rios, como *Blastocerus dichotomus*, *Lontra longicaudis*, *Pteronura brasiliensis* e *Hydrochoerus hydrochaeris*, enquanto os roedores *Holochilus brasiliensis*, *Scapteromys meridionalis* e *Myocastor coypus* utilizam

ambientes de águas lólicas, como alagados, açudes, charcos e banhados, além de margens de rios (DUARTE; GONZÁLEZ, 2010; CHEIDA et al., 2011; OLIVEIRA; BONVICINO, 2011).

É interessante notar a presença de espécies fossoriais, como *Ctenomys minutus*, registrada em áreas abertas da Mata Atlântica (OLIVEIRA; BONVICINO, 2011; PAGLIA et al., 2012), aparentemente sem espécies com este hábito na Amazônia.

Registra-se também a ocorrência de espécies restritas a áreas de altitude, como os roedores cricetídeos *Akodon mystax*, *Delomys altimontanus*, *Juliomys rimofrons* e *Oxymycterus caparaoe* (FONSECA et al., 2013; GONÇALVES; OLIVEIRA, 2014).

Em ambientes insulares observa-se uma baixa diversidade de pequenos mamíferos não voadores (FERNANDEZ et al., 1988; GRAIPEL et al., 2006; SALVADOR et al., 2009; BOVENDORP et al., 2013), que pode estar associada à dominância de *Didelphis aurita* quando presente (GRAIPEL et al., 2006; BOVENDORP et al., 2013). Ainda assim, são conhecidas espécies endêmicas de ilhas, como *Phyllomys thomasi* da Ilha de São Sebastião, estado de São Paulo (VIVO et al., 2011), e *Cavia intermedia*, da Ilha de Moleques do Sul, estado de Santa Catarina (CHEREM et al., 2004).

CONSERVAÇÃO

Dentre os mamíferos da Mata Atlântica, computando-se as duas subespécies de *Alouatta guariba*, como táxons distintos, 129 táxons ou 40,8% aparecem em, pelo menos, uma das listas de ameaçados (global, nacional ou estaduais). A lista global inclui 39 espécies; a nacional, 61; e as listas estaduais, de 27 a 39 táxons (Tab. IV). A grande proporção de táxons da Mata Atlântica, considerada ameaçada em nível estadual, mas não em nível nacional ou global, evidencia o elevado grau de degradação deste bioma. Já as espécies citadas nacionalmente, mas não regionalmente, estão relacionadas à defasagem no tempo de elaboração das listas regionais (Tab. I e IV).

TABELA IV – NÚMERO DE TÁXONS DE MAMÍFEROS DO BIOMA MATA ATLÂNTICA AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO SEGUNDO AS LISTAS GLOBAL, NACIONAL E ESTADUAIS, INCLUINDO A CATEGORIA “POSSIVELMENTE EXTINTA” E EXCLUINDO AS CATEGORIAS “PRESUMIVELMENTE AMEAÇADA”, “POSSIVELMENTE AMEAÇADA” E “REGIONALMENTE EXTINTA”. TS – TOTAL DE TÁXONS AMEAÇADOS. % – PORCENTAGEM DE TÁXONS AMEAÇADOS EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE TÁXONS DO GRUPO PRESENTE NA MATA ATLÂNTICA.

Ordem\Listas*	IUCN	BR	MG	ES	RJ	SP	PR	SC	RS	TS	%
Didelphimorphia	0	1	1	2	1**	2	0	3	2	7	30,4
Pilosa	2	2	1	2	2	1	1	0	2	3	60,0
Cingulata	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	14,3
Perissodactyla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,0
Artiodactyla	4	5	4	3	5	6	7	5	6	8	100,0
Primates***	18	20	11	5	5	6	4	3	5	22	81,5
Carnivora	2	11	9	5	5	7	8	5	10	16	72,7
Chiroptera	0	4	5	4	10	4	15	10	0	39	32,5
Lagomorpha	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	100,0
Rodentia	14	16	5	4	7	4	2	3	4	31	28,7
Total	42	61	38	27	37	32	39	30	31	129	40,4

*Listas: IUCN = IUCN (2016); BR = MMA (2014); MG = Machado et al. (1998); ES = Espírito Santo (2005); RJ = (Bergallo et al., 2000); SP = São Paulo (2008); PR = Paraná (2010); SC = Santa Catarina (2011); RS = Rio Grande do Sul (2014).

** *Monodelphis theresa*, listada como possivelmente extinta no Rio de Janeiro, é atualmente considerada sinônima de *M. scalops* (ver Pavan et al., 2014).

*** As duas subespécies de *Alouatta guariba* foram computadas aqui como táxons distintos.

Afora as ordens Perissodactyla e Lagomorpha, que incluem apenas uma espécie, Artiodactyla, Pilosa, Primates e Carnivora são os grupos que apresentam a maior proporção de espécies ameaçadas em relação ao número de espécies existentes na Mata Atlântica, com percentual igual ou superior a 60%.

Nenhum marsupial da Mata Atlântica consta como ameaçado em nível global e apenas um em nível nacional, *Marmosops paulensis*. No entanto, algumas espécies merecem atenção e aparecem nas listas estaduais, como *Chironectes minimus*, *Monodelphis iheringi* e *Lutreolina crassicaudata*. *Chironectes minimus*, por exemplo, aparece como ameaçado em quatro estados e, em outros três ou consta como DD (dados insuficientes) ou como NT (quase ameaçado). A condição de CR (criticamente em perigo) proposta para *Monodelphis scalops* no estado do Espírito Santo, merece avaliação ao longo de sua distribuição, pois

não é considerada ameaçada em outros estados. Com relação aos marsupiais, a principal ameaça é a alteração e fragmentação dos *habitat* nativos, já que a maioria das espécies não é plástica o suficiente para ocupar a matriz de áreas abertas, como áreas agrícolas ou de pastagens, muitas vezes nem conseguindo se dispersar através da mesma (e.g., UMETSU; PARDINI, 2007), sendo importante a manutenção de regiões de florestas nativas conectadas para a conservação deste grupo (e.g., PAISE et al., 2012).

Em Pilosa, três espécies aparecem como ameaçadas. *Bradypus torquatus* aparece em todas as listas que abrangem sua distribuição, enquanto *M. tridactyla* só não está na lista do estado de Santa Catarina onde foi considerado regionalmente extinto (Tab. I). A terceira espécie é *Tamandua tetradactyla*, que consta como VU (vulnerável) apenas para o estado do Rio Grande do Sul (Tab. I), apesar de ser uma espécie comum ao longo de sua distribuição em áreas naturais protegidas (AGUIAR, 2004).

Entre os mamíferos da ordem Cingulata, apenas *Priodontes maximus* é listado como ameaçado, aparecendo em todas as listas vermelhas, exceto para os estados do sul do Brasil, onde ou não ocorria ou é considerado extinto (Tab. I). As principais ameaças aos Pilosa e aos Cingulata são a pressão de caça, atropelamentos e redução de *habitat* nativos, fazendo com que as espécies tenham que atravessar a matriz antropizada, aumentando a taxa de mortalidade (SRBEK-ARAÚJO et al., 2009; ANACLETO et al., 2014; CHIARELLO; MORAES-BARROS, 2014; MIRANDA et al., 2014).

Com relação aos ungulados, *Tapirus terrestris* é a única espécie da ordem Perissodactyla e consta como ameaçada em todas as listas estaduais do Bioma Mata Atlântica, bem como nacional e globalmente (Tab. I). Todas as oito espécies de artiodáctilos são consideradas ameaçadas, em particular aquelas de maior porte, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* e *Tayassu pecari* (Tab. I). Para os ungulados, as maiores ameaças citadas são a pressão de caça (e.g., CULLEN et al., 2000, 2004) e a perda de *habitat* (e.g., GALETTI et al., 2009).

Os primatas incluem 22 táxons considerados ameaçados em pelo menos uma lista, o que representa 81,5% do total desta ordem na Mata Atlântica (Tab. I e IV). Muitas espécies encontram-se nas categorias mais altas de ameaça, EN (em perigo) ou CR, como as duas espécies de *Brachyteles*, *Callithrix flavipes*, *Sapajus xanthosternos*, as quatro espécies de *Leontopithecus* e *Callicebus barbarabrownae* (Tab. I). Os primatas são estritamente arborícolas,

de modo que a fragmentação afeta enormemente todas as espécies, reduzindo suas populações e aumentando a probabilidade de extinção (e.g., STREIER, 1992; MITTERMEIER et al., 2005), especialmente devido à sinergia entre endemismo e caça (GRAIPEL et al., 2016), sendo necessário, portanto, a conexão entre pequenos fragmentos ou até mesmo a translocação de indivíduos entre fragmentos para aumentar a viabilidade de algumas populações (e.g., COSTA et al., 2012).

Entre os carnívoros, 16 espécies (72,7% da ordem) são consideradas ameaçadas em pelo menos uma lista estadual, incluindo os oito representantes da família Felidae (Tab. I e IV). Desta, *Panthera onca* é CR em todas as listas estaduais. Outras três espécies desta ordem, *Chrysocyon brachyurus*, *Speothos venaticus* e *Pteronura brasiliensis*, aparecem em várias listas (Tab. I). A inclusão de *Eira barbara*, *Lontra longicaudis* e *Nasua nasua* em listas regionais merece reavaliação, uma vez que essas espécies possuem ampla distribuição e uso de *habitat* diversos (CHEIDA et al., 2011), além de apresentarem poucas características típicas de espécies ameaçadas (GRAIPEL et al., 2016), como listados em Pough et al. (2008) e abordados nos critérios da IUCN (2012).

As ameaças aos carnívoros também estão relacionadas à perda e fragmentação de *habitat*, que afeta tanto as presas quanto os predadores e também os deixa mais vulneráveis a atropelamentos (VIEIRA, 1996; FISCHER, 2002; CHEREM et al., 2007; ZALESKI et al., 2009) e à caça (ANDRIGUETTO-FILHO et al., 1998; CULLEN JR. et al., 2000; 2001; HANAZAKI et al., 2009). Isto afeta, em especial, as espécies que requerem *habitat* mais específicos, como *Panthera onca*, que necessita de grandes áreas de florestas contínuas, e *Pteronura brasiliensis*, que vive em grandes corpos de água (e.g., PAVIOLO et al., 2008). Estas condições são potencializadas quando causam prejuízos financeiros aos criadores devido à predação de animais domésticos (PITMAN et al., 2002; GRAIPEL et al., 2016).

Nenhum quiróptero da Mata Atlântica consta como ameaçado globalmente e apenas quatro são considerados sob alguma ameaça nacionalmente (Tab. I e IV). Porém, com 39 espécies consideradas ameaçadas pelas listas estaduais (Tab. I e IV), é o grupo que apresenta as maiores discrepâncias em relação à forma de avaliação entre os sete estados (GRAIPEL et al., 2016), principalmente devido às elevadas categorias de ameaça de extinção propostas às espécies *Furipterus horrens*, *Eumops bonariensis*, *Molossops*

neglectus, *Lionycteris spurrelli*, *Tonatia bidens*, *Histiotus alienus* e *Lasiurus egregius* (Tab. 1), merecendo avaliação especial na revisão das listas estaduais de espécies ameaçadas. Isto pode ter ocorrido por realmente estarem ameaçadas regionalmente ou por formas distintas de interpretação dos pesquisadores em relação aos critérios da IUCN (2012), visto que estas espécies possuem poucas características de espécies ameaçadas de extinção (GRAIPEL et al., 2016), podem estar no limite de distribuição ou possuírem poucos registros, não existindo informações que permitam a avaliação com base nos critérios da IUCN (2012). Neste sentido, não sendo consideradas ameaçadas, deveriam ser listadas como DD, categoria adotada globalmente para quatro dessas espécies ameaçadas regionalmente. Além dessas, pelo menos outras 19 espécies são vulneráveis em um único estado, mas ocorrem em mais de uma região do país e são consideradas LC (menor preocupação), NT ou DD pela IUCN (2016) (Tab. 1). Isto também merece reavaliação, pois talvez possam ser tratadas como DD pelos mesmos motivos expostos anteriormente, ou pela falta de atualização do conhecimento associada ao tempo de publicação das diferentes listas em cada estado, ou mesmo por erros de identificação de espécies pouco conhecidas até recentemente.

Bernard et al. (2012) levantaram os principais tópicos relacionados à conservação de morcegos no Brasil, sendo o mais importante a redução de proteção às cavernas naturais. Esta condição permitiria incluir como ameaçadas as espécies que fossem dependentes desse *habitat*, sendo necessários estudos para definir esta condição. Além disso, as principais ameaças às espécies estão relacionadas, segundo Bernard et al. (2012), à redução na qualidade dos *habitat* por desmatamento ou degradação. Porém, estas são condições que se aplicam a praticamente todas as espécies de mamíferos da Mata Atlântica (GRAIPEL et al., 2016). Segundo Bernard et al. (2012), se não fossem esses critérios, quase a totalidade das espécies de morcegos brasileiros seria classificada como DD.

Sylvilagus brasiliensis, único representante da ordem Lagomorpha, consta como ameaçado nos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, relacionado à baixa densidade e destruição de seus *habitat* (MARGARIDO; BRAGA, 2004). Contudo, como esta é uma espécie pouco conhecida, por possuir pequeno porte, ser herbívora e prolífera, ter ampla distribuição, utilizar diversos *habitat* e ser tolerante ao homem (REIS et al., 2011b), poderia ser mais bem caracterizada como DD nesses estados.

Na ordem Rodentia, 31 espécies encontram-se em pelo menos uma lista, incluindo duas espécies insulares, *Phyllomys thomasi* da Ilha de São Sebastião, estado de São Paulo, e *Cavia intermedia*, da Ilha de Moleques do Sul, estado de Santa Catarina. O gênero *Phyllomys*, o mais numeroso do grupo, inclui cinco espécies ameaçadas (Tab. I). Apesar de apresentarem mais endemismos que qualquer outra ordem na Mata Atlântica, o número de espécies ameaçadas é proporcionalmente pequeno quando comparado às outras ordens (com exceção de Cingulata, que não possui nenhuma espécie endêmica da Mata Atlântica) (Tab. I e III; Fig. 1). Isto está principalmente relacionado ao fato de as espécies apresentarem características típicas das espécies não ameaçadas: serem em sua grande maioria de pequeno porte (BONVICINO et al., 2008; REIS et al., 2011a), possuírem pequenas áreas de atividade, quando comparados por exemplo aos carnívoros (NOWAK, 1999; GRAIPEL, 2003; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004), terem dieta oportunística, geralmente de origem vegetal ou de insetos (PAGLIA et al., 2012), não serem exploradas ou caçadas pelo homem em seu *habitat* natural (com exceção a espécies de maior porte, como *Cuniculus paca*), apresentarem uma grande produtividade devido ao curto período de gestação e número de filhotes que na maioria das vezes é superior a dois por prole. Por estarem principalmente relacionadas à disponibilidade de recursos no ambiente, podem reproduzir várias vezes ao ano. Além disso, os filhotes crescem rapidamente e se tornam reprodutivamente ativos muito cedo (NOWAK, 1999; GRAIPEL, 2003; BERGALLO; MAGNUSSON, 2004; REIS et al., 2011a).

As principais ameaças aos roedores estão relacionadas às espécies que possuem distribuição restrita, como as espécies insulares e de topos de montanhas, àquelas de maior porte que são apreciadas por caçadores, ou às arborícolas e, portanto, mais suscetíveis à fragmentação.

A inclusão de espécies naturalmente raras ou pouco conhecidas como ameaçadas pode estar relacionada ao uso de métodos inapropriados para captura ou à baixa amostragem nos seus *habitat*, geralmente em áreas alteradas. Este pode ser o caso de *Abrawayaomys ruschii* e *Wilfredomys oenax* que, portanto, deveriam ser reconsideradas em futuras revisões, talvez incluídas como DD. Por outro lado, a inclusão de espécies tão conhecidas como *Euryoryzomys russatus*, comum em ambientes florestais, incluindo matas alteradas, exceto em fragmentos pequenos (e.g., < 50 ha) (PARDINI et al., 2005; GRAIPEL et al., 2006; NAXARA et al., 2009), também é merecedora

de revisão. O *status* de provavelmente extinto no estado do Rio de Janeiro de *Blarinomys breviceps* não mais se justifica, uma vez que a espécie foi registrada nesse estado recentemente (GEISE et al., 2008; DELCIELLOS et al., 2012). Possivelmente, a espécie não deve ser tratada como vulnerável, pois métodos adequados de captura resultaram em registros da espécie em áreas alteradas (PAGLIA et al., 2005; GEISE et al., 2008; DELCIELLOS et al., 2012). O uso de métodos adequados de captura de *Rhagomys rufescens*, como realizado em áreas com taquarais por Steiner-Souza et al. (2008) também poderá permitir uma revisão na condição de provavelmente extinta no estado do Rio de Janeiro. Para este grupo, assim como para os marsupiais, a fragmentação e perda dos *habitat* nativos são as ameaças mais impactantes (e.g., PARDINI et al., 2009).

A ameaça de extinção afeta espécies independentemente de sua amplitude de distribuição. Algumas espécies de ampla distribuição geral, inclusive na Mata Atlântica, são consideradas ameaçadas em todas ou na maioria das listas. Este é o caso, por exemplo, de *Myrmecophaga tridactyla*, *Panthera onca* e *Tayassu pecari*. *Priodontes maximus*, *Pteronura brasiliensis* e *Blastocerus dichotomus*, que só não aparecem como ameaçadas nos estados onde não ocorrem naturalmente ou são consideradas regionalmente extintas (Tab. I).

Outras espécies de ampla distribuição encontram-se particularmente ameaçadas de extinção na Mata Atlântica, como refletido pelos seus *status* de conservação nacional e global, em comparação com os *status* estaduais (Tab. I). Por exemplo, *Tapirus terrestris*, *Blastocerus dichotomus* e *Tayassu pecari* constam como VU no Brasil e globalmente, mas como EN ou CR em todas as listas estaduais (Tab. I). Em situação similar, mas não tão severamente ameaçadas, estão, por exemplo, *Leopardus pardalis* e *Puma concolor* (Tab. I). No outro extremo, estão espécies com distribuição restrita e com alto grau de ameaça, como *Cavia intermedia* e alguns primatas, incluindo *Brachyteles hypoxanthus* e *Leontopithecus rosalia* (Tab. I).

As espécies insuficientemente conhecidas necessitam de maiores investimentos em métodos próprios de amostragem, ou maior esforço de inventário, assim como na estimativa de parâmetros populacionais, especialmente marsupiais, pequenos roedores e morcegos. Estes são os grupos mais diversos e com mais problemas taxonômicos a serem resolvidos

(e.g., COSTA et al., 2005). Em geral, para a maioria das espécies de mamíferos brasileiros, dados de densidade local, bem como de estimativas populacionais ao longo do tempo são escassos, não permitindo o uso de vários critérios da IUCN que se baseiam principalmente nestes parâmetros, sendo a área de distribuição geográfica, que também não é suficientemente conhecida para a maioria das espécies, o principal dado para classificar as espécies nas categorias de ameaça, gerando discussões a respeito da classificação discordante em diferentes listas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Mata Atlântica abrange uma mastofauna bastante rica, superada apenas pela Amazônia. O primeiro Bioma possui a maior diversidade de roedores e, no segundo, predominam primatas e morcegos, sendo os carnívoros mais diversos no Cerrado (PAGLIA et al., 2012). Ainda assim, novas espécies e gêneros são continuamente registrados ou descritos na Mata Atlântica, em um ritmo que não parece diminuir nos últimos 20 anos. No entanto, esta biodiversidade encontra-se grandemente ameaçada, como indicam os números de espécies constantes em listas vermelhas, resultado da intensa pressão de desmatamento e outras ameaças que o bioma vem sofrendo praticamente desde a descoberta do Brasil.

Para a manutenção desta biodiversidade e reversão da tendência de extinção de muitas espécies, vários passos serão fundamentais, incluindo a necessidade de mais estudos de campo, laboratório e coleções científicas, a importância da manutenção e criação de coleções bem estruturadas, a formação de profissionais devidamente capacitados para os diversos campos do conhecimento biológico (taxonomia, evolução, ecologia, etc.), o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, a efetiva fiscalização e combate às ameaças ao bioma, o devido estabelecimento de áreas protegidas e de corredores efetivos ao longo da Mata Atlântica. O desenvolvimento de políticas públicas realmente voltadas para essas questões seria imprescindível, mas a mudança de atitude de cada um de nós também se faz necessária para que muitas espécies não sejam parte apenas da história da Mata Atlântica.



PRANCHA 1 – DIDELPHIMORPHIA: A. *Chironectes minimus*; B. *Gracilinanus microtarsus*; C. *Lutreolina crassicaudata*; PILOSA: D. *Myrmecophaga tridactyla*; E. *Tamandua tetradactyla* e CINGULATA: F. *Dasyus novemcinctus*.

CRÉDITOS FOTOGRAFIAS: Carlyle Santin Sguassabia (D); Fernando Maciel Brüggemann (B); Guilherme Willrich (E); Ivo Rohling Ghizoni Jr. (A); Jorge José Cherem (C) e Luis Olímpio Menta Giasson (F).



PRANCHA 2 – PERISSODACTYLA: G. *Tapirus terrestris*; ARTIODACTYLA: H. *Blastocerus dichotomus*; I. *Mazama gouazoubira*; J. *Ozotoceros bezoarticus*; K. *Pecari tajacu* e L. *Tayassu pecari*.

CRÉDITOS FOTOGRAFIAS: Guilherme Willrich (I, K, L); Jorge José Cherem (G); Leoni Lourenço (J) e Luiz Flamarion Barbosa de Oliveira (H).



PRANCHA 3 – PRIMATES: M. *Sapajus nigritus*; CARNIVORA: N. *Lycalopex gymnocercus*; O. *Panthera onca*; P. *Puma concolor*; Q. *Nasua nasua* e CHIROPTERA: R. *Chrotopterus auritus*.
CRÉDITOS FOTOGRAFIAS: Erica Naomi Saito (O, P, R); Fernando Maciel Brüggemann (M) e Guilherme Willrich (N, Q).



PRANCHA 4. RODENTIA: S. *Hydrochoerus hydrochaeris*; T. *Wilfredomys oenax*; U. *Dasyprocta azarae*; V. *Myocastor coypus*; W. *Coendou spinosus* e X. *Guerlinguetus brasiliensis*.

CRÉDITOS FOTOGRAFIAS: Artur Stanke (T); Erica Naomi Saito (S) e Guilherme Willrich (U, V, W, X).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a José Salatiel Rodrigues Pires e Lena Geise pelas revisões do manuscrito e a Renato Gregorin pela revisão da lista de primatas e quirópteros. A Raissa Bressan pela tradução do resumo para a língua inglesa e a Teresa Jorge Cherem pela revisão ortográfica e gramatical do texto.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. S. L.; CHRISTOFF, A. U.; VIEIRA, E. M. Identificação de marsupiais do Rio Grande do Sul através da microestrutura dos pelos-guarda. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 3, p. 391-400, 2011.
- AGUIAR, J. M. Species Summaries and Species Discussions. *Edentata*, v. 6, p. 3-26, 2004.
- ALARCON, G. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. The Neotropical otter, *Lontra longicaudis* feeding habits in a marine coastal area, Southern Brazil. *IUCN Otter Special Group Bulletin*, v. 21 n. 1, p. 24-30, 2004.
- ALHO, C. J. R.; REIS, M. L.; SEIXAS, P. Mamíferos de Brasil. In: CEBALLOS, G.; SIMONETTI, J. A. (Ed.). *Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales*. Cidade do México: CONABIO y UNAM, 2002. p. 117-150.
- ANACLETO, T. C. S. Cingulata e Pilosa. In: WEBER, M. M.; ROMAN, C.; CÁCERES, N. C. (Ed.). *Mamíferos do Rio Grande do Sul*. Santa Maria: Editora da UFSM, 2013. p. 81-105.
- ANCHIETA, P. J. *Carta de São Vicente. 1560*. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1997. 53 p.
- ANDRADE, F. A. G.; FERNANDES, M. E. B.; BRITO, S. A. C. Parâmetros demográficos de *Micoureus demerarae* (Didelphidae, Marsupialia) em áreas contíguas de manguezal e terra firme, Bragança, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 2, p. 271-276, 2007.
- ANDRADE, F. A. G.; FERNANDES, M. E. B.; MARQUES-AGUIAR, S.; LIMA, G. B. Comparison between the chiropteran fauna from terra firme and mangrove forests on the Bragança peninsula in Pará, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 43, n. 3, p. 169-176, 2008.
- ANDRIGUETTO-FILHO, J. M.; KRÜGER, A. C.; LANGE, M. B. R. Caça, biodiversidade e gestão ambiental na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. *Biotemas*, v. 11, n. 2, p. 133-156, 1998.
- ANTUNES, P. C.; CAMPOS, M. A. A.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; GRAIPEL, M. E. Population dynamics of *Euryoryzomys russatus* and *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae) in an Atlantic forest area, Santa Catarina Island, Southern Brazil. *Biotemas*, v. 22, n. 2, p. 143-151, 2009.

ASFORA, P. H.; PALMA, A. R. T.; ASTÚA, D.; GEISE, L. Distribution of *Oecomys catherinae* Thomas, 1909 (Rodentia: Cricetidae) in northeastern Brazil with karyotypical and morphometrical notes. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 2, p. 415-424, 2011.

AURICCHIO, P. *Primates do Brasil*. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 350 p.

AUSTAD, S. N. Retarded senescence in an insular population of Virginia opossums (*Didelphis virginiana*). *Journal of Zoology*, v. 229, p. 695-708, 1993.

AUSTAD, S. N.; FISCHER, K. E. Mammalian aging, metabolism, and ecology: evidence from the bats and marsupials. *Journal of Gerontology*, v. 46, n. 2, p. 47-53, 1991.

AVILA-PIRES, F. D. Taxonomia e zoogeografia do género *Callithrix* Erxleben, 1777 (Primates, Callithricidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 29, n. 1, p. 49-64, 1969.

_____. Introdução à mastozoologia do Brasil meridional. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 4, n. 2, p. 115-128, 1987.

BADZINSKI, C.; GALIANO, D.; MARINHO, J. R. Mammalia, Rodentia, Cricetidae, *Calomys laucha* (Fischer, 1814): Distribution extension in southern Brazil. *Check List*, v. 8, n. 2, p. 264-266, 2012.

BAKER, R.; PATTON, J. C.; GENOWAYS, H. H.; BICKHAM, J. C. Genetic studies of *Lasiurus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Occasional Papers of Texas Tech University*, v. 117, p. 1-15, 1998.

BARQUEZ, R. M. Orden Chiroptera. In: BARQUEZ, R. M.; DÍAZ, M.; OJEDA, R. A. (Ed.). *Mamíferos de Argentina, sistemática y distribución*. Tucumán: SAREM, 2006. p. 56-86.

BARROS, M. C.; SAMPAIO, I.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A. Molecular phylogenies, chromosomes and dispersion in Brazilian akodontines (Rodentia, Sigmodontinae). *Iheringia, Série Zoologia*, v. 99, n. 4, p. 373-380, 2009.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia de indivíduos a ecossistemas*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007. 740 p.

BERGALLO, H. G. Ecology of a small mammal community in an Atlantic forest area in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 29, n. 4, p. 197-217, 1994.

BERGALLO, H. G.; MAGNUSSON, W. E. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 80, n. 2, p. 472-486, 1999.

_____. Factors affecting the use of space by two rodent species in Brazilian Atlantic forest. *Mammalia*, v. 68, p. 121-132, 2004.

BERGALLO, H. G.; ROCHA, C. F. D.; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. *A fauna ameaçada do estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2000. 166 p.

BERNARD, E. Morcegos vampiros. Sangue, raiva e preconceito. *Ciência Hoje*, v. 36, n. 214, p. 44-49, 2005.

BERNARD, E.; AGUIAR, L. M. S.; BRITO, D.; CRUZ-NETO, A. P.; GREGORIN, R.; MACHADO, R. B.; OPREA, M.; PAGLIA, A. P.; TAVARES, V. C. Uma análise de horizontes sobre a

conservação de morcegos no Brasil. In: FREITAS, T. R. O.; Vieira, E. M. (Ed.). *Mamíferos do Brasil: Genética, Sistemática, Ecologia e Conservação*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2012. v. 2, p. 19-35.

BERTA, A. *Cerdocyon thous*. *Mammalian Species*, v. 186, p. 1-4, 1982.

_____. Origin, diversification, and zoogeography of the South American Canidae. *Feldiana, Zoology*, new series, v. 39, p. 455-471, 1987.

BEZERRA, A. M. R. *Revisão taxonômica do gênero Galea Meyen, 1832 (Rodentia, Caviidae, Caviinae)*. 125 p. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BICCA-MARQUES, J. C.; SILVA, V. M.; GOMES, D. F. Ordem Primates. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélío R. dos Reis, 2011. p. 107-150.

BONATO, V.; FACURE, K. G.; UIEDA, W. Food habits of bats of subfamily Vampyrinae in Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 85, n. 4, p. 708-713, 2004.

BONVICINO, C. R.; GEISE, L. Taxonomic status of *Delomys collinus* Thomas, 1917 (Rodentia, Cricetidae) and description of a new karyotype. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, v. 60, p. 124-127, 1995.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. *Guia dos roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos*. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS, 2008. 120p.

BORDIGNON, M. O. Padrão de atividade e comportamento de forrageamento do morcego-pescador *Noctilio leporinus* (Linnaeus) (Chiroptera, Noctilionidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 1, p. 50-57, 2006.

BORNHOLDT, R.; HELGEN, K.; KOEPFLI, K.-P.; OLIVEIRA, L.; LUCHERINI, M.; EIZIRIK, E. Taxonomic revision of the genus *Galictis* (Carnivora: Mustelidae): species delimitation, morphological diagnosis, and refined mapping of geographical distribution. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 167, p. 449-472, 2013.

BOUBLI, J. P.; RYLANDS, A. B.; FARIAS, I. P.; ALFARO, M. E.; LYNCH-ALFARO, J. *Cebus* phylogenetic relationships: a preliminary reassessment of the diversity of the untufted capuchin monkeys. *American Journal of Primatology*, v. 74, n. 4, p. 381-93, 2012.

BOVENDORP, R. S.; NEVES, C. L.; GALETTI, M. Phenotypic changes and small mammal impoverishment on a Brazilian Atlantic Forest Island. *Mammalia*, v. 77, n. 1, p. 51-58, 2013.

BRASIL. Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/flora/decretos/750_93.pdf>. Acesso em: 27 maio 2013.

BRENNAND, P. G. G.; LANGGUTH, A.; PERCEQUILLO, A. R. The genus *Hylaeamys* Weksler, Percequillo, and Voss 2006 (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) in the Brazilian Atlantic Forest: geographic variation and species definition. *Journal of Mammalogy*, v. 94, p. 1346-1363, 2013.

BROWN JR., K. S.; AB'SABER, A. N. Ice-age forest refuges and evolution in the Neotropics: correlation of palaeoclimatological, geomorphological and pedological data with modern biological endemism. *Paleoclimas*, v. 5, p. 1-30, 1979.

CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur I. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Ciencias Zoológicas*, v. 4, n. 1, p. 1-307, 1958.

_____. Catálogo de los mamíferos de América del Sur II. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Ciencias Zoológicas*, v. 4, n. 2, p. 308-732, 1961.

CÁCERES, N. C.; GRAIPEL, M. E. Estação reprodutiva e tamanho de prole de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N. C. (Org.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. 2. ed. Campo Grande: Editora UFMS, 2012. p. 243-255.

CÁCERES, N. C.; CARMIGNOTTO, A. P.; FISCHER, E.; SANTOS, C. F. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List*, v. 4, n. 3, p. 321-335, 2008.

CÁCERES, N. C.; GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J. Amostragem de marsupiais. In: CÁCERES, N. C. (Org.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. 2. ed. Campo Grande: Editora UFMS, 2012. p. 111-125.

CARMIGNOTTO, A. P.; MONFORT, T. Taxonomy and distribution of the Brazilian species of *Thylamys* (Didelphimorphia: Didelphidae). *Mammalia*, v. 70, n. 1-2, p. 126-144, 2006.

CARNAVAL, A. C.; MORITZ, C. Historical climate modeling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography*, v. 35, p. 1187-1201, 2008.

CARNAVAL, A. C.; HICKERSON, M.; HADDAD, C.; RODRIGUES, M.; MORITZ, C. Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic forest hotspot. *Science*, v. 323, p. 785-789, 2009.

CARTER, S. K.; ROSAS, F. C. W. Biology and conservation of the giant otter, *Pteronura brasiliensis*. *Mammal Review*, v. 27, n. 1, p. 1-26, 1997.

CARVALHO, C. T. Sobre a validez de *Callithrix leucippe* (Thos.) (Callithricidae, Primates). *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia*, v. 13, p. 317-320, 1959.

_____. Notes on the three-toed sloth, *Bradypus tridactylus*. *Mammalia*, v. 24, p. 155-156, 1960a.

_____. Das visitas dos morcegos às flores (Mammalia – Chiroptera). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 32, n. 3-4, p. 359-377, 1960b.

_____. Sobre os hábitos alimentares dos Phyllostomídeos (Mammalia – Chiroptera). *Revista de Biologia Tropical*, v. 9, n. 1, p. 53-60, 1961.

_____. Bionomia de pequenos mamíferos em Boracéia. *Revista de Biologia Tropical*, v. 13, n. 2, p. 239-257, 1965.

_____. Acerca da alimentação dos bugios (Mammalia, Cebidae). *Silvicultura*, v. 9, p. 53-56, 1975.

_____. Mamíferos dos Parques e Reservas de São Paulo. *Silvicultura*, v. 13/14, p. 49-72, 1979-1980.

_____. Lista nominal dos mamíferos brasileiros. *Boletim Técnico do Instituto Florestal de São Paulo*, v. 37, p. 31-72, 1983.

CASADO, F.; BONVICINO, C. R.; NAGLE, C.; COMAS, B.; MANZUR, T. D.; LAHOZ, M. M.; SEUÁNEZ, H. N. Mitochondrial divergence between 2 populations of the hooded capuchin, *Cebus (Sapajus) cay* (Platyrrhini, Primates). *Journal of Heredity*, v. 101, n. 3, p. 261-269, 2010.

CASTRO, E.; MATTEVI, M. S.; MALUF, S.; OLIVEIRA, L. F. B. Distinct centric fusions in different populations of *Deltamys kempfi* (Rodentia: Cricetidae) from South America. *Cytobios*, v. 68, n. 153-159, 1991.

CERQUEIRA, R.; LEMOS, B. Morphometric differentiation between Neotropical black-eared opossums, *Didelphis marsupialis* and *D. aurita* (Didelphimorphia, Didelphidae). *Mammalia*, v. 64, n. 3, p. 319-327, 2000.

CERQUEIRA, R.; GENTILE, R.; FERNANDEZ, F. A. S.; D'ANDREA, P. S. A five-year population study of an assemblage of small mammals in Southeastern Brazil. *Mammalia*, v. 57, n. 4, p. 507-517, 1993.

CHEIDA, C. C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem Carnívora. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011. p. 235-288.

CHEREM, J. J.; FERIGOLO, J. Descrição do sincrânio de *Cavia aperea* (Rodentia, Caviidae) e comparação com as demais espécies do gênero no Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 52, n. 3, p. 21-50, 2012.

CHEREM, J. J.; GRAIPEL, M. E.; MENEZES, M. E.; SOLDATELI, M. Observações sobre a biologia do gambá (*Didelphis marsupialis*) na Ilha de Ratonas Grande, estado de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, v. 9, n. 2, p. 47-56, 1996.

CHEREM, J. J.; SIMÕES-LOPES, P. C.; ALTHOFF, S. L.; GRAIPEL, M. E. Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, v. 11, n. 2, p. 151-184, 2004.

CHEREM, J. J.; GRAIPEL, M. E.; TORTATO, M.; ALTHOFF, S.; BRÜGGEMANN, F.; MATOS, J.; VOLTOLINI, J. C.; FREITAS, R.; ILLENSEER, R.; HOFFMANN, F.; GHIZONI-JR., I. R.; BEVILACQUA, A.; REINICKE, R.; SALVADOR, C. H.; FILIPPINI, A.; FURNARI, R.; ABATI, K.; MORAES, M.; MOREIRA, T.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; KUHNEN, V.; MACCARINI, T.; GOULART, F.; MOZERLE, H.; FANTACINI, F.; DIAS, D.; PENEDO-FERREIRA, R.; VIEIRA, B. P.; SIMÕES-LOPES, P. C. Mastofauna terrestre do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, v. 24, p. 73-84, 2011.

CHEREM, J. J.; KAMMERS, M.; GHIZONI-JR., I. R.; MARTINS, A. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, v. 20, n. 3, p. 81-96, 2007.

CHIARELLO, A. G. Activity budgets and ranging patterns of the Atlantic forest maned sloth *Bradypus torquatus* (Xenarthra: Bradypodidae). *Journal of Zoology*, v. 246, n. 1, p. 1-10, 1998.

_____. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation*, v. 89, p. 71-82, 1999.

_____. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, v. 11, n. 12, p. 229-247, 2000a.

_____. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology*, v. 14, n. 6, p. 1649-1657, 2000b.

CHIARELLO, A.; MORAES-BARROS, N. *Bradypus torquatus*. In: IUCN 2013. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. 2011. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 4 fev. 2014.

COIMBRA-FILHO, A. F. Mico-leão, *Leontideus rosalia* (Linnaeus, 1766), situação atual da espécie no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 41 (Supl.), p. 29-52, 1969.

_____. Considerações gerais e situação atual dos micos-leões escuros *Leontideus chrysomelas* (Kuhl, 1820) e *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) (Callitrichidae, Primates). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 30, n. 2, p. 249-268, 1970a.

_____. Acerca da redescoberta de *Leontideus chrysopygus* (Mikan, 1823) e apontamentos sobre sua ecologia (Callitrichidae, Primates). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 30, n. 4, p. 609-615, 1970b.

_____. Situação atual dos calitriquídeos que ocorrem no Brasil (Callitrichidae-Primates). In: Mello, M. T. (Ed.). *A primatologia no Brasil*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Primatologia, 1984. p. 15-33.

COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. Exudate-eating and tree-gouging in marmosets. *Nature*, v. 262, p. 630, 1976.

_____. (Ed.). *Ecology and behavior of Neotropical primates*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1981. v. 1.

COLOMBI, V. H.; FAGUNDES, V. First record of *Calomys cerqueirai* (Rodentia: Phyllotini) in Espírito Santo (Brazil) with description of the 2n=36, FNA=66 karyotype. *Mammalia*, v. 79, n. 4, p. 479-486, 2015.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; FONSECA, G. A. B.; FONSECA, M. T. Biogeography of South American forest mammals: endemism and diversity in the Brazilian Atlantic forest. *Biotropica*, v. 32, p. 872-881, 2000.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; Ditchfield, A. D. Mammal conservation in Brazil. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 672-679, 2005.

COSTA, M. D.; FERNANDES, F. A. B.; HILÁRIO, R. R.; GONÇALVES, A.V.; SOUZA, J. M. Densidade, tamanho populacional e conservação de primatas em fragmento de Mata

Atlântica no sul do estado de Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 102, n. 1, p. 311-316, 2012.

COZZUOL, M. A.; CLOZATO, C. L.; HOLANDA, E. C.; RODRIGUES, F. H. G.; BENOIT DE THOISY, S. N.; REDONDO, R. A. F.; SANTOS, F. R. A new species of tapir from Amazon. *Journal of Mammalogy*, v. 94 n. 6, p. 1331-1345, 2013.

CRACRAFT, J. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. *Ornithological Monographies*, v. 36, p. 49-84, 1985.

CULLEN Jr., L. *Hunting and biodiversity in Atlantic forest fragments, São Paulo, Brazil*. M.S. Thesis, University of Florida, Gainesville, Florida, 1997.

CULLEN Jr., L.; BODMER, R. E.; VALLADARES-PADUA, C. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. *Biological Conservation*, v. 95, p. 49-56, 2000.

_____. Ecological consequences of hunting in Atlantic forest patches, São Paulo, Brazil. *Oryx*, v. 35, n. 2, p. 137-144, 2001.

CULLEN Jr., L.; BODMER, R. E.; VALLADARES-PADUA, C.; BALLOU, J. D. Mammalian densities and species extinctions in Atlantic forest fragments. In: SILVIUS, K. M.; BODMER, R. E.; FRAGOSO, J. M. (Ed.). *People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America*. New York: Columbia University Press, 2004. p. 211-226.

CZERNAY, S. Spiesshirsche und Pudus. *Die Neue Brehm Bucherei*, v. 581, p. 1-84, 1987.

DALMAGRO, A. D.; VIEIRA, E. M. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. *Austral Ecology*, v. 30, p. 353-362, 2005.

DAVIS, D. E. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds, and mammals in two Brazilian forests. *Ecological Monographs*, v. 15, n. 3, p. 243-295, 1945.

_____. Notes on the life histories of some Brazilian mammals. *Boletim do Museu Nacional, Zoologia, nova série*, v. 76, p. 1-8, 1947.

DELICIELLOS, A. C.; NOVAES, R. L. M.; LOGUERCIO, M. F. C.; GEISE, L.; SANTORI, R. T.; SOUZA, R. F.; PAPI, B. S.; RAÍCES, D. S. L.; VIEIRA, N. R.; FELIX, S.; DETOGNE, N.; SILVA, C. C. S.; BERGALLO, H. G.; ROCHA-BARBOSA, O. Mammals of Serra da Bocaina National Park, State of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. *Check List*, v. 8, n. 4, p. 675-692, 2012.

D'ELÍA, G.; J. D. HANSON; M. R. MAULDIN; P. TETA; U. F. J. PARDIÑAS. Molecular systematics of South American marsh rats of the genus *Holochilus* (Muroidea, Cricetidae, Sigmodontinae). *Journal of Mammalogy*, v. 96, n. 5, p. 1081-1094, 2015.

DIAS, D.; ESBERARD, C. L.; MORATELLI, R. A new species of *Lonchophylla* (Chiroptera, Phyllostomidae) from the Atlantic Forest of southeastern Brazil, with comments on *L. bokermanni*. *Zootaxa*, v. 3722, n. 3, p. 347-360, 2013.

DIETRICH, C.E.; DODT, E. Structural and some physiological findings on the retina of the bat *Myotis myotis*. In: WIRTH, A. (Ed.). *Symposium on Electroretinography*. Pisa: Pacini, 1970. p. 120-132.

- DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; MENDONÇA, M. P.; STEHMANN, J. R. *Lista vermelha das espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008.
- DUARTE, J. M. B. *Guia de identificação de cervídeos brasileiros*. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 14 p.
- DUARTE, J. M. B.; MERINO, M. L. Taxonomia e evolução. In: DUARTE, J. M. B. (Ed.). *Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: Blastocerus, Ozotocerus, Mazama*. Jaboticabal: FUNEP, 1997. p. 1-21.
- DUARTE, J. M. B.; GONZALEZ, S. *Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer*. Gland: IUCN/FUNEP, 2010. 393 p.
- DUNNUM, J. L.; SALAZAR-BRAVO, J. Molecular systematics, taxonomy and biogeography of the genus *Cavia* (Rodentia: Caviidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, v. 48, n. 4, p. 376-388, 2010.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. *Mammals of the Neotropics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. v. 3: The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. 609 p.
- EISENBERG, J. F.; THORINGTON JR., R. W. A preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. *Biotropica*, v. 5, p. 150-161, 1973.
- EISENBERG, J. F.; GROVES, C. P.; MACKINNON, K. Tapirs. In: *Grzimek's Encyclopedia of Mammals*. New York: McGraw-Hill Publishing Co., 1990. v. 4, p. 598-608.
- EKLÖF, J. *Vision in echolocating bats*. 107 p. Thesis of Zoology Department, Göteborg University Sweden, 2003.
- EMMONS, L. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. Chicago: The University of Chicago Press, 1990. 281 p.
- ESPÍRITO SANTO. Lista da fauna ameaçada de extinção do estado do Espírito Santo. Decreto nº 1.499-R, de 14 de junho de 2005.
- EWER, R. F. *The Carnivores*. Ithaca: Cornell University Press, 1973.
- FAGUNDES, V.; CHRISTOFF, A. U.; YONENAGA-YASSUDA, Y. Extraordinary chromosomal polymorphism with 28 different karyotypes in the neotropical species *Akodon cursor* (Muridae, Sigmodontinae), one of the smallest diploid number in rodents ($2n = 16, 15$ and 14). *Hereditas*, v. 129, p. 263-274, 1998.
- FEIJÓ, A.; LANGGUTH, A. Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 22, n. 1/2, p. 3-225, 2013.
- FERGUSON, J. W. H. On the use of genetic divergence for identifying species. *Biological Journal of Linnean Society*, v. 75, p. 509-516, 2002.
- FERNANDEZ, F. A. S.; CERQUEIRA, R.; TRIBE, C. J. On the mammals collected on coastal islands of Rio de Janeiro state, Brazil. *Mammalia*, v. 52, n. 2, p. 219-224, 1988.

- FERNANDES, M. E. B.; ANDRADE, F. A. G.; SILVA JÚNIOR, J. S. Dieta de *Micoureus demerarae* (Thomas) (Mammalia, Didelphidae) associada às florestas contíguas de mangue e terra firme em Bragança, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 4, p. 1087-1092, 2006.
- FIDALGO, E. C. C.; UZEDA, M. C.; BERGALLO, H. D. G.; COSTA, T. C. C. Remanescentes da Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro: distribuição dos fragmentos e possibilidades de conexão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2007. p. 978-985.
- FISCHER, W. A. *Efeitos da BR-262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal*, MS. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2002.
- FONSECA, G. A. B. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 6, n. 3, p. 381-422, 1989.
- FONSECA, G. A. B.; KIERULFF, M. C. M. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. *Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences*, v. 34, n. 3, p. 99-152, 1989.
- FONSECA, G. A. B.; ROBINSON, J. G. Forest size and structure: Competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation*, v. 53, p. 265-294, 1990.
- FONSECA, G. A. B.; HERRMAN, G.; LEITE, Y. L. R.; MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers on Conservation Biology*, v. 4, p. 1-38, 1996.
- FONSECA, R.; BERGALLO, H. G.; DELCIELLOS, A. C.; ROCHA-BARBOSA, O.; GEISE, L. *Juliomys rimofrons* Oliveira and Bonvicino, 2002 (Rodentia: Cricetidae): Distribution extension. *Check List*, v. 9, n. 3, p. 684-685, 2013.
- FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. *Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003. 632 p.
- FREITAS, T. R. O. Cytogenetics status of four *Ctenomys* in the south of Brazil. *Genetica*, v. 126, p. 227-235, 2006.
- FREITAS, T. R. O.; MATTEVI, M. S.; OLIVEIRA, L. F. B. Unusual C-band patterns in three rearranged karyotypic forms of *Scapteromys* (Rodentia-Cricetidae). *Cytogenetics and Cell Genetics*, v. 38, p. 39-44, 1984.
- FREYER, C.; RENFREE, M. B. The mammalian yolk sac placenta. *Journal of Experimental Zoology. Part B, Molecular and Developmental Evolution*, v. 312, p. 545-554, 2009.
- GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza & Conservação*, v. 4, n. 1, p. 58-63, 2006.
- GALETTI, M.; GIACOMINI, H. C.; BUENO, R. S.; BERNARDO, C. S. S.; MARQUES, R. M.; BOVENDORP, R. S.; STEFFLER, C. E.; RUBIM, P.; GOBBO, S. K.; DONATTI, C. I.; BEGOTTI, R. A.; MEIRELLES, F.; NOBRE, R. D. A.; CHIARELLO, A. G.; PERES, C.A. Priority areas for the conservation of Atlantic forest large mammals. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1229-1241, 2009.

- GALEWSKI, T.; MAUFFREY, J.-F.; LEITE, Y. L. R.; PATTON, J. L.; DOUZERY, E. J. P. Ecomorphological diversification among South American spiny rats (Rodentia; Echimyidae): a phylogenetic and chronological approach. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 34, n. 3, p. 601-615, 2005.
- GÂNDAVO, P. M. *A primeira história do Brasil: história da província Santa Cruz a que vulgarmente chamamos Brasil*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004. 207 p.
- GARBINO, G. S. T.; TEJEDOR, A. *Natalus macrourus* (Gervais, 1856) (Chiroptera: Natalidae) is a senior synonym of *Natalus espiritosantensis* (Ruschi, 1951). *Mammalia*, v. 77, n. 2, p. 237-240, 2012.
- GÄRDENFORS, U.; HINTON-TAYLOR, C.; MACE, G. M.; RODRÍGUEZ, J. R. The application of IUCN red list criteria at regional levels. *Conservation Biology*, v. 15, n. 5, p. 1206-1212, 2001.
- GARDNER, A. L. Feeding habits. In: BARKER, R. J.; JONES Jr., J. K.; CARTER, D. C. (Ed.). *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae, Part II. Special Publication of the Museum, Texas Tech University*, v. 13, p. 293-350, 1977.
- _____. (Ed.). *Mammals of South America*. Chicago: University of Chicago Press, 2008. v. 1: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. 669 p.
- GARDNER, A. L.; CREIGHTON, G. K. A new generic name for Tate's (1933) *microtarsus* group of South American mouse opossums (Marsupialia: Didelphidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 102, n. 1, p. 3-7, 1989.
- GEISE, L. *Akodon cursor* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalian Species*, v. 44, n. 1, p. 33-43, 2012.
- GEISE, L.; SMITH, M. F.; PATTON, J. L. Diversification in the genus *Akodon* (Rodentia, Sigmodontinae) in southeastern America: Mitochondrial DNA sequences analysis. *Journal of Mammalogy*, v. 82, p. 92-101, 2001.
- GEISE, L.; BERGALLO, H. G.; ESBÉRARD, C. E. L.; ROCHA, C. F. D.; VAN SLUYS, M. The karyotype of *Blarinomys breviceps* (Mammalia: Rodentia: Cricetidae) with comments on its morphology and some ecological notes. *Zootaxa*, v. 1907, p. 47-60, 2008.
- GEISE, L.; ASTÚA, D. Distribution extension and sympatric occurrence of *Gracilinanus agilis* and *G. microtarsus* (Didelphimorphia, Didelphidae), with cytogenetic notes. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 4, p. 269-276, 2009.
- GENTILE, R.; BERGALLO, H. G.; TEIXEIRA, B. S. Dinâmica populacional de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N. C. (Org.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. 2. ed. Campo Grande: Editora UFMS, 2012. p. 309-324.
- GONÇALVES, P. R.; OLIVEIRA, J. A. An integrative appraisal of the diversification in the Atlantic forest genus *Delomys* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) with the description of a new species. *Zootaxa*, v. 3760, p. 1-38, 2014.
- GONÇALVES, P. R.; MYERS, P.; VILELA, J. F.; OLIVEIRA, J. A. Systematics of species of the genus *Akodon* (Rodentia: Sigmodontinae) in Southeastern Brazil and implications

for the biogeography of the campos de altitude. *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan*, v. 197, p. 1-24, 2007.

GRAIPEL, M. E. *Contribuição ao estudo da mastofauna do estado de Santa Catarina, sul do Brasil*. 226 p. Tese (Doutorado em Biociências) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

GRAIPEL, M. E.; SANTOS-FILHO, M. Reprodução e dinâmica populacional de *Didelphis aurita* Wied-Neuwied (Mammalia: Didelphimorphia) em ambiente periurbano na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, v. 19, p. 65-73, 2006.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; XIMENEZ, A. Mamíferos terrestres não voadores da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Biotemas*, v. 14, p. 109-140, 2001.

GRAIPEL, M. E.; CHEREM, J. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; GLOCK, L. Dinâmica populacional de marsupiais e roedores no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. *Mastozoologia Neotropical*, v. 13, p. 31-49, 2006.

GRAIPEL, M. E.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; GOULART, F. V. B.; TORTATO, M. A.; MILLER, P. R. M.; CÁCERES, N. C. The role of melanism in oncillas on the temporal segregation of nocturnal activity. *Brazilian Journal of Biology*, v. 74 (3 suppl), p. S142-S145, 2014.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.

GREGORIN, R.; LOUREIRO, L. O. New records of bats for the state of Minas Gerais, with range extension of Thomas (Chiroptera: Vespertilionidae) to southeastern Brazil. *Mammalia*, v. 75, p. 291-294, 2011.

GREGORIN, R.; SIMÕES, S. A. M.; LIMA, I. J.; SILVA Jr., J. S. S. Ordem Primates. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; FREGONEZI, M. N.; ROSSANEIS, B. K. (Org.). *Mamíferos do Brasil: Guia de identificação*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010. p. 101-211.

GREGORIN, R.; TAHARA, A. S.; BUZZATO, D. F. *Molossus aztecus* and other small *Molossus* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Acta Chiropterologica*, v. 13, p. 311-317, 2011.

GREGORIN, R.; VASCONCELLOS, K. L.; GIL, B. B. Two new range records of bats (Chiroptera: Phyllostomidae) for Atlantic Forest, eastern Brazil. *Mammalia* (in press).

GREGORY, W. K. The orders of mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 27, p. 1-524, 1910.

GROVES, C. P. Ordem Primates. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. v. 1, p. 111-184.

GRUBB, P. Ordem Artiodactyla. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Washington: Smithsonian Institution, 1993. p. 377-414.

_____. Valid and invalid nomenclature of living and fossil deer, cervidae. *Acta Theriologica*, v. 45, n. 3, p. 289-307, 2000.

GUERRERO, J. A.; LUNA, E.; SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, C. Morphometrics in the quantification of character state identity for the assessment of primary homology: an analysis of character variation of the genus *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 80, p. 45-55, 2003.

GUIX, J. C. Cat communities in six areas of the state of São Paulo, southeastern Brazil, with observations on their feeding habits. *Grupo de Estudos Ecológicos, Série Documentos*, v. 5, p. 17-38, 1997.

HAFER, J. Speciation in Amazonian forest birds. *Science*, v. 165, p. 131-137, 1969.

_____. Hypotheses to explain the origin of species in Amazonia. *Brazilian Journal of Biology*, v. 68, n. 4, Suppl., p. 917-947, 2008.

HAMLET, G. W. D. Identity of *Dasypus septemcinctus* Linnaeus with notes on some related species. *Journal of Mammalogy*, v. 20, p. 328-336, 1939.

HANAZAKI, N.; ALVES, R. R. N.; BEGOSSI, A. Hunting and use of terrestrial fauna used by Caiçaras from the Atlantic Forest coast (Brasil). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 5, p. 36-42, 2009.

HANDLEY JR., C. O. The identity of *Phyllostoma planirostre* Spix, 1823 (Chiroptera: Stegodermatinae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 206, p. 12-17, 1991.

HANNIBAL, W.; FIGUEIREDO, V. V.; FILHO, P. L.; GODOY, M. N. New records of *Monodelphis kunsii* (Didelphimorphia, Didelphidae) from Brazil. *Mastozoología Neotropical*, v. 19, n. 2, p. 163-178, 2012.

HERSHKOVITZ, P. The nomenclature of South American peccaries. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 76, p. 85-88, 1963.

_____. A history of recent mammalogy of the Neotropical region from 1492 to 1850. *Fieldiana, Zoology, new series*, v. 39, p. 11-98, 1987.

_____. The South American gracile mouse opossums, genus *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989 (Marmosidae, Marsupialia): A taxonomic review with notes on general morphology and relationships. *Fieldiana, Zoology, new series*, v. 70, p. 1-56, 1992.

HRBECK, T.; SILVA, V. M. F.; DUTRA, N.; GRAVENA, W.; MARTIN, A. R.; FARIAS, I. P. A new species of river dolphin from Brazil: or how little do we know our biodiversity. *Plos One*, v. 9, n. 1, e83623, 2014.

IACK-XIMENES, G. E. *Sistemática da família Dasyproctidae Bonaparte, 1838 (Rodentia, Hystriognathi) no Brasil*. 429 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

IUCN. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. 2. ed. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012. 32p.

_____. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2014.3. 2014. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

JACOBS, G. H.; NATHANS, J. The evolution of primate color vision. *Scientific American*, v. 300, n. 4, p. 56-63, 2009.

JOHNSON, W. E.; EIZIRIK, E.; SLATTERY, J. P.; MURPHY, W. J.; ANTUNES, A.; TEELING, E.; O'BRIEN, S. J. The Late Miocene radiation of modern Felidae: a genetic assessment. *Science*, v. 311, p. 73-77, 2006.

JORGE, M. L. S. P.; GALETTI, M.; RIBEIRO, M. C.; FERRAZ, K. M. P. M. B. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. *Biological Conservation*, v. 163, p. 49-57, 2013.

KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P. Fruit availability and peccary frugivory in an isolated Atlantic forest fragment: effects on peccary ranging behavior and habitat use. *Biotropica*, v. 40, n. 1, p. 62-70, 2008.

KEUROGHLIAN, A.; EATON, D. P.; LONGLAND, W. S. Area use by white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari* and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. *Biological Conservation*, v. 120, n. 3, p. 411-425, 2004.

LANGGUTH, A. Ecology and evolution in the South American canids. In: FOX, M. W. (Ed.). *The wild canids*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1975. p. 192-206.

LARA-RUIZ, P.; CHIARELLO, A. G. Life-history traits and sexual dimorphism of the Atlantic forest maned sloth *Bradypus torquatus* (Xenarthra: Bradypodidae). *Journal of Zoology*, v. 267, n. 1, p. 63-73, 2005.

LEINER, N. O.; SETZ, E. Z. F.; SILVA, W. R. Semelparity and factors affecting the reproductive activity of the Brazilian slender opossum (*Marmosops paulensis*) in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 89, p. 153-158, 2008.

LEITE, Y. L. R. Evolution and systematics of the Atlantic tree rats, genus *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae), with description of two new species. *University of California Publications in Zoology*, v. 132, p. 1-118, 2003.

LEITE, Y. L. R.; CHRISTOFF, A. U.; FAGUNDES, V. A new species of Atlantic forest tree rat, genus *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae) from southern Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 89, n. 4, p. 845-851, 2008.

LÉRY, J. *Viagem à terra do Brasil: 1576*. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1998. 69 p.

LIM, B. K.; WILSON, D. E. Taxonomic status of *Artibeus amplus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in northern South America. *Journal of Mammalogy*, v. 74, p. 763-768, 1993.

LIM, B. K.; ENGSTROM, M. D.; PATTON, J. C.; BICKHAM, J. W. Systematic review of small fruit-eating bats (*Artibeus*) from the Guianas, and a re-evaluation of *A. glaucus bogotensis*. *Acta Chiropterologica*, v. 10, n. 2, p. 243-256, 2008.

LIMA, J. L. Os morcegos da coleção do Museu Paulista. *Revista do Museu Paulista*, v. 14, p. 43-128, 1926.

- LORINI, M. L.; PERSSON, V. G.; GARAY, I.; SILVA, J. X. A planície litorânea sul-sudeste do Brasil: um caso de endemismo de mamíferos em sistemas quaternários costeiros. In: PESSOA, L. M.; TAVARES, W. C.; SICILIANO, S. *Mamíferos de restingas e manguezais do Brasil*. Rio de Janeiro: SBMz, 2010. p. 189-207.
- LYNCH-ALFARO, J.; SILVA JR., J. S.; RYLANDS, A. B. How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology*, v. 74, n. 4, p. 273-286, 2012.
- MACHADO, A. B.; FONSECA, G. A. B.; MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M. S.; LINS, L. V. (Ed.). *Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 605 p.
- MARGARIDO, T. C. C.; BRAGA, F. G. Mamíferos. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Ed.). *Livro vermelho da fauna ameaçada do estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. p. 27-142.
- MARGARIDO, T. C. C.; BRAGA, F. G.; PACHALY, J. R.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Artiodactyla da América do Sul. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; ARANHA, J. M. R. (Org.). *Revisões em zoologia I*. Curitiba: SEMA/PR, 2006. p. 315-330.
- MARINHO-FILHO, J. Os mamíferos da Serra do Japi. In: MORELLATO, J. P. C. (Coord.). *História natural da Serra do Japi: Ecologia e Preservação de uma área Florestal no Sudeste do Brasil*. Campinas: Editora Unicamp, 1992. p. 264-286.
- MARSHALL, L. G. *Chironectes minimus*. *Mammalian Species*, v. 109, p. 1-6, 1978.
- MARTINS, F. *Marsupiais e roedores em ambientes costeiros terrestres no sul do estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- MARTIN, R. E.; PINE, R. H.; DEBLASE, A. F. *A manual of mammalogy: with keys to families of the world*. Long Grove: Waveland Press, Inc., 2011.
- MAZZOLLI, M.; BENEDET, R. C. Registro recente, redução de distribuição e atuais ameaças ao veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus* (Mammalia, Cervidae) no estado de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, v. 22, n. 2, p. 137-142, 2009.
- MCKENNA, M. C.; BELL, S. K. *Classification of mammals above the species level*. New York: Columbia University Press, 1997. 631 p.
- MEDRI, Í. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Pilosa. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélío R. dos Reis, 2011. p. 91-106.
- MELLO, M. A.; KALKO, E. K.; SILVA, W. R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian montane Atlantic forest. *Journal of Mammalogy*, v. 89, n. 2, p. 485-492, 2008.
- MELLO, M. T. *A primatologia no Brasil*. Brasília: Sociedade Brasileira de Primatologia, 1984. v. 1.

MELO, G. L.; SPONCHIADO, J. Distribuição geográfica de marsupiais no Brasil. In: CÁCERES, N. C. (Org.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. 2. ed. Campo Grande: Editora UFMS, 2012. p. 95-112.

MICHELS-SOUZA, M. A.; FILLA, G. F.; ARANHA, J. M. R.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Estratégias adaptativas na reprodução dos vertebrados. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; ARANHA, J. M. R. (Org.). *Revisões em zoologia I*. Curitiba: SEMA/PR, 2006. p. 265-284.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. *Livro vermelho da fauna ameaçada do estado do Paraná*. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 763 p.

MIRANDA, F.; MEDRI, I. *Myrmecophaga tridactyla*. In: IUCN 2013. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. 2010. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 4 fev. 2014.

MIRANDA-RIBEIRO, A. Os veados do Brasil segundo as colleções Rondon e de varios museus nacionaes e estrangeiros. *Revista do Museu Paulista*, v. 11, p. 211-307, 1919.

_____. Didelphia ou Mammalia-ovovívipara. *Revista do Museu Paulista*, v. 20, p. 245-427, 1936.

MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A.; FONSECA, G. A. B. *Ecology and behavior of Neotropical primates*. Contagem: Littera Macial Ltda., 1988. v. 2, 612 p.

MITTERMEIER, R. A.; WALLIS, J.; RYLANDS, A. B.; GANZHORN, J. U.; OATES, J. F.; WILLIAMSON, E. A.; PALACIOS, E.; HEYMANN, E. W.; KIERULFF, C. M.; YONGCHENG, L.; SUPRIATNA, J.; ROOS, C.; WALKER, S.; CORTÉS-ORTIZ, L.; SCHWITZER, C. Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2008-2010. *Primate Conservation*, n. 24, p. 1-57, 2009.

MMA. *Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. 2014. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>>. Acesso em: 19 dez. 2014.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A. *Biologia reprodutiva e espaço domiciliar de Didelphis albiventris em uma área perturbada na região de Campinas, estado de São Paulo (Mammalia: Marsupialia)*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; DIAS, V. S. Observações sobre a biologia de *Lutreolina crassicaudata* (Mammalia: Marsupialia). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 50, n. 2, p. 393-399, 1990.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CÁCERES, N. C. Biologia reprodutiva de fêmeas de marsupiais didelfídeos. In: CÁCERES, N. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. (Orgs.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação*. Campo Grande: Editora UFMS, 2006. p. 99-110.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; KEMPERS, K. D. Comportamento defensivo do rato-do-banhado (*Myocastor coypus*) sob condições de cativeiro (Rodentia: Capromyidae). *Ciência & Cultura*, v. 41, n. 3, p. 292-295, 1989.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; HADDAD, C. F. B.; GANDOLFI, S. Grito de distress e possível comportamento defensivo de *Peropteryx kappleri* (Chiroptera: Emballonuridae). *Ciência & Cultura*, v. 40, n. 9, p. 898-899, 1988.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; QUADROS, J.; MOREIRA, N.; NAKANO-OLIVEIRA, E. C.; FUSCO-COSTA, R. Origem e evolução de Carnívora: Carnívoros do Brasil. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; ARANHA, J. M. R. (Org.). *Revisões em zoologia I*. Curitiba: SEMA/PR, 2006. p. 365-391.

MOOJEN, J. Sobre os “ciurídeos” das coleções do Museu Nacional, do Departamento de Zoologia de São Paulo e do Museu Paraense Emilio Goeldi. *Boletim do Museu Nacional*, Nova Série, Zoologia, v. 1, p. 1-47, 1942.

_____. Alguns mamíferos colecionados no nordeste do Brasil, com descrição de duas espécies novas e notas de campo. *Boletim do Museu Nacional*, v. 5, p. 1-14, 1943.

_____. Speciation in the Brazilian spine rats (genus *Proechimys*, family Echimyidae). *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, v. 1, n. 19, p. 301-406, 1948.

_____. *Os roedores do Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1952. 214 p.

MORATELLI, R.; WILSON, D. E. Distribution and natural history of *Myotis lavalii* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy*, v. 94, n. 3, p. 650-656, 2013.

MORATELLI, R.; PERACCHI, A. L.; DIAS, D.; OLIVEIRA, J. A. Geographic variation in South American populations of *Myotis nigricans* (Schinz, 1821) (Chiroptera, Vespertilionidae), with the description of two new species. *Mammalian Biology*, v. 76, p. 592-607, 2011.

MUSSER, G. G.; CARLETON, M. D. Superfamily Muroidea. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p. 894-1531.

NAKANO-OLIVEIRA, E. C. *Ecologia e conservação dos carnívoros do Complexo Estuarino Lagunar Iguape/Cananéia*. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

NAKANO-OLIVEIRA, E. C.; FUSCO-COSTA, R.; SANTOS, E. A. V.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. New information about the behavior of *Lontra longicaudis* (Carnívora: Mustelidae) by radio-telemetry. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, v. 21, n. 1, p. 31-35, 2004.

NAPIER, J. R.; NAPIER, P. H. *A handbook of living primates*. London: Academic Press, 1967. 456 p.

NASCIMENTO, F. F.; LAZAR, A.; MENEZES, A. N.; DURANS, A. M.; MOREIRA, J. C.; SALAZAR-BRAVO, J.; D'ANDREA, P. S.; BONVICINO, C. R. The role of historical barriers in the diversification processes in open vegetation formations during the Miocene/Pliocene using an ancient rodent lineage as a model. *PLoS ONE*, v. 8, n. 4, e61924, 2013.

NAVEDA, A.; DE THOISY, B.; RICHARD-HANSEN, C.; TORRES, D. A.; SALAS, L.; WALLANCE, R.; CHALUKIAN, S.; DE BUSTOS, S. *Tapirus terrestris*. In: IUCN 2013. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 05 dez. 2013.

NAXARA, L.; PINOTTI, B. T.; PARDINI, R. Seasonal microhabitat selection by terrestrial rodents in an old-growth Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy*, v. 90, n. 2, p. 404-415, 2009.

NOGUEIRA, C. D. A.; FAGUNDES, V. *Akodon cursor* Winge, 1887 (Rodentia: Sigmodontinae): one or two species? New evidences based on molecular data. *Zootaxa*, v. 1768, p. 41-51, 2008.

NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; PERACCHI, A. L.; SIMMONS, N. B. New genus and species of nectar-feeding bat from the Atlantic Forest of southeastern Brazil (Chiroptera: Phyllostomidae: Glossophaginae). *American Museum Novitates*, n. 3747, p. 1-30, 2012.

NOWAK, R. M. *Walker's Mammals of the world*. 6. ed. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1999. v. 1, lxx + 836 p.

NOWELL, K.; JACKSON, P. *Wild Cats*. Status survey and conservation action plan. Cambridge: IUCN SSC Cat Specialist Group, 1996. 382 p.

OLIVEIRA, A. K. M.; OLIVEIRA, M. D.; FAVERO, S.; OLIVEIRA, L. F. Diversity, similarity and trophic guild of chiropterofauna in three southern Pantanal sub-regions, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Acta Scientiarum, Biological Sciences*, v. 34, n. 1, p. 33-39, 2012.

OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2006. p. 347-406.

_____. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011. p. 358-414.

OLIVEIRA, M. M.; LANGGUTH, A. Rediscovery of Marcgrave's capuchin monkey and designation of a neotype for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). *Boletim do Museu Nacional*, v. 523, p. 1-16, 2006.

OLIVEIRA, T. G.; CASSARO, K. *Guia de identificação dos felinos brasileiros*. 2. ed. São Paulo: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999. 60 p.

OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; ZUCCO, C. A.; AGOSTINELLI, C. Using conditional circular kernel density functions to test hypotheses on animal circadian activity. *Animal Behaviour*, v. 85, n. 1, p. 269-280, 2013.

OLMOS, F. Observations on the behavior and population dynamics of some Brazilian Atlantic Forest rodents. *Mammalia*, v. 55, n. 4, p. 555-565, 1991.

OLMOS, F.; GALETTI, M.; PASCHOAL, M.; MENDES, S. L. Habits of the southern bamboo rat, *Kannabateomys amblyonyx* (Rodentia, Echimyidae) in southeastern Brazil. *Mammalia*, v. 57, n. 3, p. 325-335, 1993.

OSGOOD, W. H. The genera and subgenera of South American canids. *Journal of Mammalogy*, v. 15, p. 45-50, 1934.

PAGLIA, A. P.; PERINI, F. A.; LOPES, M. O. G.; PALMUTI, C. F. S. Novo registro de *Blarinomys breviceps* (Winge, 1888) (Rodentia, Sigmodontinae) no estado de Minas Gerais, Brasil. *Lundiana*, v. 6, n. 2, p. 155-157, 2005.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2. ed. *Occasional Papers in Conservation Biology*, v. 6, p. 1-76, 2012.

PAISE, G.; VIEIRA, E. M.; PRADO, P. I. Pequenos mamíferos e a destruição da Mata Atlântica: será que roedores e marsupiais estão isolados em pequenos fragmentos florestais? In: FREITAS, T. R. O.; VIEIRA, E. M. (Org.). *Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 2012. v. 2, p. 109-114.

PARANÁ. Lista das espécies de mamíferos ameaçados no estado do Paraná e suas respectivas categorias de ameaça – anexo a que se refere o Decreto nº 7264/2010. 2010.

PARDIÑAS, U. F. J.; D'ELÍA, G.; CIRIGNOLI, S. The genus *Akodon* (Muroidea: Sigmodontinae) in Misiones, Argentina. *Mammalian Biology*, v. 68, p. 129-143, 2003.

PARDIÑAS, U. F. J.; LESSA, G.; TETA, P.; SALAZAR-BRAVO, J.; CÂMARA, E. M. V. C. A new genus of sigmodontine rodent from eastern Brazil and the origin of the tribe Phyllotini. *Journal of Mammalogy*, v. 95, n. 2, p. 201-215, 2014.

PARDINI, R.; SOUZA, S. M.; BRAGA-NETO, R.; METZGER, J. P. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining small mammal abundance and diversity in an Atlantic forest landscape. *Biological Conservation*, v. 124, p. 253-266, 2005.

PARDINI, R.; FARIA, D.; ACCACIO, G. M.; LAPS, R. R.; MARIANO-NETO, E.; PACIENCIA, M. L. B.; DIXO, M.; BAUMGARTEN, J. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. *Biological Conservation*, v. 142, p. 1178-1190, 2009.

PASSAMANI, M.; CERBONCINI, R. A. S.; OLIVEIRA, J. E. Distribution extension of *Phaeomys ferrugineus* (Thomas, 1894), and new data on *Abrawayaomys ruschii* Cunha and Cruz, 1979 and *Rhagomys rufescens* (Thomas, 1886), three rare species of rodents (Rodentia: Cricetidae) in Minas Gerais, Brazil. *Check List*, v. 7, n. 6, p. 827-831, 2011.

PASSOS, F. C.; GRACIOLLI, G. Observações da dieta de *Artibeus lituratus* (Olfers) (Chiroptera, Phyllostomidae) em duas áreas do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, n. 3, p. 487-489, 2004.

PATTON, J. L.; SILVA, M. N. F. Definition of species of pouched four-eyed opossums (Didelphidae, *Philander*). *Journal of Mammalogy*, v. 78, n. 1, p. 90-102, 1997.

PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F. J.; D'ELÍA, G. (Ed.). *Mammals of South America*. Chicago: University of Chicago Press, 2014. v. 2: Rodents, 1384 p.

PAVAN, S. E. A new species of *Monodelphis* (Didelphimorphia: Didelphidae) from the Brazilian Atlantic Forest. *American Museum Novitates*, v. 3832, p. 1-15, 2015.

PAVAN, S. E.; JANSA, S. A.; VOSS, R. S. Molecular phylogeny of short-tailed opossums (Didelphidae: *Monodelphis*): Taxonomic implications and tests of evolutionary hypotheses. *Molecular Phylogenetics Evolution*, v. 79, n. 199-214, 2014.

PAVIOLO, A.; ANGELO, C. D.; BLANCO, Y. E.; BITETTI, M. S. Jaguar population decline in the Upper Paraná Atlantic Forest of Argentina and Brazil. *Oryx*, v. 42, n. 4, p. 554-551, 2008.

PEDÓ, E.; FREITAS, T. R. O.; HARTZ, S. M. The influence of fire and livestock grazing on the assemblage of non-flying small mammals in grassland-Araucaria Forest ecotones, southern Brazil. *Zoologia*, v. 27, p. 533-540, 2010.

PERACCHI, A. L. Sobre os hábitos de *Histiotus velatus* (Geoffroy, 1824) (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 28, n. 4, p. 469-473, 1968.

PERACCHI, A. L.; ALBUQUERQUE, S. T. Lista provisória dos quirópteros dos Estados do Rio de Janeiro e Guanabara, Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 31, n. 3, p. 405-413, 1971a.

_____. Alguns dados bionômicos sobre *Dasypterus ega argentinus* Thomas, 1901 (Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 31, n. 4, p. 447-451, 1971b.

_____. Sobre os hábitos alimentares de *Chrotopterus auritus australis* Thomas, 1905 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 36, n. 1, p. 179-184, 1976.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTÊNCIO FILHO, H. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011. p.155-234.

PERCEQUILLO, A. R.; HINGST-ZAHER, E.; BONVICINO, C. R. Systematic review of genus *Cerradomys* Weksler, Percequillo and Voss, 2006 (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini), with description of two new species from eastern Brazil. *American Museum Novitates*, v. 3622, p. 1-46, 2008.

PEREIRA, L. A.; CHAGAS, W. A.; COSTA, J. E. Ecologia de pequenos mamíferos silvestres da Mata Atlântica, Brasil. I. Ciclos reprodutivos de *Akodon cursor*, *Nectomys squamipes* e *Oryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 10, n. 3, p. 389-398, 1993.

PERSOON, V. G.; LORINI, M. L. Notas sobre a distribuição do gênero *Caluromys* Allen, 1900 no sul do Brasil (Mammalia, Didelphidae). *Acta Biologica Leopoldensia*, v. 12, n. 2, p. 277-282, 1990.

PESSÔA, L. M.; TAVARES, W. C.; SICILIANO, S. *Mamíferos de restingas e manguezais do Brasil*. Rio de Janeiro: SBMz, 2010. 282 p.

PETERSON, R. L. A review of the flat-headed bats of the family Molossidae from South America and Africa. *Life Science Contribution, Royal Ontario Museum*, v. 64, p. 1-32, 1965.

PINDER, L.; GROSSE, A. P. *Blastocerus dichotomus*. *Mammalian Species*, v. 380, p. 1-4, 1991.

- PIRES, A. S.; LIRA, P. K.; FERNANDEZ, F. A.; SCHITTINI, G. M.; OLIVEIRA, L. C. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, v. 108, n. 2, p. 229-237, 2002.
- PITMAN, M. R. P. L.; OLIVEIRA, T. G.; PAULA, R. C.; INDRUSIAK, C. *Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros*. Brasília: Edições Ibama, 2002. 86p.
- PONTES, A. R. M.; GADELHA, J. R.; MELO, É. R. A.; SÁ, F. B.; LOSS, A. C.; CALDARA JR., V.; COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R. A new species of porcupine, genus *Coendou* (Rodentia: Erethizontidae) from the Atlantic forest of northeastern Brazil. *Zootaxa*, v. 3636, n. 3, p. 421-438, 2013.
- POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. *A vida dos vertebrados*. 4. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008.
- PRADO, J. R.; PERCEQUILLO, A. R. Geographic distribution of the genera of the Tribe Oryzomyini (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) in South America: patterns of distribution and diversity. *Arquivos de Zoologia*, v. 44, n. 1, p. 1-120, 2013.
- PRESTES, M. E. B. *A investigação da natureza no Brasil colônia*. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2000. 154p.
- PREVEDELLO, J. A.; RODRIGUES, R. G.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Vertical use of space by the marsupial *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in the Atlantic Forest of Brazil. *Acta Theriologica*, v. 54, n. 3, p. 259-266, 2009.
- _____. Habitat selection by two species of small mammals in the Atlantic Forest, Brazil: Comparing results from live trapping and spool-and-line tracking. *Mammalian Biology*, v. 75, n. 2, p. 106-114, 2010.
- PRUGH, L. R.; STONER, C. J.; EPPS, C. W.; BEAN, W. T.; RIPPLE, W. J.; LALIBERTE, A. S.; BRASHARES, J. S. The rise of the mesopredator. *BioScience*, v. 59, n. 9, p. 779-791, 2009.
- QUINTELA, F. M.; GONÇALVES, G. L.; ALTHOFF, S. L.; SBALQUEIRO, I. J.; OLIVEIRA, L. F. B.; FREITAS, T. R. O. A new species of swamp rat of the genus *Scapteromys* Waterhouse, 1837 (Rodentia: Sigmodontinae) endemic to *Araucaria angustifolia* forest in southern Brazil. *Zootaxa*, v. 3811, n. 2, p. 207-225, 2011.
- RBMA. DMA: conceitos e abrangência. 2012. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/anuario/mata_02_dma.asp>. Acesso em: 04 mar. 2012.
- REDONDO, R. A. F.; BRINA, L. P. S.; SILVA, R. F.; DITCHFIELD, A. D.; SANTOS, F. R. Molecular systematics of the genus *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 49, p. 44-58, 2008.
- REIG, O. A.; KIRSCH, J. A. W.; MARSHALL, L. G. Systematic relationships of the living and Neocenozoic American “opossum-like” marsupials (Suborder Didelphimorphia), with comments on the classification of these and of the Cretaceous and Paleogene New World and European metatherians. In: ARCHER, M. (Ed.). *Possums and opossums: studies in evolution*. Sidney: Surrey Beatty & Sons Pty Limited and the Royal Zoological Society of New South Wales, 1987. p. 1-89.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2006. 437p.

_____. *Mamíferos do Brasil*. 2. ed. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011a. 440p.

REIS, N. R.; ORTÊNCIO-FILHO, H.; SILVEIRA, G. Ordem Lagomorpha. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011b. 440p. p. 149–152.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RIEGER, T. T.; LANGGUTH, A.; WEIMER, T. A. Allozymic characterization and evolutionary relationships in the Brazilian *Akodon cursor* species group (Rodentia - Cricetidae). *Biochemical Genetics*, v. 33, n. 9/10, p. 283-295, 1995.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 51.797, de 8 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no estado do Rio Grande do Sul. *Diário Oficial do Estado*, n. 173, de 09 de set. de 2014.

RODRIGUES, F. H. G. *História natural e biologia comportamental do veado campeiro (Ozotoceros bezoarticus) em Cerrado do Brasil Central*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

ROSSI, R. V.; BIANCONI, G. V. Ordem Didelphimorphia. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélio R. dos Reis, 2011. p. 31-69.

ROWE, D. L.; HONEYCUTT, R. L. Phylogenetic relationships, ecological correlates, and molecular evolution within the Cavoidea. *Molecular Biology and Evolution*, v. 19, n. 3, p. 263-277, 2002.

RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A. The diversity of the New World primates: An annotated taxonomy. In: GARBER, P. A.; ESTRADA, A.; BICCA-MARQUES, J. C.; HEYMANN, E. W.; STRIER, K. B. (Ed.). *South American Primates: Comparative Perspectives in the Study of Behavior, Ecology, and Conservation*. New York: Springer, 2008. p. 23-54.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRÍGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates*, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000.

RYLANDS, A. B.; KIERULFF, M. C. M.; MITTERMEIER, R. A. Notes on the taxonomy and distributions of the tufted capuchin monkeys (*Cebus*, Cebidae) of South America. *Lundiana*, v. 6, supplement, p. 97-110, 2005.

SALVADOR, C. H.; GRAIPEL, M. E.; SIMÕES-LOPES, P. C. Tamanho corpóreo de gambás *Didelphis aurita* Wied-Neuwied 1826 (Didelphimorphia: Didelphidae) em ilhas no sul do Brasil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, n. 2, p. 311-317, 2009.

SANTA CATARINA. Resolução Consema nº 2, de 06 de dezembro de 2011. Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no estado de Santa Catarina

e dá outras providências. Disponível em: <http://media.wix.com/ugd/4e96b1_7aee-52da52ca9f5b16f823476a0b1cfc.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2013.

SANTORI, R. T.; ASTÚA DE MORAES, D. Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais brasileiros. In: CÁCERES, N. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. (Ed.). *Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e evolução*. Campo Grande: Editora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2006. p. 241-254.

SANTOS, M.; AGUIRRE, L. F.; VÁZQUEZ, L. B.; ORTEGA, J. *Phyllostomus hastatus*. *Mammalian species*, v. 722, p. 1-6, 2003.

SANTOS, T. M. R.; BORDIGNON, M. O. Primeiro registro de *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824) para o Pantanal Brasileiro. *Chiroptera Neotropical*, v. 17, n. 1, p. 832-835, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 53.494, de 2 de outubro de 2008. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, 118 (187), 2008.

SAZIMA, I.; UIEDA, W. O morcego *Promops nasutus* no sudeste brasileiro (Chiroptera, Molossidae). *Ciência & Cultura*, v. 29, p. 312-314, 1977.

_____. Feeding behaviour of the white-winged vampire bat, *Diaemus youngi* on poultry. *Journal of Mammalogy*, v. 62, p. 102-104, 1980.

SBALQUEIRO, I. J.; NASCIMENTO, A. P. Occurrence of *Akodon cursor* (Rodentia, Cricetidae) with 14, 15 and 16 chromosome cytotypes in the same geographic area in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Genética*, v. 19, n. 4, p. 565-569, 1996.

SICURO, F. L.; OLIVEIRA, L. F. B. Skull morphology and functionality of extant Felidae (Mammalia: Carnivora): a phylogenetic and evolutionary perspective. *Zoological Journal of the Linnean Society, London*, v. 161, n. 2, p. 414-462, 2011.

SILVA, M. J.; PATTON, J. L.; YONENAGA-YASSUDA, Y. Phylogenetic relationships and karyotype evolution in the sigmodontine rodent *Akodon* (2n = 10 and 2n = 16) from Brazil. *Genetics and Molecular Biology*, v. 29, n. 3, p. 469-474, 2006.

SILVA, S. M.; MARAES-BARROS, N.; RIBAS, C. C.; FERRAND, N.; MORGANTE, J. S. Divide and conquer: a complex pattern of biodiversity depicted by vertebrate components on the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Journal of the Linnean Society*, v. 107, p. 39-55, 2012.

SILVEIRA, E. K. P. História natural do tamanduá-bandeira, *Myrmecophaga tridactyla* Linn. 1758. Myrmecophagidae. *Vellozia*, v. 7, p. 34-43, 1969.

SILVEIRA, F.; SBALQUEIRO, I. J.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Identificação das espécies brasileiras de *Akodon* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) através da microestrutura dos pelos. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 339-345, 2013.

SIMMONS, N. B. Order Chiroptera. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p. 312-529.

SIMPSON, G. G. The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 85, p. 1-350, 1945.

SOLARI, S. A molecular perspective on the diversification of short-tailed opossums (*Monodelphis*: Didelphidae). *Mastozoologia Neotropical*, v. 17, n. 2, p. 317-333, 2010.

SOUSA, M. A. N.; LANGGUTH, A.; GIMENEZ, E. A. Mamíferos dos brejos de altitude da Paraíba e Pernambuco. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELI, M. (Ed.). *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba História natural, ecologia e conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 229-254. (Série Biodiversidade, nº 9).

SRBEK-ARAUJO, A. C.; SCOSS, L. M.; HIRSCH, A.; CHIARELLO, A. G. Records of the giant-armadillo *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species? *Zoologia*, v. 26, p. 461-468, 2009.

STALLINGS, J. R. Small mammal inventories in an eastern Brazilian park. *Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences*, v. 34, n. 4, p. 153-200, 1989.

STEINER-SOUZA, F.; CORDEIRO-ESTRELA, P.; PERCEQUILLO, A. R.; TESTONI, A. F.; ALTHOFF, S. L. New records of *Rhagomys rufescens* (Rodentia, Sigmodontinae) in the Atlantic forest of Brazil. *Zootaxa*, v. 1824, p. 28-34, 2008.

STREIER, K. B. Atelinae adaptations: behavioral strategies and ecological constraints. *American Journal of Physical Anthropology*, v. 88, p. 515-524, 1992.

SUPERINA, M.; ABBA, A. M. *Priodontes maximus*. In: IUCN 2013. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. 2010. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 4 fev. 2014.

TABARELI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TADDEI, V. A. Phyllostomidae (Chiroptera) do norte-ocidental do estado de São Paulo. I. Phyllostominae. *Ciência & Cultura*, v. 27, n. 6, p. 621-632, 1975a.

_____. Phyllostomidae (Chiroptera) do norte-ocidental do estado de São Paulo. II. Glossophaginae, Carollinae, Sturnirinae. *Ciência & Cultura*, v. 27, n. 7, p. 723-734, 1975b.

_____. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the northwestern region of State of São Paulo. *Boletim de Zoologia*, v. 1, p. 313-330, 1976.

_____. Phyllostomidae (Chiroptera) do norte-ocidental do estado de São Paulo. III. Stenodermatinae. *Ciência & Cultura*, v. 31, n. 8, p. 900-914, 1979.

_____. Morcegos: aspectos ecológicos, econômicos e médico-sanitários, com ênfase para o estado de São Paulo. *Zoo Intertrópica*, v. 12, p. 1-37, 1988.

TATE, G. H. H. A systematic revision of the marsupial genus *Marmosa*, with a discussion of the adaptive radiation of the murine opossums (*Marmosa*). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 66, p. 1-250, 1933.

- TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. A diversidade de morcegos no Brasil. In: PACHECO, S. M.; MARQUES, R. V.; ESBERARD, C. E. (Ed.). *Morcegos no Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação*. Porto Alegre: Armazém Digital, 2008.
- TAVARES, W. C.; PESSÔA, L. M.; GONÇALVES, P. R. New species of *Cerradomys* from coastal sandy plains of southeastern Brazil (Cricetidae: Sigmodontinae). *Journal of Mammalogy*, v. 92, n. 3, p. 645-658, 2011.
- TEJEDOR, A. The type locality of *Natalus stramineus* (Chiroptera: Natalidae): implications for the taxonomy and biogeography of the genus *Natalus*. *Acta Chiropterologica*, v. 8, n. 2, p. 361-380, 2006.
- TEJEDOR, A.; TAVARES, V. C.; SILVA-TABOADA, G. A revision of extant Greater Antillean bats of the genus *Natalus* (Chiroptera: Natalidae). *American Museum Novitates*, n. 3493, p. 1-22, 2005.
- THOMÉ, M. T.; ZAMUDIO, K. R.; GIOVANELLI, J. G. R.; HADDAD, C. F. B.; BALDISSERA JR., F. A.; ALEXANDRINO, J. Phylogeography of endemic toads and post-Pliocene persistence of the Brazilian Atlantic Forestry. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 55, p. 1018-1031, 2010.
- THORINGTON JR., R. W.; HOFFMANN, R. S. Family Sciuridae. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p. 754-818.
- TRAJANO, E. New records of bats from southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, v. 63, p. 529, 1982.
- _____. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 2, n. 5, p. 255-320, 1984.
- TRIGO, T. C.; TIRELLI, F. P.; MACHADO, L. F.; PETERS, F. B.; INDRUSIAK, C. B.; MAZIM, F. D.; SANA, D.; EIZIRIK, E.; FREITAS, T. R. O. Geographic distribution and food habits of *Leopardus tigrinus* and *L. geoffroyi* (Carnivora, Felidae) at their geographic contact zone in southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 48, n. 1, p. 56-67, 2013.
- UIEDA, W. *Comportamento alimentar de morcegos hematófagos ao atacar aves, caprinos e suínos, em condições de cativeiro*. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- UMETSU, F. *Pequenos mamíferos em um mosaico de habitats remanescentes e antropogênicos: qualidade da matriz e conectividade em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- UMETSU, F.; PARDINI, R. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats – evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. *Landscape Ecology*, v. 22, p. 517-530, 2007.
- UPHAM, N. S.; PATTERSON, B. D. Diversification and biogeography of the Neotropical caviomorph lineage Octodontoidea (Rodentia: Hystricognathi). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 63, n. 2, p. 417-429, 2012.

VAN GELDER, R. G. Mammalian hybrids and generic limits. *American Museum Novitates*, n. 2635, p. 1-25, 1977.

_____. A review of canid classification. *American Museum Novitates*, n. 2646, p. 1-10, 1978.

VANZOLINI, P. E. A contribuição zoológica dos primeiros naturalistas viajantes no Brasil. *Revista USP*, v. 30, p. 190-238, 1996.

_____. *Episódios da zoologia brasileira*. São Paulo: Editora Hucitec, 2004. 212 p.

VANZOLINI, P. E.; WILLIAMS, E. E. South American anoles: Geographic differentiation and evolution of the *Anolis cloysolopis* species group (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia*, v. 19, p. 1-298, 1970.

VAN ZYLL DE JONG, C. G. A systematic review of the Nearctic and Neotropical river otters (genus *Lutra*, Mustelidae, Carnivora). *Life Science Contribution, Royal Ontario Museum*, n. 80, p. 1-104, 1972.

VAREJÃO, J. B. M.; VALLE, C. M. C. Contribuição ao estudo da distribuição geográfica das espécies do gênero *Didelphis* (Mammalia, Marsupialia) no estado de Minas Gerais, Brasil. *Lundiana*, v. 2, p. 5-55, 1982.

VAUGHAN, T. A.; RYAN, J. M.; CZAPLEWSKI, N. J. *Mammalogy*. 5. ed. Sudbury: Jones & Bartlett Publishers, 2010. 750 p.

VELAZCO, P. M.; PATTERSON, B. D.; GARDNER, A. L. Systematics of the *Platyrrhinus helleri* complex (Chiroptera: Phyllostomidae), with descriptions of two new species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 159, n. 3, p. 785-812, 2010.

VELAZCO, P. M.; GREGORIN, R.; VOSS, R. S.; SIMMONS, N. B. Extraordinary local diversity of disk-winged bats (Thyropteridae: *Thyroptera*) in northeastern Peru, with the description of a new species and comments on roosting behavior. *American Museum Novitates*, n. 3795, p. 1-28, 2014.

VENTURA, K.; FAGUNDES, V.; D'ELÍA, G.; CHRISTOFF, A. U.; YONENAGA-YASSUDA, Y. A new allopatric lineage of the rodent *Deltamys* (Rodentia: Sigmodontinae) and the chromosomal evolution in *Deltamys kemp*i and *Deltamys* sp. *Cytogenetic and Genome Research*, v. 135, p. 126-134, 2011.

VIEIRA, C. O. C. Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. *Arquivos de Zoologia*, v. 3, p. 219-471, 1942.

_____. Mamíferos de Monte Alegre. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 4, p. 127-134, 1944a.

_____. Os símios do estado de São Paulo. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 4, n. 1, p. 1-31, 1944b.

_____. Carnívoros do estado de São Paulo. *Arquivos de Zoologia*, n. 5, p. 135-175, 1948.

_____. Xenartros e marsupiais do estado de São Paulo. *Arquivos de Zoologia*, v. 7, n. 3, p. 325-362, 1949.

_____. Roedores e lagomorfos do estado de São Paulo. *Arquivos de Zoologia*, v. 8, n. 5, p. 129-166, 1953.

_____. Sobre o “jupará” no nordeste do Brasil (*Potos flavus nocturnus* (Wied)). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 11, p. 33-36, 1954.

_____. Lista Remissiva de mamíferos do Brasil. *Arquivos de Zoologia*, v. 8, n. 11, p. 341-474, 1955.

VIEIRA, E. M. Highway mortality of mammals in central Brazil. *Ciência e Cultura*, v. 48, n. 4, p. 270-272, 1996.

VILAR, E. M.; NUNES, H.; NASCIMENTO, J. L.; CORDEIRO-ESTRELA, P. Distributions extension of *Ametrida centurio* Gray, 1847 (Chiroptera, Phyllostomidae): First record in the Brazilian Atlantic Forest. *Check List*, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2015.

VILELA, J. F.; RUSSO, C. A. M.; OLIVEIRA, J. A. An assessment of morphometric and molecular variation in *Monodelphis dimidiata* (Wagner, 1847) (Didelphimorphia: Didelphidae). *Zootaxa*, v. 2646, p. 26-42, 2010.

VIVO, M. Mammalian evidence of historical ecological change in the Caatinga semiarid vegetation of northeastern Brazil. *Journal of Comparative Biology*, v. 2, n. 1, p. 65-73, 1997.

_____. Diversidade de mamíferos do estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C. (Ed.). *Biodiversidade do estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX*. São Paulo: FAPESP, 1998. v. 6: vertebrados, p. 51-66.

VIVO, M.; CARMIGNOTTO, A. P.; GREGORIN, R.; HINGST-ZAHER, E.; IACK-XIMENES, G. E.; MIRETZKI, M.; PERCEQUILLO, A. R.; ROLLO JR., M. M.; ROSSI, R. V.; TADDEI, V. A. Checklist of mammals from São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1a, p. 1-21, 2011.

VOSS, R. S. A revision of the Brazilian muroid rodent genus *Delomys* with remarks of “thomasomyine” characters. *American Museum Novitates*, n. 3073, p. 1-44, 1993.

_____. Revisionary notes on Neotropical porcupines (Rodentia: Erethizontidae). 3. An Annotated Checklist of the Species of *Coendou* Lacépède, 1799. *American Museum Novitates*, n. 3720, p. 1-36, 2011.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: A preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 230, p. 1-115, 1996.

VOSS, R. S.; JANSÁ, S. A. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of New World metatherian mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 322, p. 1-177, 2009.

VOSS, R. S.; LUNDE, D.P.; JANSÁ, S. A. On the contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. *American Museum Novitates*, n. 3482, p. 1-34, 2005.

WEKSLER, M.; PERCEQUILLO, A.R.; VOSS, R. S. Ten new genera of oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *American Museum Novitates*, n. 3537, p. 1-29, 2006.

WETZEL, R. M. Revision of the naked-tailed armadillos, genus *Cabassou* McMurtrie. *Annals of Carnegie Museum*, v. 49, p. 323-357, 1980.

_____. Systematics, distribution, ecology and conservation of South American edentates. In: MARES, M. A.; GENOWAYS, H. H. (Ed.). *Mammalian biology in South America*. Pymatuning Symposia in Ecology. Pennsylvania: Univ. Pittsburgh, 1982. v. 6, p. 345-375.

_____. Taxonomy and distribution of armadillos, Daypodidae. In: MONTGOMERY, G. G. (Ed.). *The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1985. p. 23-46.

WETZEL, R. M.; KOCK, D. The identity of *Bradypus variegatus* Schinz (Mammalia, Edentata). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 86, n. 3, p. 25-34, 1973.

WILSON, D. E. Bat faunas: a trophic comparison. *Systematic Zoology*, v. 22, n. 1, p. 14-29, 1973.

WILSON, D. E.; REEDER, D. M. *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference*. 3. ed. Washington: Smithsonian Institution, 2005. 2142 p.

_____. Class Mammalia Linnaeus, 1758. *Zootaxa*, v. 3148, p. 56-60, 2011.

WOODBURNE, M. O. The cranial myology and osteology of *Dicotyles tajacu*, the collared peccary, and its bearing on classification. *Memoirs of the Southern California Academy of Science*, v. 7, p. 1-48, 1968.

WOODS, C. A.; KILPATRICK, C. W. Infraorder Hystricognathi. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p. 1538-1600.

WOZENCRAFT, W. C. Order Carnivora. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World*. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 1993. p. 279-348.

_____. Order Carnivora. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Ed.). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p. 532-628.

ZALESKI, T.; ROCHA, V.; FILIPAKI, S. A.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Atropelamentos de mamíferos silvestres na região do município de Telêmaco Borba, Paraná, Brasil. *Natureza & Conservação*, v. 7, n. 1, p. 81-94, 2009.

ZUNINO, G. E.; VACCARO, O. B.; CANEVARI, M.; GARDNER, A. L. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 108, n. 4, p. 729-747, 1995.

SOBRE OS AUTORES

ANDRÉ VICTOR LUCCI FREITAS

Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Avenida Bertrand Russell, sem número, CP 6109, Campinas, SP, 13083-970, Brasil.

ALEXANDRO M. TOZETTI

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Avenida Unisinos 950, São Leopoldo, RS, 93022-000, Brasil.

ALESSANDRO P.L. GIUPPONI

Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 21040-360, Brasil.

AMANDA C. MENDES

Departamento de Zoologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 20550-900, Brasil.

ANA PAULA CARMIGNOTTO

Departamento de Biologia, ATLAB-115, Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba. Rodovia João Leme dos Santos Km 110, 18052780 - Sorocaba, SP, Brasil.

ANTÔNIO J. S. ARGÔLO

Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Rodovia Jorge Amado km 16, Bairro Salobrinho, Ilhéus, Bahia, 45662-900, Brasil.

ANTONIO P. ALMEIDA

ICMBio, Reserva Biológica de Comboios, Caixa Postal 105, Linhares, ES, 29900-970, Brasil.

ARTHUR A. BISPO

Laboratório The Meta Land & Curso de Educação Intercultural, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 74690-970, Brasil.

CARLOS ALBERTO G. CRUZ

Departamento de Vertebrados, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, 20940-040, Brasil.

CARLOS EDUARDO CONTE

Instituto Neotropical: Pesquisa e Conservação, Caixa Postal 19009, Curitiba, PR, 81531-980, Brasil & Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 19020, Curitiba, PR, 81531-980, Brasil.

CARLOS HOLGER W. FLECHTMANN

Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

CÉLIO F. B. HADDAD

Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 13506-900, Brasil.

CINTHIA A. BRASILEIRO

Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Paulo, Rua Prof. Artur Riedel 275, Diadema, SP, 09972-270, Brasil.

CRISTIANO AGRA ISERHARD

Unidades e Cursos de Graduação, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Capão do Leão, s/n, Caixa Postal 354, Capão do Leão, RS, 96160-000, Brasil.

DELSIO NATAL

Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Av. Dr. Arnaldo 715, - São Paulo, SP, 01246-904, Brasil.

DENISE DE C. ROSSA-FERES

Departamento de Zoologia e Botânica, Universidade Estadual Paulista, R. Cristóvão Colombo 2265, São José do Rio Preto, SP, 15054-000, Brasil.

EMYGDIO L. A. MONTEIRO-FILHO

Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, Curitiba, PR, 81.531-980, Brasil & Instituto de Pesquisas Cananéia, Rua Tristão Lobo, 133, Centro, Cananéia, SP, 11.990-000, Brasil.

FABIO A. HERNANDES

Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Campus Rio Claro, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

FAUSTO E. BARBO

Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Avenida Nazaré 481, Ipiranga, São Paulo, SP, 04263-000, Brasil.

FAUSTO NOMURA

Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Goiás, Rodovia Goiânia-Nerópolis Km 5, Goiânia, GO, 74001-970, Brasil.

FLAVIO B. MOLINA

Universidade de Santo Amaro, Rua Prof. Enéas de Siqueira Neto 340, Jardim das Imbuías, São Paulo, SP, 04829-300, Brasil.

GUSTAVO HENRIQUE MIGLIORINI

Departamento de Zoologia e Botânica, IBILCE, Universidade Estadual Paulista, UNESP, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

GUSTAVO S. MIRANDA

Center for Macroecology, Evolution and Climate, Natural History Museum of Denmark (Zoological Museum), University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.

JOÃO LUIZ GASPARINI

Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, CEUNES, Campus Litorâneo, São Mateus, ES, 29932-540, Brasil & Grupo de História Natural de Vertebrados, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 13083-970, Brasil.

JORGE J. CHEREM

Caipora Cooperativa Para Conservação e Proteção dos Recursos Naturais, Av. Desembargador Vitor Lima, 260/908, Florianópolis, SC, 88040-400, Brasil.

JULIO CESAR DE MOURA-LEITE

Museu de História Natural Capão da Imbuia, Prefeitura Municipal de Curitiba & Curso de Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Rua Pref. Nivaldo Braga, 1225, Curitiba, PR, 82810-150, Brasil.

LUCIANA B. NASCIMENTO

Departamento de Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Av. Dom José Gaspar 500, Prédio 40, Coração Eucarístico, Belo Horizonte, MG, 30535-610, Brasil.

LUCIANO MOREIRA-LIMA

Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 05508-090, Brasil.

LUÍS FÁBIO SILVEIRA

Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Avenida Nazaré 481, Ipiranga, São Paulo, SP, 04263-000, Brasil.

MARCELO DUARTE

Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Avenida Nazaré 481, São Paulo, SP, 04263-000, Brasil.

MARCELO F. NAPOLI

Departamento de Zoologia, Museu de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, Campus Universitário de Ondina, Salvador, BA, 40170-115, Brasil.

MARCIO BORGES-MARTINS

Departamento de Zoologia, IB, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre, RS, 91501-970, Brazil.

MARCIO UEHARA-PRADO

Instituto Neotropical, CP 19009, Curitiba, PR, 81531-980, Brasil.

MARIA T. C. THOMÉ

Departamento de Zoologia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 13506-900, Brasil.

MAURICIO E. GRAIPEL

Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 88040-970, Brasil.

MAURO TEIXEIRA JUNIOR

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 11.461, São Paulo, SP, 05508-090, Brasil.

MICHEL V. GAREY

Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Avenida Tarquínio Joslin dos Santos 1000, Foz do Iguaçu, PR, 85867-901, Brasil.

MIGUEL U. T. RODRIGUES

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 11461, São Paulo, SP, 05508-090, Brasil.

ONILDO JOÃO MARINI-FILHO

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Diretoria de Conservação da Biodiversidade, Gerencia Executiva de Manejo para a Conservação, EQSW 103/104, Bloco D, 1º andar, sala E I, Setor Sudoeste, Brasília, DF, 70670-350, Brasil.

PASCHOAL COELHO GROSSI

Departamento de Agronomia/ Fitossanidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, 52171-900, Brasil.

PETERSON R. DEMITE

Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil & Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 75790-000, Urutaí, GO, Brasil.

RENATO RECODER

Departamento de Zoologia, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, travessa 14, nº 321, Butantã, São Paulo, SP, 05508-090, Brasil.

RENATO S. BÉRNILS

Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Rodovia BR-101 km 60 Norte, São Mateus, ES, 29932-540, Brasil.

RICARDO J. SAWAYA

Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Paulo, Rua Prof. Artur Riedel 275, Diadema, SP, 09972-270, Brasil.

SANDRO MENEZES SILVA

Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD. Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais – FCBA.

SÉRGIO AUGUSTO ABRAHÃO MORATO

STCP Engenharia de Projetos - Rua Euzébio da Motta, 450, Juvevê , Curitiba, PR, 80.530-260, Brasil.

SIRLEI ANTUNES MORAIS

Departamento de Morfologia, CCBS, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon S/N, Aracaju, SE, 49100-000, Brasil.

THIAGO G. SOUZA

Departamento de Biologia, Área de Ecologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 52171-900, Recife, PE, Brasil.

ULISSES CARAMASCHI

Departamento de Vertebrados, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, 20940-040, Brasil.

REVISORES

INSETOS DE INTERESSE MÉDICO-SANITÁRIO: VETORES

ALESSANDRA GUTIERREZ DE OLIVEIRA

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Laboratório de Parasitologia Humana, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde s/n, Caixa Postal 549, CEP 79070-900, Campo Grande, MS, Brasil.

ANDREY JOSÉ DDE ANDRADE

Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Epidemiologia. Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira Cesar, 01246-904 - Sao Paulo, SP, Brasil.

MARCOS TAKASCHI OBARA

Universidade de Brasília, Campus Ceilândia. QNN 14 Área Especial, 72220-140, Ceilândia Sul, Brasília, Brasil

FAUNA DA MATA ATLÂNTICA: LEPIDOPTERA-BORBOLETAS

ANA KRISTINA SILVA

Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Biologia Animal, Campinas, SP, Brasil.

MÁRCIO ZIKÁN CARDOSO

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Ecologia, Natal, RN, Brasil.

RONALDO BASTOS FRANCINI

Universidade Católica de Santos, Curso de Ciências Biológicas, Santos, SP, Brasil.

LUCANIDAE DA FLORESTA ATLÂNTICA: DIVERSIDADE, IDENTIFICAÇÃO E ASPECTOS DA BIOLOGIA (INSECTA, COLEOPTERA, SCARABAEOIDEA)

CRISTIANO LOPES ANDRADE

Universidade Federal de Viçosa, Laboratório de Sistemática e Biologia de Coleoptera, Departamento de Biologia Animal, 36570-900, Viçosa, MG, Brasil

DANIELE REGINA PARIZOTTO

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, 81531-980, Curitiba, PR, Brasil

FERNANDO WILLYAN TREVISAN LEIVAS

Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Rua Pioneiro, 2153, Jardim Dallas, 85950-000, Palotina, PR, Brasil

ARACNÍDEOS DA MATA ATLÂNTICA

PAULO MOTA

Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília, Brasil.

ADRIANO KURY

Setor de Aracnologia, Setor de Invertebrados, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, s/n. 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ANFÍBIOS DA MATA ATLÂNTICA: LISTA DE ESPÉCIES, HISTÓRICO DOS ESTUDOS, BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO

MIGUEL U. T. RODRIGUES

Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, Rua do Matão, travessa 14, nº 101, 05422-970 São Paulo, SP, Brasil

ROGÉRIO PEREIRA BASTOS

Universidade Federal de Goiás, Instituto de Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia, Setor Itatiaia, Rodovia Goiânia-Nerópolis, Km 5, 74001970 Goiânia, GO, Brasil

RÉPTEIS

ANA PRUDENTE

Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Zoologia, Av. Magalhães Barata, 376, Caixa Postal 399 CEP 66040-170 Belém, PA, Brasil.

CRISTIANO NOGUEIRA

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Av. Nazaré, 481 - Ipiranga, 04263-000, São Paulo, SP, Brasil.

AVES DA MATA ATLÂNTICA

MARCELO FERREIRA DE VASCONCELOS

Museu de Ciências Naturais da PUC-MG. Avenida Dom José Gaspar 500, Coração Eucarístico, 30535-610, Belo Horizonte, MG, Brasil.

FERNANDO COSTA STRAUBE

Hori Consultoria Ambiental. Rua Cel. Temístocles de Souza Brasil 311, Jardim Social, 33631-752, Curitiba, PR, Brasil.

MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA

JOSÉ SALATIEL RODRIGUES PIRES

Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, Campus Universitário, Monjolinho, 13565-905, São Carlos, São Paulo, Brasil.

LENA GEISE

Departamento de Zoologia, IB, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, 20550-013, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RENATO GREGORIN

Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Av. Doutor Sylvio Menicucci, 1001, 37200-000 Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Editora
LITPR

Conversão para livro digital em março de 2018.



Revisões em Zoologia pretende ser uma série dedicada a apresentar uma avaliação recente da fauna brasileira com listagem de espécies, comentários taxonômicos e, sempre que possível, aspectos da história natural e status de conservação.

REVISTA
PESQUISA

ISSN 070-85-8480-123-7



9 788584 601237