



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL E VEGETAL

**Padrões de ocupação e ocorrência de aves associadas
ao bambu na Mata Atlântica do Sul do Brasil**

Cássius Ricardo Santana da Silva

**Londrina
2009**

Cássius Ricardo Santana da Silva

**Padrões de ocupação e ocorrência de aves associadas
ao bambu na Mata Atlântica do Sul do Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Área de concentração: Zoologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz dos Anjos

Londrina

2009

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S586p Silva, Cássius Ricardo Santana da.
Padrões de ocupação e ocorrência de aves associadas ao bambu na Mata Atlântica do sul do Brasil / Cássius Ricardo Santana da Silva. – Londrina, 2009.
59 f. : il.

Orientador: Luiz dos Anjos.
Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 2009.
Inclui bibliografia.

1. Zoologia – Teses. 2. Fauna florestal – Teses. 3. Aves – Habitat – Teses. 4. Bambu – Teses. I. Anjos, Luiz dos. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

CDU 591.5

BANCA EXAMINADORA

Dr. Luiz dos Anjos

Universidade Estadual de Londrina – Londrina/PR

Dra. Jaqueline Maria Goerck

Birdlife International – SAVE Brasil – São Paulo/SP

Dr. Oscar Akio Shibatta

Universidade Estadual de Londrina – Londrina/PR

“O que se leva desta vida, é a vida que se leva...”

Barão de Itararé

À minha família e amigos, pilares de
minha alegria e existência,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao professor Luiz dos Anjos que, antes de tudo, despertou minha atenção para a Ornitologia e posteriormente me aceitou como seu orientando ao longo desse período de trabalho, contribuindo pacientemente para a realização desse estudo e para minha busca de conhecimento sobre as aves. Sem dúvida, ele tornou-se mais uma de minhas referências de profissional e pessoa, juntando-se a outros grandes mestres, alguns de meus tempos de graduação e outros desse mesmo mestrado.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer à minha família. Aos meus pais e à minha irmã, pedras fundamentais de tudo o que sou hoje e do pouco que consegui e aprendi em face à tantas experiências que ainda devo encarar. Também agradeço aos demais familiares como meu cunhado, minhas avós, minhas tias, tios, primas e primos que, com certeza, também tiveram sua parcela de contribuição em minha formação como pessoa.

Chegando à parte mais complicada, gostaria de agradecer a todos os meus amigos, aos antigos e aos novos, pelos momentos de reflexão, alegria, apoio, descontração e comemoração que passamos juntos. Seria impossível para minha memória e para essas folhas de papel citar todos eles e dedicar um espaço para cada um como gostaria. Mas injusto seria não especificar, mesmo que de maneira geral, cada um dos grupos que me ajudou ao longo de minha vida pessoal e ao longo desse período importante de mudanças como foi o mestrado.

Sendo assim, agradeço a minhas queridas amigas remanescentes do colegial, mas também aos amigos que, juntaram-se a outros e formaram o Majestoso Futebol

Clube. Agradeço aos amigos e amigas do tempo de graduação, tanto aqueles que faziam parte da turma dos “Ph’s” como alguns veteranos e calouros que também se tornaram grandes companheiros de alegrias e também de trabalho. Também não poderia esquecer os grandes amigos que fiz em Londrina e que proporcionaram muitos momentos marcantes, cada um com diferentes qualidades e peculiaridades que engrandecem suas personalidades. Na verdade, todos esses grupos se misturam de alguma forma e fico feliz de ter compartilhado ocasiões inesquecíveis com todos, seja de forma individual ou em grupo.

Outro grupo mais recente, porém não menos importante, foi o de meus grandes amigos ornitólogos que, além de dividirem momentos de descontração, também me auxiliaram muito nas buscas de material ou na melhor elaboração de meu trabalho, sempre dispostos a colaborarem da melhor maneira possível.

Agradeço ainda à Universidade Estadual de Londrina que forneceu apoio logístico, mas também outros tipos de apoio nas figuras de grandes mestres e outras pessoas maravilhosas, como os “Edsons”, que me auxiliaram de maneira fundamental na realização de meu trabalho. Também sou grato a outras instituições como a CAPES, o IAP e o CNPq pelos auxílios financeiro e burocrático fornecidos ao longo do mestrado.

Minha sincera gratidão aos membros da banca, Dra. Jaqueline Goerck e Prof. Dr. Oscar Shibatta, que dedicaram um tempo precioso de suas vidas atarefadas para contribuir no melhoramento do trabalho apresentado.

E por fim, agradeço a Deus pelo privilégio de possuir amigos, familiares e referenciais tão extraordinários, e por permitir que eu prossiga buscando, com a ajuda deles, o caminho da evolução almejado durante minha passagem por esta vida.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
Padrões de ocupação e ocorrência de aves associadas ao bambu na Mata Atlântica do Sul do Brasil	16
ABSTRACT.....	17
RESUMO	18
INTRODUÇÃO.....	19
MATERIAL E MÉTODOS	22
- Áreas de estudo.....	22
- Abundância das espécies associadas ao bambu	24
- Ocorrência das aves associadas ao bambu nos fragmentos.....	26
- Análise estatística	27
RESULTADOS	29
- Abundância das espécies associadas ao bambu	29
- Ocorrência das aves associadas ao bambu nos fragmentos.....	30
DISCUSSÃO.....	33
- Abundância das espécies associadas ao bambu	33
- Ocorrência das aves associadas ao bambu nos fragmentos.....	36
- Considerações finais.....	39
AGRADECIMENTOS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
TABELAS.....	46
FIGURAS	50
ANEXO. Normas para publicação na Revista Brasileira de Zoologia.	57

INTRODUÇÃO GERAL

As florestas tropicais oferecem uma oportunidade única para estudos de especialização da fauna. Isto porque uma conjunção de fatores pedológicos, climáticos e topográficos resulta numa inigualável heterogeneidade de vegetação, cuja complexidade e diversidade de espécies proporcionam o desenvolvimento de inúmeros tipos de microhabitats passíveis de seleção (KARR 1990, BIERREGARD 1990) que STOTZ *et al.* (1996) definiram como sendo ambientes que possuem características particulares dentro do habitat que se tornam essenciais para a sobrevivência de certas espécies.

Em meio à imensa gama de fisionomias e estruturas vegetacionais que se reflete em diferentes condições de habitat, o bambu aparece como um elemento vegetal que compõe de maneira significativa a paisagem de muitas florestas inseridas em contextos climáticos diversificados. Ocorrem desde as florestas mais quentes e úmidas do sudeste asiático como na Índia, China e Japão (JANZEN 1976), até as florestas tropicais e subtropicais, como as presentes no Brasil, e temperadas, presentes no Chile e Argentina (VEBLEN 1982, STOTZ *et al.* 1996). Os bambus destacam-se nas comunidades de plantas tropicais por crescerem em agregados monotípicos, com colmos de tamanho, espessura e flexibilidade variáveis que muitas vezes se entrelaçam formando um ambiente denso com um estrato inferior de folhas anatomicamente semelhantes (KRATTER 1997, OHRNBERGER 1999, BODRATI & COCKLE 2006), além de apresentarem uma floração sincronizada após décadas de crescimento vegetativo, sucedida de uma massiva produção de sementes e posterior degeneração que pode atingir grandes áreas (JANZEN 1976). A hipótese de que a floração gregária nada mais é que uma estratégia reprodutiva é defendida por JANZEN (1976), na qual produção massiva de sementes provoca a

saciação dos animais que se alimentam delas, garantindo que pelo menos uma parte das sementes possa se desenvolver e formar novos agrupamentos.

Vários grupos de animais caracterizam-se por estarem associados aos eventos de floração e frutificação quase simultânea e massiva dos bambuzais. Mamíferos como veados, cutias, tatus, porcos selvagens, elefantes e até rinocerontes possuem registros como consumidores da grande quantidade de sementes produzidas nos períodos de reprodução dos bambus (JANZEN 1976, SILVEIRA 1999). Contudo, o grupo mais caracteristicamente associado aos eventos de floração e frutificação é, sem dúvida, o dos roedores. Isso porque o grande aumento na disponibilidade de alimento, na forma de sementes, possui um efeito quase imediato no potencial reprodutivo desses animais, mesmo daqueles não especializados em bambu. Essa explosão populacional de roedores é denominada “ratada” e já foi documentada várias vezes após eventos de floração de bambus, apesar de provavelmente estar associado também a outros fatores como variações nos índices de pluviosidade (JANZEN 1976, JACKSIC & LIMA 2003).

As aves também demonstram possuir relação com esse fenômeno e várias espécies apresentam um comportamento migratório em função da sazonalidade da produção massiva de semente pelos bambus. No Brasil ainda são poucos os trabalhos que fornecem informações sobre tal tipo de associação. OLMOS (1996) registrou a presença da cigarra-do-bambu (*Haplospiza unicolor*), pertencente à família Emberezidae, apenas na época reprodutiva de um bambu do gênero *Chusquea* encontrado na Mata Atlântica. A ave alimenta-se das sementes dessa planta e foi vista pela primeira vez na área de estudo logo após a floração dos bambuzais, onde posteriormente iniciou seu ciclo reprodutivo. Acredita-se que esta espécie percorra a região da Mata Atlântica à procura de bambus que possuem variação irregular na sua produção de sementes, o que gera uma sincronia do ciclo de vida da ave com o deste

elemento vegetal (OLMOS 1996). VASCONCELOS *et al.* (2005) registraram um aumento na abundância dessa mesma ave em função da floração gregária de *Chusquea attenuata* em uma região de Mata Atlântica em Minas Gerais. No mesmo estudo, ainda constataram a presença de outras duas espécies na área – *Tiaris fuliginosa* e *Claravis pretiosa* – apenas na época de produção de sementes da taquara *Parodiolyra micrantha*.

A cigarra-do-bambu, no entanto, parece não ter essa associação tão forte na Mata Atlântica da Argentina, segundo ARETA *et al.* (2009). Esses mesmos autores demonstraram a associação das espécies *Claravis godefrida*, *Sporophila falcirostris* e *S. frontalis*, todas ameaçadas ou vulneráveis, à floração específica de bambus do gênero *Guadua*. Tal relato evidencia a existência de uma relação estrita de certas espécies de aves com elementos florísticos específicos presentes em seus habitats ainda que outras espécies, não necessariamente associadas, também se aproveitem do aumento de recursos alimentares na época de produção de sementes.

Diversos grupos animais também se caracterizam por especializarem-se de outras maneiras ao grupo vegetal dos bambus. O Panda Gigante e o Panda Vermelho da Ásia, por exemplo, possuem sua nutrição quase que inteiramente dependente da ingestão das folhas e do caule do bambu (WEI *et al.* 1999). No Brasil, o rato-da-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*) é um roedor tipicamente associado ao bambu na Mata Atlântica e restrita às agregações desse vegetal, sendo registrado fora destes apenas enquanto se desloca entre um agrupamento e outro (OLMOS *et al.* 1993, STALLINGS *et al.* 1994). Este mamífero é morfologicamente adaptado a viver entre os colmos lisos dos bambuzais e se alimenta dos brotos, galhos e folhas de espécies de bambu nativas ou introduzidas (OLMOS *et al.* 1993).

Para as aves, mais do que apenas grandes fornecedores de alimento como parte de uma provável estratégia reprodutiva, os bambuzais caracterizam-se como

microhabitats intimamente ligados a outros fatores que afetam diretamente a sobrevivência de muitas espécies desse grupo animal. Apesar do registro de aproximadamente 300 espécies de bambu no Neotrópico (SODERSTROM 1985), apenas algumas espécies lenhosas, principalmente aquelas dos gêneros *Guadua*, *Chusquea* e *Merostachys*, possuem relação mais evidente com as aves (STOTZ *et al.* 1996, GOERCK 1999). Devido à formação de grandes agrupamentos, o que torna o bambu um recurso mais acessível e abundante, o uso dos bambuzais como microhabitat pode estar relacionado a uma busca mais eficiente dos recursos devido às características ecológicas similares de espécies que coexistem em um mesmo local (KRATTER 1997, GOERCK 1999, LEME 2001). Acredita-se que as aves especialistas em bambu, acima de estarem associadas a um componente florístico específico, em sua maioria o selecionam provavelmente pela estrutura vegetal que esse microhabitat fornece (KRATTER 1997). Adicionalmente, de acordo com REID *et al.* (2004), a abundância total de invertebrados é maior em locais com alta densidade do bambu *Chusquea valdiviensis* e a maioria das especialistas em bambu estudadas preferiram este habitat como refúgio, o que talvez evidencie o fornecimento de presas e de um local seguro para proteção e nidificação como prováveis fatores que favoreceriam a escolha das espécies por associarem-se a esse microhabitat quando o mesmo encontra-se disponível.

Para a região Neotropical, PARKER *et al.* (1996) lista mais de 110 espécies de aves, distribuídas em mais de 15 famílias, que estão de alguma forma associadas ao microhabitat de bambu. Devido às características estruturais desse habitat não é estranho observar que a grande maioria das espécies seja de passeriformes, de menor porte, pertencentes, em grande parte, às famílias Furnariidae, Thamnophilidae e Tyrannidae.

Apesar de provavelmente ter sido notada por pesquisadores há mais tempo, apenas nas últimas décadas a especialização das aves em bambu tem recebido uma atenção significativa nos dois principais biomas Neotropicais: a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica. Na primeira, estudos mais detalhados tomaram direcionamento a partir das observações de PARKER (1982), que, analisando o comportamento e distribuição da avifauna do sudeste do Peru, registrou uma associação íntima de várias espécies, como *Drymophila devillei* e *Ramphotrigon megalcephala*, com os extensos agrupamentos de bambus lenhosos do gênero *Guadua*. A partir daí, vários estudos enfocaram a taxonomia de aves de bambu, adicionando novas espécies a esse grupo, seja pela sua descoberta ou por uma análise mais aprofundada do comportamento e morfologia de espécies relacionadas (PIERPOINT & FITZPATRICK 1983, FITZPATRICK & WILLARD 1990, KRATTER & PARKER 1997). Ainda para este bioma, PARKER *et al.* (1997) forneceram informações importantes sobre as especialistas em bambu do sudoeste da Amazônia brasileira, registrando aspectos de sua distribuição, ecologia e comportamento. ALEIXO *et al.* (2000), por sua vez, analisaram a extensão da distribuição de pássaros do sudeste do Pará, notando que as espécies associadas ao bambu possuíam uma distribuição localizada devido à forma de mosaico na qual os agrupamentos de bambu encontram-se distribuídos.

Um estudo mais detalhado das especialistas em bambu foi realizado por KRATTER (1997) que investigou a abundância e distribuição dessas espécies na Floresta Amazônica do sudeste do Peru. Em seu trabalho registrou 19 espécies estritamente associadas ao bambu em sua área de estudo. Esse número representou 4% da avifauna local, reforçando a importante contribuição deste grupo especializado para o conjunto de espécies. Uma porcentagem semelhante, de 6% de aves especialistas em bambu, foi registrada por ZIMMER *et al.* (1997) quando estudaram a avifauna da região de Alta

Floresta, no Mato Grosso. Analisando o hábitat das especialistas encontradas em sua área de estudo, KRATTER (1997) considerou algumas como restritas ou quase restritas ao bambu ao longo de toda sua distribuição, enquanto outras utilizavam esse ambiente apenas de maneira facultativa. A provável associação das aves à estrutura vegetal fornecida por esse microambiente, mais do que a associação específica a determinado componente florístico, foi evidenciada pelo fato de que as espécies comumente registradas em bambu foram também observadas, em outras áreas, associadas a outros tipos de hábitat denso como em vegetação de clareiras, crescimentos secundários ao longo das margens dos rios ou emaranhados presentes nos estratos inferiores das florestas. No total, para a Floresta Amazônica, PARKER *et al.* (1996) classificaram 32 espécies, distribuídas em aproximadamente 8 famílias, como associadas ao microhábitat de bambu.

Para a Mata Atlântica, os mesmos autores fornecem um número semelhante ao da Amazônia, sendo mencionadas 30 espécies em aproximadamente 9 famílias. Apesar de ser um grande centro de distribuição de bambus, possuindo mais de 30 espécies em algumas áreas (JUDZIEWICZ *et al.* 1999), a relação da avifauna com tal componente vegetal neste bioma é menos conhecida quando comparada à Floresta Amazônica. Esse tipo de associação, porém, vem recentemente ganhando maior atenção em estudos que a analisam de maneira direta ou indireta (RODRIGUES *et al.* 1994, GOERCK 1997, GOERCK 1999, LEME 2001, LOPES *et al.* 2006, RAJÃO & CERQUEIRA 2006, VOLPATO *et al.* 2006, ANTUNES 2007).

GOERCK (1999) estudou espécies dos gêneros *Drymophila* e *Hypocnemis* na Floresta Atlântica do sudeste brasileiro e observou que, de maneira geral, as espécies que possuíam maior plasticidade comportamental eram as mais associadas ao bambu enquanto as que possuíam um menor repertório de forrageamento eram as espécies que

normalmente utilizavam outros tipos de hábitat. Dessa maneira, uma maior versatilidade comportamental poderia garantir a sobrevivência de espécies associadas a um elemento vegetal efêmero como o bambu, enquanto a capacidade de explorar outros substratos compensava a menor plasticidade de comportamentos das espécies não-associadas. A autora ainda analisa que diferentes populações de uma mesma espécie – *Drymophila ferruginea* -, que mantinham fluxo gênico, possuíam variações na sua preferência de hábitat e no seu comportamento, que eventualmente poderiam garantir a sobrevivência da espécie em período de morte massiva dos bambuzais, onde a população caracterizada por uma maior variedade de nicho servia como fonte para o restabelecimento da população que possuía sua preferência de hábitat restrita aos agrupamentos de bambu.

Posteriormente, o gênero *Drymophila* foi também estudado por LEME (2001) que, assim como GOERCK (1999), constatou a sobreposição de nicho de duas espécies – *D. ferruginea* e *D. rubricollis* – especialistas em bambu, discutindo que a coexistência das mesmas em um mesmo local é provavelmente resultado de uma grande quantidade de recurso disponível na forma de diferentes espécies de bambu. Tal hipótese foi corroborada mais recentemente por RAJÃO & CERQUEIRA (2006) que registraram, no máximo, duas espécies de *Drymophila* na maioria dos locais e faixas altitudinais amostrados em seu estudo, exceto em áreas onde a grande abundância e diversidade de bambu permitiam a coexistência de até quatro espécies do gênero.

Com relação a outros gêneros, RODRIGUES *et al.* (1994) estudaram o comportamento de *Anabazenops fuscus* em um remanescente do sudeste. Esse furnarídeo possui seus hábitos de forrageamento ligados aos colmos de bambu, em contraste com outra ave da mesma família, o *Philydor rufum*, que, segundo o mesmo trabalho, evitou forragear neste microhábitat. O autor salienta a importância de se estudar os hábitos dessas mesmas espécies em fragmentos menores, que possuíssem

uma disponibilidade diferente de bambu. BODRATI & ARETA (2006) descreveram uma possível relação estreita entre *Hemitriccus obsoletus* e a espécie de bambu *Chusquea uruguayensis* na Mata Atlântica do noroeste da Argentina. A taquara em questão, devido a suas características ecológicas, é uma espécie mais escassa e distribuída nos sub-bosques de fragmentos em bom estado de conservação. Segundo os autores, provavelmente a raridade e os poucos registros de *H. obsoletus* na Argentina estejam relacionados à ocorrência desta ave e a presença dessa espécie mais rara de bambu. *Hemitriccus obsoletus* ainda recebeu atenção em outro estudo, no qual teve seu ninho descrito pela primeira vez por BENCKE *et al.* (2001), no Rio Grande do Sul. Neste trabalho foi registrado o caráter não-pendular do ninho desta ave em contraste ao de outros pertencentes a espécies relacionadas. Os autores discutem que, se confirmado um tipo semelhante de ninho para outros tiranídeos do mesmo gênero e também associados ao bambu, como *H. diops* e *H. flamulatus*, a característica não-pendular poderia ser uma sinapomorfia desse grupo, surgida como adaptação ao microhabitat onde estas aves vivem.

Analisando a relação entre as espécies associadas ao bambu na Amazônia e Mata Atlântica, verifica-se que a especialização nesse microhabitat provavelmente surgiu diversas vezes em um grande número de espécies sem, aparentemente, uma grande relação filogenética, assim como também é compartilhada por outras que supostamente são intimamente relacionadas e que ocorrem em ambos os biomas, evidenciando que possivelmente a especialização em bambu tenha surgido como uma característica de um ancestral comum a esses grupos (PARKER *et al.* 1996, KRATTER 1997, KRATTER & PARKER 1997, GOERCK 1999). Mesmo dentro de uma mesma espécie, a especialização em bambu já foi registrada em populações de diferentes localidades, evidenciando o possível surgimento da utilização do microhabitat de bambu

de maneira independente em cada uma das populações (KRATTER 1993). Assim, estudos sobre a associação de aves a esse microhabitat podem esclarecer aspectos sobre a história evolutiva e ecológica das mesmas e orientar o conhecimento de processos adaptativos ligados à seleção de habitat ou a estratégias de forrageamento (KRATTER & PARKER 1997).

A relação peculiar de especialização das aves não apenas se configura como um fator determinante da distribuição, mas também como um dos fatores relacionados com a extinção dessas espécies em paisagens fragmentadas (BLONDEL 1985, STOTZ *et al.* 1996). Em seu trabalho, KRATTER (1997) expõe que a maioria das especialistas já haviam sido consideradas raras ou incomuns em estudos anteriores, apesar de sua abundância ser aparentemente alta nos locais onde os bambus formam extensivos agrupamentos, alertando para a prioridade de conservação de tais áreas. Tal recomendação também é dada por BODRATI & COCKLE (2006) em seu estudo sobre o habitat e distribuição de espécies ameaças na Mata Atlântica da Argentina. Assim como ALEIXO *et al.* (2000), que observaram uma distribuição mais restrita e localizada das espécies associadas ao bambu na Amazônia, LLOYD (2004) argumentou que essas aves deveriam ter suas populações monitoradas quanto a eventuais declínios devido ao caráter raro e localizado do habitat que elas ocupam e visto que a maioria das espécies em questão são classificadas como vulneráveis ou ameaçadas.

Os comportamentos especializados e os requerimentos de habitat inerentes às características ecológicas das aves associadas ao bambu contribuem de maneira significativa em sua raridade e caracterizam-nas como espécies extremamente vulneráveis a processos de fragmentação e degradação de habitat (GOERCK 1997). Apesar de já ser registrado que espécies desse grupo beneficiam-se com certo grau de distúrbio, que muitas vezes aumenta a quantidade dos taquarais predispostos a crescer

em ambientes degradados (ALEIXO 1999, ANTUNES 2007), isso não garante que as mesmas sejam menos vulneráveis a perdas extensivas de seu hábitat original (HARRIS & PIMM 2004).

RIBON *et al.* (2003) registraram a extinção local de *Biatas nigropectus* em uma região de Mata Atlântica de Minas Gerais e ANTUNES (2007) documentou o desaparecimento de espécies como *Hemitriccus diops* e *Drymophila ochropyga* em fragmentos no sudeste brasileiro. Essas espécies são muito associadas aos agrupamentos de bambu, porém, de acordo com ANTUNES (2007), a despeito da existência de outras espécies associadas em áreas de crescimento secundário e bordas, as que sofreram extinção local parecem depender de áreas bem conservadas de matriz florestal na qual estariam imersos os bambuzais aos quais elas são associadas. Já LOPES (2005) notou a ausência de registros de *Drymophila rubricollis* em uma de suas áreas de estudo na Floresta Ombrófila Mista da bacia do rio Tibagi após o evento de floração e morte massiva dos bambuzais. Os registros de *Hylopezus ochroleucus* também foram raros após esse mesmo tipo de evento em uma área florestal do norte do Paraná que antes possuía microhábitat de bambu abundante, segundo documentado por VOLPATO (2006).

Apesar da aparente alta sensibilidade à fragmentação das aves especializadas em bambu, outros fatores como a localização do centro de distribuição das mesmas (ANJOS 2006) tornam esse tipo de classificação altamente variável. Mesmo o grau de associação das espécies com esse microhábitat sofre grande variação dependendo do local e bioma considerados (KRATTER 1997, ALEIXO 2000), salientando a importância de se aprofundar a análise dessa relação bem como das variáveis ecológicas que possam determinar a distribuição, sensibilidade e, conseqüentemente, a sobrevivência dessas espécies perante o contínuo processo de degradação e fragmentação do ambiente florestal. Este contexto tem atingido todas as florestas tropicais e é responsável pela

redução de biomas, como a Floresta Atlântica brasileira, a um mosaico de remanescentes com graus variados de isolamento e perturbação (MORELLATO & HADDAD 2000).

Adicionalmente, os estudos com aves especialistas reforçam a importância da manutenção de certas estruturas e fisionomias da vegetação, fornecendo potenciais informações que podem auxiliar no direcionamento de estratégias de conservação que visam à proteção tanto dessas espécies como dos ambientes que as mesmas ocupam (REMSEN & PARKER 1983, TERBORGH *et al.* 1990, THIOLLAY 1994, DIÁZ *et al.* 2005, ANJOS 2008).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, A. 1999. **Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest.** *The Condor* 101(3): 537-548.

ALEIXO, A.; B.M. WHITNEY & D.C. OREN. 2000. **Range extensions of birds in southeastern Amazonia.** *Wilson Bulletin* 112(1): 137-142.

ANJOS, L. DOS. 2006. **Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the atlantic forest in Southern Brazil.** *Biotropica* 38(2): 229-234.

ANJOS, L. DOS; G.H. VOLPATO; E.V. LOPES; P.P. SERAFINI; F. POLETTO & A. ALEIXO. 2007. **The importance of riparian forest for the maintenance of bird species richness in an Atlantic Forest remnant, southern Brazil.** *Revista Brasileira de Zoologia* 24(4): 1078-1086.

ANTUNES, A. Z. 2007. **Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil.** *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(1): 61-68.

ARETA, J.I.; A. BODRATI & K. COCKLE. 2009. **Specialization on Guadua Bamboo Seeds by Three Bird Species in the Atlantic Forest of Argentina.** *Biotropica* 41(1): 66-73.

BENCKE, G. A. ; C.S. FONTANA; J.K. MÄHLER JR. & C.M. JOENCK. 2001. **First description of the nest of the Brown-breasted Pygmy-tyrant (*Hemitriccus obsoletus*) and additional notes on the nest of the Striolated Tit-Spintail (*Leptasthenura striolata*).** *Ornitologia Neotropical* 12(1): 1-9.

BIERREGAARD, R. O., Jr. 1990. **Avian communities in the understory of Amazonian forest fragments,** p. 333-343. In: A. KEAST and J. KIKKAWA (ed.) *Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities.* SPB Academic Publishing, The Hague.

BLONDEL, J. 1985. **Habitat selection in island versus mainland birds,** p. 477-517. In: M.L. CODY (ed.) *Habitat selection in birds.* Academic Press, San Diego, USA.

BODRATI, A. & K. COCKLE. 2006. **Habitat, distribution, and conservation of Atlantic forest birds in Argentina: notes on nine rare or threatened species.** *Ornitologia Neotropical* 17(2): 243–258.

BODRATI, A. & J.I. ARETA. 2006. **La Mosqueta Pecho Pardo (*Hemitriccus obsoletus*) en Argentina y comentarios sobre su hábitat y distribución.** *Ornitologia Neotropical* 17(4): 597-600.

DÍAZ, I.A.; J.J. ARMESTO; S. REID; K.E. SIEVING & M.F. WILSON. 2005. **Linking forest structure and composition: avian diversity in successional forests of Chiloé Island, Chile.** *Biological Conservation* 123: 91-101

- FITZPATRICK, J.W. & D.E.WILLARD. 1990. ***Cercomacra manu*, a new species of antbird from southwestern Amazonia.** The Auk 107(2): 239-245.
- GOERCK, J.M. 1997. **Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil.** Conservation Biology 11(1): 112-118.
- GOERCK, J. M. 1999. **Ecology, evolution, and biogeography of *Drymophila* antbirds (Thamnophilidae, Aves) in the neotropics.** Tese de doutorado. St. Louis, MO: University of Missouri-St. Louis.
- HARRIS, G.M. & S.L. PIMM. 2004. **Bird species' tolerance of secondary forest habitats and its effects on extinction.** Conservation Biology 18(6):1607-1616.
- JAKSIC, F.M. & M. LIMA. 2003. **Myths and facts about ratadas: bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America.** Austral Ecology 28: 237-251.
- JANZEN, D.H. 1976. **Why bamboos wait so long to flower.** Annual Review of Ecology and Systematics 7: 347 - 391.
- JUDZIEWICZ, E.J.; L.G. CLARK; X. LONDONO & M.J. STERN. 1999. **American Bamboos.** Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- KARR, J. R. 1990. Interactions between forest birds and their habitats: a comparative synthesis, p. 379-386. In: A. KEAST (Ed.). **Biogeography and ecology of forest bird communities.** The Hague: SPB Academic.
- KRATTER A.W. 1993. **Geographic variation in the Yellow-billed Cacique *Amblycercus holosericeus*, a partial bamboo specialist.** Condor 95(3): 641-652.
- KRATTER, A.W. & T.A. PARKER III. 1997. **Relationship of two bamboo-specialized foliage gleaners: *Automolus dorsalis* and *Anabazenops fuscus* (Furnariidae).** Ornithological Monographs 48: 383-397.
- KRATTER, A.W. 1997. **Bamboo specialization by Amazonian birds.** Biotropica 29: 100-110.
- KRATTER, A.W & T.A. PARKER III. 1998. **Relationship of two bamboo-specialized foliage-gleaners: *Automolous dorsalis* and *Anabazenops fuscus* (Furnariidae).** Ornithological Monographs 48: 383-397.
- LEME, A. 2001. **Foraging patterns and resource use in four sympatric species of antwrens.** Journal of Field Ornithology 72(2): 221-227.
- LLOYD, H. 2004. **Habitat and population estimates of some threatened lowland forest bird species in Tambopata, south-east Peru.** Bird Conservation International 14(4):261-277.

- LOPES, E.V. 2005. **Riqueza, abundância e microhabitat de aves papa-formigas (Thamnophilidae) em remanescentes florestais da bacia hidrográfica do rio Tibagi, sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil.
- LOPES, E. V.; G.H. VOLPATO; L.B. MENDONÇA; F.L. FÁVARO & L. DOS ANJOS. 2006. **Abundância, microhabitat e repartição ecológica de Papa-formigas (Thamnophilidae, Passeriformes) na bacia hidrográfica do rio Tibagi, Paraná Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia 23(2): 395-403.
- MORELLATO, L. P. C. & C.F.B. HADDAD. 2000. **Introduction: The Brazilian Atlantic forest.** Biotropica 32 (4b): 786-792.
- OLMOS, F.; M. GALETTI; M. PASCHOAL & S.L. MENDES.1993. **Habits of the southern Bamboo Rat, *Kannabateomys amblyonyx* (Rodentia, Echimyidae) in Southeastern Brazil.** Mammalia 57: 325-335
- OLMOS, F. 1996. **Satiation or deception?: Mast-seeding *Chusquea* bamboos, birds and rats in the Atlantic forest.** Revista Brasileira de Biologia 56: 391-401.
- OHRNBERGER, D. 1999. **The Bamboos of the World.** Elsevier, Amsterdam.
- PARKER, T.A. III. 1982. **Observations of some unusual rainforest and marsh birds in southeastern Peru.** Wilson Bulletin 94: 477-493.
- PARKER, T. A. III; D.F. STOTZ & J.W. FITZPATRICK. 1996. **Ecological and distributional databases,** p. 113-436. In: D. F. STOTZ, J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS (eds.). Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: Univers. Chicago Press.
- PARKER, T.A. III; D.F. STOTZ & J.W. FITZPATRICK. 1997. **Notes on avian bamboo specialists in southwestern amazonian Brazil.** Ornithological Monographs 48: 543-547.
- PIERPOINT, N. & J.W. FITZPATRICK. 1983. **Specific status and behavior of *Cymbilaimus sanctaemarie*, the bamboo antshrike, from southwestern amazonia.** Auk 100: 645-652.
- RAJÃO, H. & R. CERQUEIRA. 2006. **Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson 1824 (Passeriformes: Thamnophilidae) na Mata Atlântica.** Revista Brasileira de Zoologia 23(3): 597-607.
- REID, S.; I.A. DIAZ; J.J. ARMESTO & M.F. WILLSON. 2004. **Importance of native bamboo for understory birds in Chilean temperate forests.** The Auk 121(2): 515–525.
- REMSSEN, J. V., JR. & T.A. PARKER III. 1983. **Contribution of river-created habitats to Amazonian bird species richness.** Biotropica 15: 223-231.

- RIBON, R.; J.E. SIMON & G.T. MATTOS. 2003. **Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil**. *Conservation Biology* 17(6): 1827-1839.
- RODRIGUES M.; S.M.R. ALVARES & C.G. MACHADO.1994. **Foraging behavior of the White-collared Foliage-gleaner (*Anabazenops fuscus*), a bamboo specialist**. *Ornitologia Neotropical* 5: 65-67
- SILVEIRA, M. 1999. **Ecological aspects of bamboo-dominated forest in southwestern Amazonia: an ethnoscience perspective**. *Ecotropica* 5: 213-216.
- SODERSTROM, T.R.1985. **Bamboo systematics: Yesterday, today and tomorrow**. *Journal of the American Bamboo Society* 6: 4-16.
- STALLINGS, J.R.; M.C.M. KIERULFF & L.F.B.M. SILVA. 1994. **Use of space and activity patterns of Brazilian Bamboo Rats (*Kannabateomys-amblyonyx*) in exotic habitat**. *Journal of Tropical Ecology* 10: 431-438
- STOTZ, D.F.; J.W. FITZPATRICK; T.A. PARKER III & D.K. MOSKOVITS. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation**. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- TERBORGH, J; S. ROBINSON; T.A. PARKER III; C. MUNN & N. PIERPOINT. 1990. **Structure and organization of an Amazonian forest bird community**. *Ecological Monographs* 60: 213-238.
- THIOLLAY, J.M. 1994. **Structure, density and rarity in an amazonian forest bird community**. *Journal of Tropical Ecology* 10: 449-481.
- VASCONCELOS, M.F.; A.P. VASCONCELOS; P.L.VIANA; L. PALÚ & J.F. SILVA. 2005. **Observações sobre aves granívoras (Colombidae e Emberizidae) associadas à frutificação de taquaras (Poaceae, Bambusoideae) na porção meridional de Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil**. *Lundiana* 6: 75-77
- VEBLEN, T. T. 1982. **Growth patterns of Chusquea bamboos in the understory of Chilean Nothofagus forests and their influences in forest dynamics**. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 109: 474-487.
- VOLPATO, G. H.; L. DOS ANJOS; F. POLETTO; P.P. SERAFINI; E.V. LOPES & F.L. FÁVARO. 2006. **Terrestrial passerines in an Atlantic forest remnant of Southern Brazil**. *Brazilian Journal of Biology* 66(2A): 473-478.
- ZIMMER, K.J.; T.A. PARKER III; M.L. & P.R. ISLER. 1997. **Survey of a Southern Amazonian Avifauna: the Alta Floresta Region, Mato Grosso, Brazil**. *Ornithological Monographs* 48: 887-918
- WEI F.; Z. FENG; Z. WANG & M. LI.1999. **Feeding strategy and resource partitioning between Giant and Red Pandas**. *Mammalia* 63: 417-429.

**Padrões de ocupação e ocorrência de aves associadas ao bambu
na Mata Atlântica do Sul do Brasil**

Cássius Ricardo Santana ^{1,2} & Luiz dos Anjos ¹

¹ Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia
Animal e Vegetal (BAV), Universidade Estadual de Londrina. Caixa Postal 6001, CEP
86051-990, Londrina, Paraná, Brasil.

² Rua Santos Dumont, 1132, ap. 402, Vila Operária, Maringá, Paraná, Brasil. CEP
87.050-100. E-mail: cassius.santana@gmail.com

ABSTRACT

Occupation and occurrence patterns of birds associated with bamboo in the southern Brazilian Atlantic Forest. The present study evaluated changes in abundance of birds associated with bamboo in areas within a same remnant with different availability of this microhabitat. The occurrence of these species in other Seasonal Semi-deciduous Forests fragments in Northern Parana state was also analyzed. The measure of abundance for the birds was obtained with 25 days of point count sampling along five established trails, three of them situated in areas with presence of bamboo and two in areas where this microhabitat was not present in the Parque Estadual Mata dos Godoy. In the other fragments, each transect was sampled for two days to verify the presence of species and their possible occurrence in association with bamboo. Nineteen species potentially associated with bamboo were analyzed, fourteen of which occurred only in areas where the microhabitat was present. The total abundance of species was higher in the areas with presence of the microhabitat. For some species, the abundance varied presumably due to differences in the cover of bamboo in the understory. According to the percentage of their occurrence in bamboo, birds were classified as restricted, highly, moderate and poorly associated. A negative correlation between the degree of association with bamboo and the occurrence in fragments was observed.

Key words: *Chusquea*; Semideciduous Seasonal Forest; microhabitat; specialization.

RESUMO

Padrões de ocupação e ocorrência de aves associadas ao bambu na Floresta Estacional Semidecidual. No presente estudo avaliaram-se variações da abundância de aves associadas a bambu em áreas de um mesmo remanescente com diferentes disponibilidades desse microhábitat. Também foi analisada a ocorrência destas espécies de aves em outros fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no estado do Paraná. A medida de abundância das aves foi obtida em 25 dias de amostragem por pontos de escuta em cinco trilhas, três situadas em áreas com presença de bambu e duas em áreas nas quais este microhábitat não estava presente no Parque Estadual Mata dos Godoy. Nos demais fragmentos, transecções foram percorridas por dois dias para verificar a presença das espécies e a possível ocorrência das mesmas em associação com o bambu. Foram analisadas dezenove espécies potencialmente associadas, sendo que quatorze delas ocorreram apenas nos locais onde havia o recurso. A abundância total foi maior nos locais com presença do microhábitat. Para algumas espécies, a abundância variou presumivelmente devido a diferenças na cobertura de bambu no sub-bosque. De acordo com a porcentagem de ocorrência em bambu as aves foram classificadas em estritamente, altamente, moderadamente e pouco associadas. Foi observada uma correlação negativa entre o grau de associação ao bambu e a ocorrência das espécies nos fragmentos.

Palavras-chave: *Chusquea*; Floresta Estacional Semidecidual; microhábitat; especialização

INTRODUÇÃO

A heterogeneidade da vegetação, a complexidade e a diversidade de espécies da flora presentes em florestas tropicais oferecem uma oportunidade única para estudos de especialização da fauna, pois proporcionam a criação de inúmeros microhábitats passíveis de seleção (KARR 1990, BIERREGARD 1990). STOTZ *et al.* (1996) definiram microhábitats como sendo ambientes que possuem características particulares dentro do hábitat que se tornam essenciais para a sobrevivência de certas espécies. Dentre os grupos animais envolvidos nesse contexto, muitas espécies de aves destacam-se por serem caracteristicamente associadas a determinados microhábitats. Tal relação de especialização não apenas se configura como um fator determinante da distribuição, mas também como um dos fatores relacionados com a extinção dessas espécies em paisagens fragmentadas (BLONDEL 1985, STOTZ *et al.* 1996). Estudos sobre a associação de aves a microhábitats esclarecem aspectos sobre a história evolutiva e ecológica das mesmas e orientam o conhecimento de processos adaptativos ligados à seleção de hábitat ou a estratégias de forrageamento (KRATTER & PARKER 1997). Adicionalmente, reforçam a importância da manutenção de certas estruturas e fisionomias da vegetação, fornecendo informações que podem auxiliar no direcionamento de estratégias de conservação que visam à proteção tanto dessas espécies como dos ambientes que as mesmas ocupam (REMSSEN & PARKER 1983, TERBORGH *et al.* 1990, THIOLLAY 1994, RIBON *et al.* 2003, DIÁZ *et al.* 2005).

Em meio à grande variedade de fisionomias e condições de hábitat aos quais as aves podem estar associadas, o bambu aparece como um elemento vegetal que compõe de maneira significativa a paisagem de muitas florestas inseridas em contextos climáticos diversificados, desde as mais quentes e úmidas do sudeste asiático como na

Índia, China e Japão (JANZEN 1976), até as florestas tropicais e subtropicais, como as presentes no Brasil, e as temperadas, presentes no Chile e Argentina (VEBLEN 1982, STOTZ *et al.* 1996). Os bambus destacam-se nas comunidades de plantas tropicais por crescerem em agregados monotípicos, com colmos de tamanho, espessura e flexibilidade variáveis que muitas vezes se entrelaçam formando um ambiente denso com um estrato inferior de folhas anatomicamente semelhantes (KRATTER 1997, OHRNBERGER 1999, BODRATI & COCKLE 2006), além de apresentarem uma floração sincronizada após décadas de crescimento vegetativo, sucedida de uma massiva produção de sementes e posterior degeneração que pode atingir grandes áreas (JANZEN 1976). Essas peculiaridades caracterizam os bambuzais como microhabitats com uma dinâmica que afeta a sobrevivência de aves e outros animais (OLMOS *et al.* 1993, OLMOS 1996, JAKSIC & LIMA 2003) . O uso preferencial das espécies de bambu está possivelmente relacionado ao fornecimento de abrigo e de presas em potencial, à ausência de parasitas ou até mesmo pela disponibilidade de alimento relacionada à sua frutificação (OLMOS 1996, KRATTER 1997, SILVEIRA 1999, REID *et al.* 2004, VASCONCELOS *et al.* 2005).

A ocorrência de associação de aves com o microhabitat de bambu no Neotrópico é amplamente documentada e recebeu grande atenção principalmente na região Amazônica (PARKER 1982, PIERPOINT & FITZPATRICK 1983, KRATTER 1997, KRATTER & PARKER 1997, PARKER *et al.* 1997, ALEIXO *et al.* 2000, LLOYD 2004). Acredita-se que tal especialização tenha surgido diversas vezes em um grande número de espécies sem, aparentemente, uma grande relação filogenética assim como também é compartilhada por outras que supostamente são intimamente relacionadas e que ocorrem em diferentes biomas como a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica (PARKER *et al.* 1996, KRATTER 1997, KRATTER & PARKER 1997, GOERCK 1999). Esta última se

constitui num centro de diversidade de espécies de bambu (JUDZIEWICZ *et al.* 1999) e a relação da avifauna com esse componente vegetal neste bioma vem ganhando maior atenção em estudos que a analisam direta ou indiretamente (RODRIGUES *et al.* 1994, GOERCK 1997, GOERCK 1999, LEME 2001, LOPES *et al.* 2006, RAJÃO & CERQUEIRA 2006, VOLPATO *et al.* 2006, ANTUNES 2007).

A variação geográfica do grau de associação das espécies com este microhábitat bem como da sensibilidade das mesmas perante o processo de fragmentação crescente salienta a importância de se aprofundar a análise da relação entre espécies de aves e os bambus (WILLIS 1979, GOERCK 1997, KRATTER 1997, ALEIXO *et al.* 2000, RIBON *et al.* 2003, HARRIS & PIMM 2004, ANJOS 2006, ANTUNES 2007). Assim, o presente estudo pretende corroborar com os estudos que indicam a relação estreita de determinadas espécies com áreas de bambu no interior de florestas e que apontam para diferenças no tipo de associação dessas espécies com o microhábitat em questão. A partir disso, as seguintes questões podem ser levantadas: (1) existem variações na abundância de aves associadas ao bambu em áreas com diferentes disponibilidades desse microhábitat localizadas em um mesmo remanescente? (2) essas espécies demonstram diferentes graus de ocorrência no bambu em outros fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual com disponibilidades variáveis desse microhábitat?

MATERIAL E MÉTODOS

- Áreas de estudo

No estado do Paraná, a Floresta Estacional Semidecidual (FES), que se estendia de forma contínua pelo sul e sudeste do Brasil e nordeste da Argentina (MORELLATO & HADDAD 2000), tem sofrido um intenso processo de fragmentação em virtude das expansões agrícola e urbana. Atualmente este ecossistema encontra-se reduzido a remanescentes florestais, geralmente de pequeno porte, dispersos na matriz agrícola hoje predominante.

A FES é um dos três tipos de formações florestais que podem ser reconhecidos dentro do bioma florestal da Mata Atlântica (VELOSO *et al.* 1991). A pluviosidade anual oscila entre 1.500-2.000 mm e a temperatura anual varia de 16°C a 24°C, com uma estação seca de até 160 dias (MORELLATO & HADDAD 2000, OLIVEIRA-FILHO & FONTES 2000). É caracteristicamente uma floresta exuberante com uma copa na qual predominam espécies emergentes como *Aspidosperma polyneuron*, *Tabebuia heptaphylla*, *Cedrela fissilis* e *Peltophorum dubium* e um estrato inferior rico em bambuzais e emaranhados (MORELLATO & HADDAD 2000, OLIVEIRA-FILHO & FONTES 2000). Na região estudada, é comum a presença de agrupamentos de tamanho variável de bambu do gênero *Chusquea* sp (Poaceae) que possuem colmos delgados e flexíveis formando ambientes densos de 1-2,5 m de altura. Diferente dos extensos bambuzais encontrados na Amazônia, os agrupamentos de *Chusquea* são relativamente menores e encontram-se entremeados a espécies arbóreas em áreas de floresta primária ou secundária onde o dossel é descontínuo ou ainda em clareiras e bordas de mata (BENCKE *et al.* 2001).

Para a análise de abundância das aves associadas ao bambu foi escolhido o Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG; 23° 27' S, 51° 14' W), localizado a 15 km ao sul da cidade de Londrina, com uma área de 656 ha de floresta primária e imerso em um mosaico florestal de 2800 ha juntamente com diversos remanescentes localizados em suas proximidades, ligados ou não por corredores de mata.

O limite sul do Parque é representado pelo Ribeirão dos Apertados, a partir do qual, em direção ao norte, encontra-se uma elevação de 300 m que termina em uma região plana. Este relevo confere uma fisionomia peculiar à vegetação, que pode ser classificada em dois tipos: a floresta de platô (“upland forest”), na parte plana, e a floresta ripária (“riparian forest”), presente na elevação a partir do limite sul (Figura 1), às margens do Ribeirão dos Apertados (ANJOS *et al.* 2007).

A floresta de platô apresenta um estrato superior denso, com abundância de espécies como *Cabralea canjerana* (Meliaceae) e *Euterpe edulis* (Arecaceae) e algumas emergentes como *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae) e *Sloanea monosperma* (Elaeocarpaceae). Os estratos médio e inferior são pouco iluminados e o último relativamente aberto e composto de pequenas árvores e arbustos, tais como *Eugenia verrucosa* (Myrtaceae) e *Sorocea bonplandii* (Moraceae) (BIANCHINI *et al.* 2001). Já na floresta ripária, o dossel não é tão denso, apresentando poucas árvores emergentes como *Chrysophyllum gonocarpum* (Sapotaceae) e *Campomanesia xanthocarpha* (Myrtaceae), enquanto seu sub-bosque apresenta grande abundância de pequenas árvores como *Nectandra megapotamica* (Lauraceae), *Lonchocarpus muehlbergianus* (Fabaceae) e *Eugenia verrucosa* (Myrtaceae). Devido ao relevo inclinado, é comum a queda das árvores mais altas e conseqüente formação de clareiras onde predominam as espécies *Celtis iguanaea* (Ulmaceae) e *Chusquea* sp (Poaceae) (BIANCHINI *et al.* 2001).

Para a análise de ocorrência das espécies foram selecionados dez remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, de tamanho e conectividade variáveis, nas regiões Norte e Noroeste do Paraná. De maneira geral, os fragmentos estudados podem ser divididos em dois grupos de acordo com suas características.

Em um primeiro grupo, além do próprio PEMG, foram incluídos outros remanescentes de FES de tamanho relativamente grande como o Parque Estadual Lago Azul (PELA; 24° 00' S, 52° 18' O, 1.749 ha), localizado no município de Campo Mourão, noroeste do estado, assim como fragmentos de menor tamanho, porém conectados a outros, localizados na região de Londrina: FG (23°28'S, 51°13'O; 285 ha), conectado ao PEMG por um corredor florestal; FS (23°33'S, 51°13'O; 234 ha) e FJ (23°30'S, 51°04'O; 393 ha).

Um segundo grupo reúne os remanescentes compostos de uma menor área de floresta primária, com uma menor disponibilidade de bambu no sub-bosque ou que se encontram isolados de outras áreas florestais. Neste grupo foram incluídos o Parque Estadual Mata São Francisco (PEMSF; 23°18'S, 50°64'O, 832 ha), localizado entre os municípios de Cornélio Procopio e Santa Mariana, no norte paranaense, o Parque Municipal do Lago (PML; 24°3'S, 52°21'O, 23 ha) e o Parque Estadual de Amaporã (PEA; 23° 04'S, 52° 46'O, 204 ha), na região noroeste, além dos fragmentos FU (23°19'S, 51°12'O; 10 ha), localizado no campus da Universidade Estadual de Londrina e FFC (23°02'S, 50°56'O, 108 ha) no município de Rancho Alegre, norte do estado.

- Abundância das espécies associadas ao bambu

A partir de informações obtidas na literatura e de observações prévias em campo, foram selecionadas espécies associadas ao ambiente característico formado

pelos bambuzais. A classificação taxonômica das aves seguiu o critério do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos.

Para obtenção de dados de abundância das espécies selecionadas, foram estabelecidas cinco trilhas de 600 m cada, e distantes pelo menos 300 m entre si, em diferentes regiões do remanescente do Parque Estadual Mata dos Godoy (Figura 2).

Na floresta de platô foram estabelecidas duas trilhas situadas perpendicularmente entre si e caracterizadas por não possuírem bambu ao longo de sua extensão, referidas como SB1 e SB2 (onde SB = sem bambu). Já na floresta ripária foram demarcadas duas trilhas com bambu ao longo de sua extensão, denominadas CB1 e CB2 (onde CB = com bambu), sendo a última localizada à aproximadamente 100 metros da margem do Ribeirão dos Apertados, no limite Sul do Parque. Uma quinta trilha, referida como CB3, foi estabelecida no fragmento FG, pertencente ao mesmo remanescente e conectado ao PEMG.

Apenas o gênero *Chusquea* sp. foi encontrado nas trilhas com presença de bambuzais dentro do remanescente estudado. O bambu do gênero *Merostachys* sp., também comum ao PEMG, passou pelo processo de floração e morte massiva há aproximadamente dois anos e tudo o que pôde ser observado durante as amostragens foram colmos secos e esparsos pelo sub-bosque do remanescente estudado.

Por meio de estimativas da cobertura vegetal em um raio de 25 m a partir de pontos escolhidos nas trilhas com bambu foi possível observar diferenças na quantidade disponível desse microhábitat. A trilha CB1, estabelecida em um agrupamento praticamente puro de *Chusquea*, localizado em uma clareira presente ao final de uma área de declive, apresentou uma porcentagem média de 92% de cobertura de bambu. Já a trilha CB2 possui, em média, 37% de cobertura de bambu, sendo caracterizada por apresentar bambuzais menores, ora formando agregados separados por alguns metros de

distância e ora misturando seus colmos com o estrato inferior da vegetação. A trilha CB3, por sua vez, apresentou 68% de cobertura de bambu, sendo que o sub-bosque apresenta grande quantidade de bambu, porém, não há a ocorrência de grandes clareiras e a *Chusquea* forma um agrupamento quase contínuo, associado a outras espécies vegetais.

Através do método de amostragem por ponto de escuta (BLONDEL *et al.* 1970, VIELLIARD & SILVA 1990) foi obtida uma estimativa de abundância representada pelo Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies, ou seja, o número total de contatos de cada uma dividido pelo número total de pontos estabelecidos em cada área.

Em cada uma das trilhas foram estabelecidos seis pontos, distantes 120 m entre si e com um raio de detecção das aves limitado em 60 m. Em cada ponto, o tempo de permanência foi de 15 minutos, com tempo equivalente para deslocamento entre eles. Foram realizados cinco dias alternados de amostragem em cada trilha entre os meses de setembro e dezembro de 2007, totalizando 25 dias de amostragem. As amostragens foram iniciadas em média duas horas após o nascer do sol, em torno das 07:30 hs, e estenderam-se até aproximadamente três horas após seu início. Observações prévias realizadas a partir do sol nascente permitiram confirmar que as espécies associadas ao bambu mantêm a atividade vocal durante praticamente toda a manhã.

- Ocorrência das aves associadas ao bambu nos fragmentos

O método da transecção foi utilizado para verificar a ocorrência das espécies selecionadas nos fragmentos escolhidos (BIBBY *et al.* 1992). Transectos geralmente pré-estabelecidas por visitaçao ou por trabalhos anteriores foram percorridas, sendo registrados todos os contatos visuais ou auditivos das espécies estudadas. A cada contato, a ave era considerada como tendo ocorrido em bambu se a mesma encontrava-

se em meio ao microhábitat ou se havia a disponibilidade do mesmo a uma distância de no máximo 5 metros de sua localização exata (contato visual) ou estimada (contato auditivo).

Foram realizadas duas amostragens em cada remanescente, cada uma com tempo de duração de cinco horas, a partir de 07:30 hs, totalizando um esforço equivalente de dez horas em cada local e um total de 20 dias de amostragem.

De acordo com a porcentagem de ocorrência em bambu, dada pela proporção entre o número de contatos nesse ambiente e o número total de contatos, foi sugerida a classificação das espécies em quatro grupos: (1) espécies estritamente associadas ao bambu, as quais possuíram 100% de seus contatos ocorrendo nesse microhábitat; (2) espécies altamente associadas, cujas porcentagens de ocorrência em bambu foram superiores a 75%, não atingindo, porém, 100% (3) espécies moderadamente associadas, que apresentaram de 50-75% de ocorrência em bambu e (4) espécies cujas porcentagens de ocorrência foram inferiores a 50%, sendo classificadas como pouco associadas.

- Análise estatística

Testes não-paramétricos foram utilizados para comparar dados que não cumpriram os pressupostos de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk; $p \leq 0,05$) e homoedasticidade (Teste de Levene; $p \leq 0,05$). Assim, a significância das diferenças na abundância das espécies, expressa pelo valor do IPA (x100), em todas as trilhas e nas trilhas com ou sem bambu, localizadas no mesmo remanescente, foram verificadas por meio dos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. O número de contatos por trilha, das espécies presentes em todos os locais de amostragem do remanescente, também foi comparado utilizando-se Kruskal-Wallis. Um teste G, com fator de correção de William, foi utilizado para avaliar diferenças nos valores de IPA (x100) das espécies

registradas entre as trilhas com disponibilidade de bambu (FOWLER & COHEN, 1995). Os dados de abundância também foram utilizados em uma Análise de Correspondência Destendenciada (ACD), interpretada através da adoção dos eixos 1 e 2 e da aplicação uma ANOVA unifatorial, seguida de Teste de Tukey, sobre os escores retidos para esses eixos.

As médias do número de contatos das espécies ocorridos dentro e fora do microhabitat de bambu ao longo dos transectos, nos fragmentos, foram comparadas por meio de teste-t após cumprirem os requisitos de normalidade e homoedasticidade. Um modelo de regressão linear de eixo maior reduzido (RMA) foi utilizado para verificar relação de causa e efeito entre a ocorrência das espécies em bambu e ocorrência das mesmas nos fragmentos amostrados. Um possível agrupamento entre as espécies, baseado na presença e ausência das mesmas nos fragmentos amostrados foi verificado através de análise de agrupamento com base no algoritmo de WARD (1963).

RESULTADOS

- Abundância das espécies associadas ao bambu

Foram analisadas as abundâncias de 19 espécies caracterizadas por estarem associadas a áreas com disponibilidade de *Chusquea* sp. no PEMG. Oito espécies pertencem à família Tyrannidae, cinco à família Furnariidae e outras quatro à família Thamnophilidae. As famílias Conopophagidae e Grallariidae foram representadas por apenas uma espécie cada (Tabela I).

No remanescente estudado, a abundância total das espécies foi maior nas trilhas com presença de bambu em comparação com a encontrada nas trilhas em que não havia disponibilidade desse microhabitat (Tabela I, Figura 3), sendo tal diferença evidenciada quando comparados os IPAs das espécies presentes nos dois tipos de área (Mann-Whitney, $U_b = 418,5$; $p < 0,001$). Esse mesmo tipo de comparação não indicou diferença significativa entre as trilhas CB1, CB2 e CB3 (Kruskall-Wallis, $H = 0,35$; $p = 0,84$), que possuem bambu, e entre as trilhas SB1 e SB2 (Mann-Whitney, $U_b = 184$; $p = 0,67$), onde não havia bambuzais (Figura 3).

Na Análise de Correspondência Destendenciada (ACD) baseada na abundância das espécies os eixos 1 e 2 foram responsáveis por 29% e 12% da variação, respectivamente. O eixo 1 agrupou as trilhas que possuem em bambu (Figura 4), principalmente CB1 e CB3 (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,05$), influenciado notadamente por espécies que se mostraram mais associadas como *Hylopezus ochroleucus*, *Drymophila rubricollis* e *Synallaxis cinerascens* (Figura 5).

Das 19 espécies potencialmente associadas a este microhabitat, quatorze ocorreram somente nas trilhas com bambu e apenas cinco foram registradas em todas as trilhas no remanescente (Tabela II). Onze espécies foram registradas em todas as três

trilhas que possuíam diferentes densidades de *Chusquea* no sub-bosque, enquanto o restante ocorreu apenas em uma ou duas delas (Tabela I).

Com relação às espécies presentes em todas as áreas, quatro delas apresentaram diferença significativa ou marginal no número de contatos registrados em cada local, exceto por *Myiornis auricularis* (Kruskall-Wallis, $p = 0,15$), sendo o número de contatos significativamente maior nas trilhas com bambu para três espécies das cinco espécies (Tabela II).

Também foi possível observar diferenças significativas entre os valores de IPA das espécies que ocorreram nas três trilhas com disponibilidade de bambu, como no caso *Mackenziaena severa*, *Poecilatriccus plumbeiceps* e *Pyriglena leucoptera*, que foram mais abundantes em CB1. Outras espécies apresentaram maior abundância ou foram registradas apenas em CB2 como *Automolus leucophthalmus*, *Lathrotriccus euleri* e *Corythopsis delalandi*, enquanto espécies como *Hemitriccus diops*, *Synallaxis cinerascens* e *Drymophila rubricollis* foram mais abundantes em CB3 ou ainda registradas apenas nessa trilha (Tabela I).

- Ocorrência das aves associadas ao bambu nos fragmentos

Assim como para o remanescente no qual está inserido o PEMG, nos demais fragmentos analisados que contavam com bambu no sub-bosque foi verificada a presença apenas do gênero *Chusquea*, com exceção do PEMSF que possuía, em um curto trecho da trilha amostrada, agrupamentos de um bambu lenhoso, provavelmente exótico, mas de pouco valor para as amostragens já que seus colmos, bem mais espessos e altos, encontravam-se secos.

Apenas as espécies *Heliobletus contaminatus* e *Platyrinchus mystaceus*, dentre as 19 anteriormente selecionadas, não foram registradas nos fragmentos amostrados

(Tabela III). De maneira geral, como era esperado, a média do número de contatos das espécies no microhabitat de bambu foi superior em relação à média de contatos fora do mesmo ($t = 2,44$; $p < 0,05$).

Utilizando-se a classificação proposta foi possível observar que, em relação à ocorrência nos dez fragmentos amostrados, as espécies estritamente relacionadas estiveram presentes em dois ou quatro fragmentos (20-40% de ocorrência), as altamente associadas foram registradas em cinco ou seis fragmentos (50-60% de ocorrência), as moderadamente associadas foram encontradas em cinco a oito fragmentos (50-80% de ocorrência) e, por fim, uma das espécies pouco associadas esteve presente em nove fragmentos (90% de ocorrência) enquanto as outras três foram registradas em dois a cinco fragmentos (20-50% de ocorrência) (Tabela IV). Estas últimas aparentemente possuem outras características do ambiente ligadas à sua ecologia que implicam em sua baixa ocorrência nos fragmentos quando comparadas às outras duas classificadas como pouco associadas. Considerando tal possibilidade, essas espécies não foram incluídas nas análises de regressão e agrupamento.

Ainda sobre a presença das espécies nos fragmentos (Tabela V), as aves estritamente associadas ao bambu foram registradas apenas nos remanescentes maiores e conectados, podendo ocorrer em dois ou quatro deles. Já as espécies alta e moderadamente associadas, além de estarem presentes em todos os fragmentos citados anteriormente, ocorreram também em um, dois ou três dos remanescentes de menor tamanho, isolados ou com pouca disponibilidade de bambu, excetuando-se *M. severa*. Das espécies pouco associadas ao bambu, *M. auricularis* ocorreu em nove dos dez fragmentos, estando ausente apenas em PML. As demais espécies pouco associadas apresentaram presença muito variável entre os remanescentes. Vale notar que a maioria das espécies desse grupo ocorreu em PEMSF, com exceção de *C. fuscatus*.

A análise de regressão entre a ocorrência das aves em bambu e nos fragmentos demonstrou uma relação de efeito negativo da ocorrência nesse microhabitat sobre a presença das espécies nos remanescentes amostrados ($r^2 = 0,80$; $p < 0,001$). O gráfico representativo dessa relação apresenta uma linha de tendência ao longo da qual as espécies pouco e estritamente associadas localizam-se nos extremos e as alta e moderadamente associadas no centro da distribuição, sugerindo um gradiente em função dessas variáveis (Figura 6).

Tal gradiente pode ser também sugerido pelo agrupamento de espécies baseado na presença e ausência das mesmas nos fragmentos. Nessa análise, dois grandes grupos resultantes foram reconhecidos. Um que contém as espécies estrita e altamente associadas ao bambu e outro no qual estão inseridas as pouco e moderadamente associadas (Figura 7).

DISCUSSÃO

- Abundância das espécies associadas ao bambu

Apesar de diferenças nos critérios de determinação do grau de associação das aves ao microhabitat de bambu, todos os trabalhos que enfocam esse tipo de relação evidenciam a importância e representatividade desse grupo de espécies para a avifauna local e regional. Dentre as 19 espécies consideradas potencialmente associadas ao bambu no remanescente do PEMG, quatorze delas ocorreram somente em áreas que apresentam os bambuzais como importante componente do sub-bosque, representando aproximadamente 5% da avifauna do local (ANJOS *et al.* 1997). Analisando aves relacionadas ao bambu na Amazônia, KRATTER (1997) verificou a existência de 19 especialistas e, ao todo, 32 espécies associadas que representavam em torno de 7% da comunidade de aves do local. Na Mata Atlântica do sudeste do Brasil, estudos chegaram a identificar até 19 espécies de aves de bambu em um remanescente com menos de 50 ha (GOERCK 1999), sendo que PARKER *et al.* (1996) listaram 26 espécies associadas a esse microhabitat no bioma em questão. Destas, cinco espécies pertencem à família Tyrannidae, quatro à família Furnariidae e dez à antiga família Formicariidae, dividida nas famílias Thamnophilidae, Grallariidae e Conopophagidae, atualmente aceitas pelo CRBO e adotadas aqui. Os membros desse grupo possuem importantes centros de distribuição tanto na Amazônia como na Mata Atlântica e são, provavelmente, os mais estudados quando se trata de especialização em bambu (WILLIS 1979, GOERCK 1999, LEME 2001, RAJÃO & CERQUEIRA 2006, LOPES *et al.* 2006). Apesar da equivalência das abundâncias entre as famílias abordadas neste estudo, quando consideradas apenas as espécies estritamente e moderadamente associadas, a antiga família Formicariidae torna-se a mais representativa, com seis espécies, em relação às famílias Tyrannidae e

Furnariidae com três representantes cada.

Apenas seis das espécies consideradas associadas ao bambu haviam sido classificadas como especialistas neste microhábitat por PARKER *et al.* (1996), porém, a relação da maioria delas com esse componente vegetal encontra-se documentada (REMSEN 2003, ZIMMER & ISLER 2003, FITZPATRICK 2004). Grande parte dessas espécies inclusive possui congêneres que também apresentam diferentes graus de especialização em bambu em outro bioma, evidenciando uma possível base evolucionária para esse tipo de associação (KRATTER 1997, KRATTER & PARKER 1997, GOERCK 1999). Os gêneros *Dryophila*, *Automolus*, *Cranioleuca*, *Synallaxis*, *Hemitriccus* e *Poecillotriccus*, por exemplo, possuem pelo menos outras duas espécies, na floresta tropical amazônica ou nas florestas dos Andes, que apresentam afinidade pelo microhábitat de bambu (PARKER *et al.* 1996, KRATTER 1997). Já *L. euleri* foi documentada como sendo bem comum em extensas moitas de bambu, mas encontrada também associada ao ambiente de clareiras na Amazônia (KRATTER 1997).

A comparação entre os locais de um mesmo remanescente evidenciou uma maior abundância das aves associadas a bambu nos locais onde esse elemento florístico estava presente no sub-bosque (Figuras 3 e 4). O mesmo foi observado por ANJOS *et al.* (2007), que evidenciaram um predomínio de registro das espécies da guilda de bambu e emaranhados nas áreas correspondentes às trilhas CB1 e CB2, localizadas na floresta ripária do PEMG. REID *et al.* (2004) sugeriram a preferência de aves associadas pelo uso da cobertura de bambu como refúgio, evidenciando a importância de tal característica na seleção desse microhábitat como local propício para abrigo e nidificação. Os mesmo autores demonstraram ainda a ocorrência de uma maior abundância de invertebrados em locais com maiores densidades de *Chusquea valdiviensis* no sub-bosque. Uma maior taxa de herbivoria em agrupamentos

monotípicos de componentes vegetais já foi documentada (ROOT 1973, FREDERICKSON & GORDON 2007) e a maior abundância das espécies nesse tipo de ambiente pode estar ligada à maior disponibilidade de recursos alimentares e da proteção que o mesmo oferece por aves que sejam adaptadas a ele e por outras que se aproveitem, de maneira oportunista, do forrageamento ou nidificação nesse substrato.

De acordo com KRATTER (1997), é esperado que a densidade das especialistas, nos microhabitats a que estão relacionadas, seja maior quando comparada àquela de espécies mais generalistas que não estejam associadas a um componente vegetal em especial. Os dados obtidos no presente estudo não permitem verificar tal hipótese, porém, analisando a abundância das espécies comuns a todas as trilhas foi possível observar que o número de contatos para maioria delas foi maior nas áreas com bambu, exceto para *M. auricularis* e *C. delalandi*, classificadas aqui como pouco associadas, o que poderia explicar a ausência desse padrão.

Sobre a densidade das espécies especialistas em relação à abundância do microhabitat, KRATTER (1997) verificou que aquelas presentes em dois locais distintos na floresta Amazônica apresentaram densidades maiores nos locais que possuíam uma maior área ocupada por densos bambuzais, sendo o mesmo relatado por REID *et al.* (2004) para rinocriptídeos especialistas em bambu nas florestas temperadas do Chile. Apesar da diferença não significativa entre as medianas do IPA das espécies das áreas com bambu no remanescente do PEMG, foi verificada uma maior abundância total das espécies na trilha CB1, seguida pela trilha CB3 que, por sua vez, foi superior em relação a CB2 (Tabela I, Figura 3), corroborando a hipótese de aumento da densidade das espécies associadas em lugares nos quais o bambu é mais abundante.

De maneira geral, as aves que apresentaram valor maior de IPA na trilha CB3 foram classificadas como estritamente associadas enquanto a maioria das espécies mais

abundantes na área CB1 demonstrou-se altamente associada (Tabela I). Tal fato pode estar relacionado a um possível caráter oportunista deste último grupo. Isso porque a maioria dessas aves são características de ambientes de crescimento secundário e clareiras, semelhantes ao encontrado em CB1 (ROBINSON & TERBORGH 1990, KRATTER 1997, ANTUNES 2007). Este argumento poderia explicar também o maior valor de IPA das espécies estritamente associadas na trilha CB3, já que essas aves parecem ser mais relacionadas ao interior da floresta (ANTUNES 2007), onde os agrupamentos de bambu aparecem mais associados a demais espécies vegetais, numa condição semelhante à observada para a área onde se encontra CB3. Finalmente, na trilha CB2, que tem a menor quantidade de bambu no sub-bosque, as aves que apresentaram maior abundância foram justamente as moderadamente ou pouco associadas, pois estas buscam seus recursos em substratos diversos presentes nas florestas, como os possivelmente existentes na área em que CB2 está localizada, sem restringir-se a um substrato específico.

- Ocorrência das aves associadas ao bambu nos fragmentos

Analisando a ocorrência das aves associadas ao bambu em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, foi possível notar ausência das espécies *H. contaminatus* e *P. mystaceus* nas amostragens realizadas. Essas aves, de acordo com PARKER *et al.* (1996), possuem alta e média sensibilidade, respectivamente, à perturbação ambiental de ação antrópica, o que poderia explicar a falta de registro nos locais amostrados. Além desse fator, a ausência na região de outros tipos de bambu, devido a uma recente floração e morte massiva do gênero *Merostachys* (J.M. TOREZAN, comunicação pessoal), pode ter afetado a abundância e mesmo a presença de algumas espécies associadas (ANTUNES 2007) tais como *Hylopezus ochroleucus* e *D. rubricollis*

que em estudos anteriores haviam sido registradas no local equivalente à trilha CB2 do PEMG que hoje, neste estudo, é caracterizada por ser a que possui menor quantidade de bambu (VOLPATO *et al.* 2006, ANJOS *et al.* 2007).

A regressão linear entre ocorrência em bambu e ocorrência nos fragmentos revelou uma relação inversamente proporcional entre elas, ou seja, quanto mais a espécie teve sua presença relacionada à disponibilidade desse microhábitat, em menos fragmentos ela foi registrada (Figura 6). Aves insetívoras de sub-bosque mostram-se tipicamente vulneráveis à fragmentação (ALEIXO & VIELLIARD 1995, STOUFFER & BIERREGARD 1995, ANJOS & BOÇON 1999) e muitas delas apresentam características ecológicas ligadas à sua especialização em determinados comportamentos e componentes específicos do hábitat que, associadas ao seu grau de endemismo, contribuem para a sensibilidade das suas populações perante distúrbios em seus ambientes naturais (GOERCK 1997, RIBON *et al.* 2003, ANJOS 2006). Sendo assim, é esperado que as espécies insetívoras mais associadas ao bambu estejam presentes em um número menor de fragmentos em relação às que consigam se aproveitar com sucesso de outros recursos do hábitat disponíveis em um maior número de fragmentos.

Apesar do grau de associação das espécies ser um indício da vulnerabilidade das mesmas à perturbação do ambiente e conseqüente perda de características críticas para sua sobrevivência, outros fatores estão envolvidos e podem afetar essa questão. Várias das espécies enfocadas nesse estudo possuem graus de sensibilidade diferente em regiões distintas da floresta atlântica. Espécies como *S. cinerascens* e *P. plumbeiceps*, consideradas de baixa sensibilidade em fragmentos da região sudeste (RIBON *et al.* 2003), apresentaram um grau médio de sensibilidade à fragmentação em fragmentos do norte do Paraná (ANJOS 2006). Já *H. diops*, que possui o mesmo grau de vulnerabilidade nesta região, foi considerada localmente extinta nos remanescentes amostrados por

RIBON *et al.* (2003). Essa incongruência na categorização das espécies, de acordo com ANJOS (2006), está relacionada a diferenças na vulnerabilidade das espécies, que seria maior na periferia em comparação ao centro de distribuição das mesmas. Levando em conta a classificação desse mesmo autor, a maioria das espécies do presente trabalho que apresentaram grau de sensibilidade alto ou médio foram consideradas aqui como estrita ou altamente associadas ao bambu.

Além da questão da distribuição, a presença das aves relacionadas ao bambu em paisagens fragmentadas pode ser influenciada também pela disponibilidade e associação dessas espécies a outras condições e estruturas de vegetação que se assemelhem àquelas proporcionadas pelos bambuzais. Certos estudos relatam um aumento na abundância de espécies como *P. leucoptera*, *M. severa* e *S. ruficapilla* em áreas perturbadas devido à sua preferência por ambientes de crescimento secundário como bordas e clareiras, nos quais geralmente o bambu, principalmente do gênero *Chusquea*, é um componente predominante (ALEIXO 1999, ANTUNES 2007). As espécies citadas, junto com outras classificadas como moderadamente associadas, caracterizaram-se por serem associadas ao tipo de ambiente descrito, inclusive em alguns não dominados por bambu, mas sim por outras variedades de vegetação igualmente densas como pteridófitas e emaranhados de lianas. A utilização desta vegetação secundária, contudo, não está necessariamente associada a uma maior tolerância dessas espécies à fragmentação (HARRIS & PIMM 2004).

A presença das espécies estritamente e moderadamente associadas ao bambu nos remanescentes maiores e em outros de menor tamanho, porém conectados a áreas florestais maiores, denota a importância da manutenção de grandes áreas e da conectividade destas com outras, proporcionando a disponibilidade de diferentes características e recursos que podem ser críticos a determinados grupos de aves. A

oferta de tal heterogeneidade de ambientes para as espécies associadas aparentemente é tão importante quanto a área do remanescente (ANTUNES 2007). Isto pode ser sugerido pela presença de poucas espécies associadas ao bambu no remanescente PEMSF que, apesar de possuir uma grande área, apresenta apenas uma pequena porção de floresta primária conservada, além de não apresentar agrupamentos significativos de *Chusquea* no sub-bosque.

- Considerações finais

Diferente do que ocorre na Floresta Amazônica, onde os bambus formam agrupamentos bem mais extensos, na região estudada o tamanho menor e variável dos bambuzais provavelmente é um fator importante para que a maioria das espécies não apresente uma utilização exclusiva desse microhabitat.

Assim, mais do que uma classificação precisa das espécies como especialistas ou não, o que podemos observar é a existência de diferentes graus de associação das espécies com o bambu em determinada região de suas distribuições, no caso, a Floresta Estacional Semidecidual do norte do Paraná.

Vários fatores provavelmente influenciam o grau de relação das aves com o microhabitat de bambu. Estudos que investiguem a dinâmica populacional das especialistas em função dos ciclos periódicos de floração e morte dos bambus e que incluam a identificação criteriosa de suas espécies (BODRATI & COCKLE 2006), bem como maiores investigações sobre a relação das especialistas em fragmentos menores (RODRIGUES *et al.* 1994) e o grau de associação das mesmas com os bambuzais ao longo de toda a sua distribuição podem ajudar a compreender até que ponto estes microhabitats tão peculiares constituem-se em recursos críticos para a sobrevivência das populações de aves associadas a eles.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Londrina pelo apoio logístico e ao Instituto Ambiental do Paraná pela autorização do estudo nas unidades de conservação do estado. À CAPES pelo auxílio financeiro do projeto e ao CNPq pelo apoio financeiro concedido na forma de bolsas de pesquisa a C. R. Santana e produtividade a L. dos Anjos. Agradecem também a J. Goerck, O. Shibatta e M. Moura pelas valiosas sugestões fundamentais para o melhoramento do texto e análise estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, A. & J.M.E. VIELLIARD. 1995. **Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, SP, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia 12(4):493-511.
- ALEIXO, A. 1999. **Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest.** The Condor 101(3): 537-548.
- ALEIXO, A.; B.M. WHITNEY & D.C. OREN. 2000. **Range extensions of birds in southeastern Amazonia.** Wilson Bulletin 112(1): 137-142.
- ANJOS, L. DOS; K.L. SCHUCHMANN & R. BERNDT. 1997. **Avifaunal composition, species richness, and status in the Tibagi river basin, Paraná State, southern Brazil.** Ornitología Neotropical 8(2): 145-173.
- ANJOS, L. DOS & R. BOÇON. 1999. **Bird communities in natural forest patches in southern Brazil.** Wilson Bulletin 111(3): 397-414.
- ANJOS, L. DOS. 2006. **Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the atlantic forest in Southern Brazil.** Biotropica 38(2): 229-234.
- ANJOS, L. DOS; G.H. VOLPATO; E.V. LOPES; P.P. SERAFINI; F. POLETTO & A. ALEIXO. 2007. **The importance of riparian forest for the maintenance of bird species richness in an Atlantic Forest remnant, southern Brazil.** Revista Brasileira de Zoologia 24(4): 1078-1086.
- ANTUNES, A. Z. 2007. **Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil.** Revista Brasileira de Ornitologia 15(1): 61-68.
- BENCKE, G. A. ; C.S. FONTANA; J.K. MÄHLER JR. & C.M. JOENCK. 2001. **First description of the nest of the Brown-breasted Pygmy-tyrant (*Hemitriccus obsoletus*) and additional notes on the nest of the Striolated Tit-Spinetail (*Leptasthenura striolata*).** Ornitologia Neotropical 12(1): 1-9.
- BIANCHINI, E.; J.A. PIMENTA & F.A.M. DOS SANTOS. 2001. **Spatial and temporal variation in the canopy cover in a tropical semi-deciduous forest.** Brazilian Archives of Biology and Technology, 44: 269-276.
- BIBBY, C., BURGUESS, N. D. & D.A. HILL. 1992. **Bird Census Techniques.** Academic Press, San Diego, 257 p.
- BIERREGAARD, R. O., Jr. 1990. **Avian communities in the understory of Amazonian forest fragments,** p. 333-343. In: A. KEAST and J. KIKKAWA (ed.) Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities. SPB Academic Publishing, The Hague.

BLONDEL, J.; C. FERRY & B. FROCHOT. 1970. **La méthode des indices ponctuels d'abundance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute"**. *Alauda* 38: 55-71.

BLONDEL, J. 1985. **Habitat selection in island versus mainland birds**, p. 477-517. In: M.L. CODY (ed.) *Habitat selection in birds*. Academic Press, San Diego, USA.

BODRATI, A. & K. COCKLE. 2006. **Habitat, distribution, and conservation of Atlantic forest birds in Argentina: notes on nine rare or threatened species**. *Ornitologia Neotropical* 17(2): 243–258.

DÍAZ, I.A.; J.J. ARMESTO; S. REID; K.E. SIEVING & M.F. WILSON. 2005. **Linking forest structure and composition: avian diversity in successional forests of Chiloé Island, Chile**. *Biological Conservation* 123: 91-101

FITZPATRICK, J. W. 2004. **Family Tyrannidae (Tyrant-flycatchers)**. p. 170-257. In: J. DEL HOYO, A. ELLIOT & D. A. CHRISTIE (Eds.). *Handbook of the Birds of the World. Cotingas to Pipits and Wagtails*. Barcelona, Lynx Editions, vol. 9, 863p.

FOWLER, J. & L. COHEN. 1995. **Statistics for ornithologists**. 2^a ed. British Trust for Ornithology Guide 22, Norwich, 150p.

FREDERICKSON, M. E., & GORDON, D. 2007. **The devil to pay: the cost of mutualism with *Myrmelachista schumanni* ants in 'devil's gardens' is increased herbivory on *Duroia hirsuta* trees**. *Proceedings of the Royal Society B* 274 (1613): 1117-1123.

GOERCK, J.M. 1997. **Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil**. *Conservation Biology* 11(1): 112-118.

GOERCK, J. M. 1999. **Ecology, evolution, and biogeography of *Drymophila* antbirds (Thamnophilidae, Aves) in the neotropics**. Tese de doutorado. St. Louis, MO: University of Missouri-St. Louis.

HARRIS, G.M. & S.L. PIMM. 2004. **Bird species' tolerance of secondary forest habitats and its effects on extinction**. *Conservation Biology* 18(6):1607-1616.

JAKSIC, F.M. & M. LIMA. 2003. **Myths and facts about ratadas: bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America**. *Austral Ecology* 28: 237-251.

JANZEN, D.H. 1976. **Why bamboos wait so long to flower**. *Annual Review of Ecology and Systematics* 7: 347 - 391.

JUDZIEWICZ, E.J.; L.G. CLARK; X. LONDONO & M.J. STERN. 1999. **American Bamboos**. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

KARR, J. R. 1990. Interactions between forest birds and their habitats: a comparative synthesis, p. 379-386. In: A. KEAST (Ed.). **Biogeography and ecology of forest bird communities**. The Hague: SPB Academic.

- KRATTER, A.W. & T.A. PARKER III. 1997. **Relationship of two bamboo-specialized foliage gleaners: *Automolus dorsalis* and *Anabazenops fuscus* (Furnariidae).** Ornithological Monographs 48: 383-397.
- KRATTER, A.W. 1997. **Bamboo specialization by Amazonian birds.** Biotropica 29(1): 100-110.
- LEME, A. 2001. **Foraging patterns and resource use in four sympatric species of antwrens.** Journal of Field Ornithology 72(2): 221-227.
- LLOYD, H. 2004. **Habitat and population estimates of some threatened lowland forest bird species in Tambopata, south-east Peru.** Bird Conservation International 14(4):261-277.
- LOPES, E. V.; G.H. VOLPATO; L.B. MENDONÇA; F.L. FÁVARO & L. DOS ANJOS. 2006. **Abundância, microhabitat e repartição ecológica de Papa-formigas (Thamnophilidae, Passeriformes) na bacia hidrográfica do rio Tibagi, Paraná Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia 23(2): 395-403.
- MORELLATO, L. P. C. & C.F.B. HADDAD. 2000. **Introduction: The Brazilian Atlantic forest.** Biotropica 32 (4b): 786-792.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & M.A.L. FONTES. 2000. **Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate.** Biotropica 32(4b): 793-810.
- OLMOS, F.; M. GALETTI; M. PASCHOAL & S.L. MENDES.1993. **Habits of the southern Bamboo Rat, *Kannabateomys amblyonyx* (Rodentia, Echimyidae) in Southeastern Brazil.** Mammalia 57: 325-335
- OLMOS, F. 1996. **Satiation or deception?: Mast-seeding *Chusquea* bamboos, birds and rats in the Atlantic forest.** Revista Brasileira de Biologia 56: 391-401.
- OHRNBERGER, D. 1999. **The Bamboos of the World.** Elsevier, Amsterdam.
- PARKER, T.A. III. 1982. **Observations of some unusual rainforest and marsh birds in southeastern Peru.** Wilson Bulletin 94(4): 477-493.
- PARKER, T. A. III; D.F. STOTZ & J.W. FITZPATRICK. 1996. **Ecological and distributional databases,** p. 113-436. In: D. F. STOTZ, J. W. FITZPATRICK, T. A. PARKER III & D. K. MOSKOVITS (eds.). Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press.
- PARKER, T.A. III; D.F. STOTZ & J.W. FITZPATRICK. 1997. **Notes on avian bamboo specialists in southwestern amazonian Brazil.** Ornithological Monographs 48: 543-547.
- PIERPOINT, N. & J.W. FITZPATRICK. 1983. **Specific status and behavior of *Cymbilaimus sanctaemarie*, the bamboo antshrike, from southwestern amazonia.** Auk 100(3): 645-652.

RAJÃO, H. & R. CERQUEIRA. 2006. **Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila Swainson 1824* (Passeriformes: Thamnophilidae) na Mata Atlântica.** Revista Brasileira de Zoologia 23(3): 597-607.

REID, S.; I.A. DIAZ; J.J. ARMESTO & M.F. WILLSON. 2004. **Importance of native bamboo for understory birds in Chilean temperate forests.** The Auk 121(2): 515–525.

REMSEN, J. V., JR. & T.A. PARKER III. 1983. **Contribution of river-created habitats to Amazonian bird species richness.** Biotropica 15(3): 223-231.

REMSEN JR., J.V., 2003. **Family Furnariidae** (Ovenbirds), p.162-357. In: J. DEL HOYO; A. ELLIOT & D.A. CHRISTIE (Eds.). Handbook of the birds of the world. Broadbills to Tapaculos. Barcelona, Lynx Edicions, vol. 8, 845p.

RIBON, R.; J.E. SIMON & G.T. MATTOS. 2003. **Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil.** Conservation Biology 17(6): 1827-1839.

ROBINSON, S. K. & J. J. TERBORGH. 1990. **Bird communities of the Cocha Cashu Biological Station in Amazonian Peru**, p.199-216. In: A.H. GENTRY (ed.). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven, CT.

RODRIGUES M.; S.M.R. ALVARES & C.G. MACHADO.1994. **Foraging behavior of the White-collared Foliage-gleaner (*Anabazenops fuscus*), a bamboo specialist.** Ornitologia Neotropical 5(1): 65-67

ROOT, R.B. 1973. **Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*).** Ecological Monographs 43: 95-104.

SILVEIRA, M. 1999. **Ecological aspects of bamboo-dominated forest in southwestern Amazonia: an ethnosience perspective.** Ecotropica 5: 213-216.

STOTZ, D.F.; J.W. FITZPATRICK; T.A. PARKER III & D.K. MOSKOVITS. 1996. **Neotropical birds: ecology and conservation.** University of Chicago Press, Chicago, USA.

STOUFFER, P.C. & R.O. BIERREGAARD JR. 1995. **Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds.** Ecology 76(8): 2429-2445.

TERBORGH, J; S. ROBINSON; T.A. PARKER III; C. MUNN & N. PIERPOINT. 1990. **Structure and organization of an Amazonian forest bird community.** Ecological Monographs 60: 213-238.

THIOLLAY, J.M. 1994. **Structure, density and rarity in an amazonian forest bird community.** Journal of Tropical Ecology 10(4): 449–481.

- VASCONCELOS, M.F.; A.P. VASCONCELOS; P.L.VIANA; L. PALÚ & J.F. SILVA. 2005. **Observações sobre aves granívoras (Colombidae e Emberizidae) associadas à frutificação de taquaras (Poaceae, Bambusoideae) na porção meridional de Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil.** *Lundiana* 6(1): 75-77.
- VEBLEN, T. T. 1982. **Growth patterns of *Chusquea* bamboos in the understory of Chilean *Nothofagus* forests and their influences in forest dynamics.** *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 109(4): 474-487.
- VELOSO, H. P.; A.L.R. RANGEL FILHO & J.C.A. LIMA. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** IBGE, Rio de Janeiro, 124 p.
- VIELLIARD, J.E.M. & W.R. SILVA. 1990. **Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil.** In: *Anais do IV Encontro Nacional dos Anilhadores de Aves*, Recife, p. 117-151.
- VOLPATO, G. H.; L. DOS ANJOS; F. POLETTO; P.P. SERAFINI; E.V. LOPES & F.L. FÁVARO. 2006. **Terrestrial passerines in an Atlantic forest remnant of Southern Brazil.** *Brazilian Journal of Biology* 66(2a): 473-478.
- ZIMMER, K.J. & M.L. ISLER. 2003. **Family *Thamnophilidae* (Typical antbirds),** p. 448-681. In: J. DEL HOYO; A. ELLIOT & D.A. CHRISTIE (Eds.). *Handbook of the birds of the world. Broadbills to Tapaculos.* Barcelona, Lynx Edicions, vol. 8, 845p.
- WARD, J. H. 1963. **Hierarchical grouping to optimize an objective function.** *Journal of The American Statistical Association* 58 (301): 236-244.
- WILLIS, E.O. 1979. **The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil.** *Papéis Avulsos de Zoologia* 33 (1): 1-25.

TABELAS

Tabela I. Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies em cada trilha amostrada no remanescente do Parque Estadual Mata dos Godoy, norte do Paraná. São ainda mostradas as abundâncias totais por trilha (comparadas por Teste G), família (em negrito) e espécie.

Espécies	Trilhas					Abundância total por família e espécie
	sem bambu		com bambu			
	SB1	SB2	CB1	CB2	CB3	
Família Thamnophilidae						6,70
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	-	-	0,53	-	0,10	0,63
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	-	-	-	-	0,03	0,03
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	-	-	1,70	0,67	0,87	3,23
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	0,20	0,07	1,30	0,67	0,57	2,80
Família Conopophagidae						0,67
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	-	-	0,27	0,10	0,30	0,67
Família Grallariidae						0,20
<i>Hylopezus ochroleucus</i> (Wied, 1831)	-	-	0,07	-	0,13	0,20
Família Furnariidae						5,03
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	-	-	0,03	0,40	0,40	0,83
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853)	-	-	0,37	0,10	0,33	0,80
<i>Heliobletus contaminatus</i> (Berlepsch, 1885)	-	-	0,03	-	0,03	0,06
<i>Synallaxis cinerascens</i> (Temminck, 1823)	-	-	-	0,03	0,27	0,30
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	0,03	0,03	1,33	0,50	1,13	3,03
Família Tyrannidae						10,40
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	-	-	1,03	0,33	0,63	2,00
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	-	-	-	0,03	-	0,03
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	0,13	0,10	-	0,37	-	0,60
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	-	-	0,63	0,47	0,97	2,07
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	0,13	-	0,17	0,57	0,43	1,30
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	0,17	0,20	0,40	0,23	0,03	1,03
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	-	-	-	0,07	-	0,07
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	-	-	1,57	0,97	0,77	3,30
						Teste G (gl = 4)
Abundância total por trilha	0,67	0,40	9,43	5,50	6,99	16,14**

(**) $p < 0,01$, (gl): graus de liberdade da análise.

Tabela II. Comparação do número de contato das aves comuns às trilhas com e sem presença de bambu no remanescente do PEMG. Os valores H referem-se a análise de Kruskal-Wallis e os valores Ub ao teste de Mann-Whitney. As letras indicam semelhança ou diferença entre as trilhas analisadas através dos dois testes mencionados.

	Espécies				
	<i>C.delalandi</i>	<i>M.auricularis</i>	<i>L.euleri</i>	<i>S.ruficapilla</i>	<i>P.leucoptera</i>
Entre todas as trilhas	H = 9,2; p = 0,05	H = 6,6; p = 0,15	H = 11,4; p < 0,05	H = 18; p < 0,01	H = 17,2; p < 0,01
Trilhas com bambu	0,73 ± 1,43a	1,33 ± 1,39a	2,33 ± 1,99a	5,93 ± 3,12a	5,06 ± 2,74a
Trilhas sem bambu	0,7 ± 0,67a	1,1 ± 1,1a	0,4 ± 0,52b	0,2 ± 0,42b	0,8 ± 0,92b

Tabela III. Número de registros das espécies dentro ou fora do microhábitat de bambu ao longo dos transectos em dois dias de amostragem em cada fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.

Espécies	Número de registros		Total
	em bambu	fora do bambu	
Família Thamnophilidae			
<i>Dryophila malura</i>	8	4	12
<i>Dryophila rubricollis</i>	3	0	3
<i>Mackenziaena severa</i>	44	4	48
<i>Pyriglena leucoptera</i>	27	6	33
Família Conopophagidae			
<i>Conopophaga lineata</i>	10	8	18
Família Grallariidae			
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	3	0	3
Família Furnariidae			
<i>Automolus leucophthalmus</i>	4	5	9
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	8	4	12
<i>Heliobletus contaminatus</i>	-	-	-
<i>Synallaxis cinerascens</i>	10	0	10
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	65	13	78
Família Tyrannidae			
<i>Capsiempis flaveola</i>	32	17	49
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	1	10	11
<i>Corythopsis delalandi</i>	2	5	7
<i>Hemitriccus diops</i>	21	0	21
<i>Lathrotriccus euleri</i>	23	19	42
<i>Myiornis auricularis</i>	19	26	45
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	-	-	-
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	44	3	47

Tabela IV. Classificação das espécies de acordo com seu grau de ocorrência em bambu e seus respectivos valores percentuais de ocorrência nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual amostrados. O asterisco (*) indica as espécies não incluídas na análise de regressão e agrupamento.

Espécies	Ocorrência nos fragmentos (%)	Ocorrência em bambu (%)
Estritamente associadas		
<i>Drymophila rubricollis</i>	20	100
<i>Hylopezus ochroleucus</i>	20	100
<i>Synallaxis cinerascens</i>	40	100
<i>Hemitriccus diops</i>	40	100
Altamente associadas		
<i>Mackenziaena severa</i>	50	92
<i>Pyriglena leucoptera</i>	60	82
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	60	83
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	60	94
Moderadamente associadas		
<i>Drymophila malura</i>	70	67
<i>Conopophaga lineata</i>	70	56
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	50	67
<i>Capsiempis flaveola</i>	80	65
<i>Lathrotriccus euleri</i>	80	55
Pouco associadas		
<i>Automolus leucophthalmus</i> *	50	44
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> *	30	9
<i>Corythopsis delalandi</i> *	20	29
<i>Myiornis auricularis</i>	90	42

FIGURAS

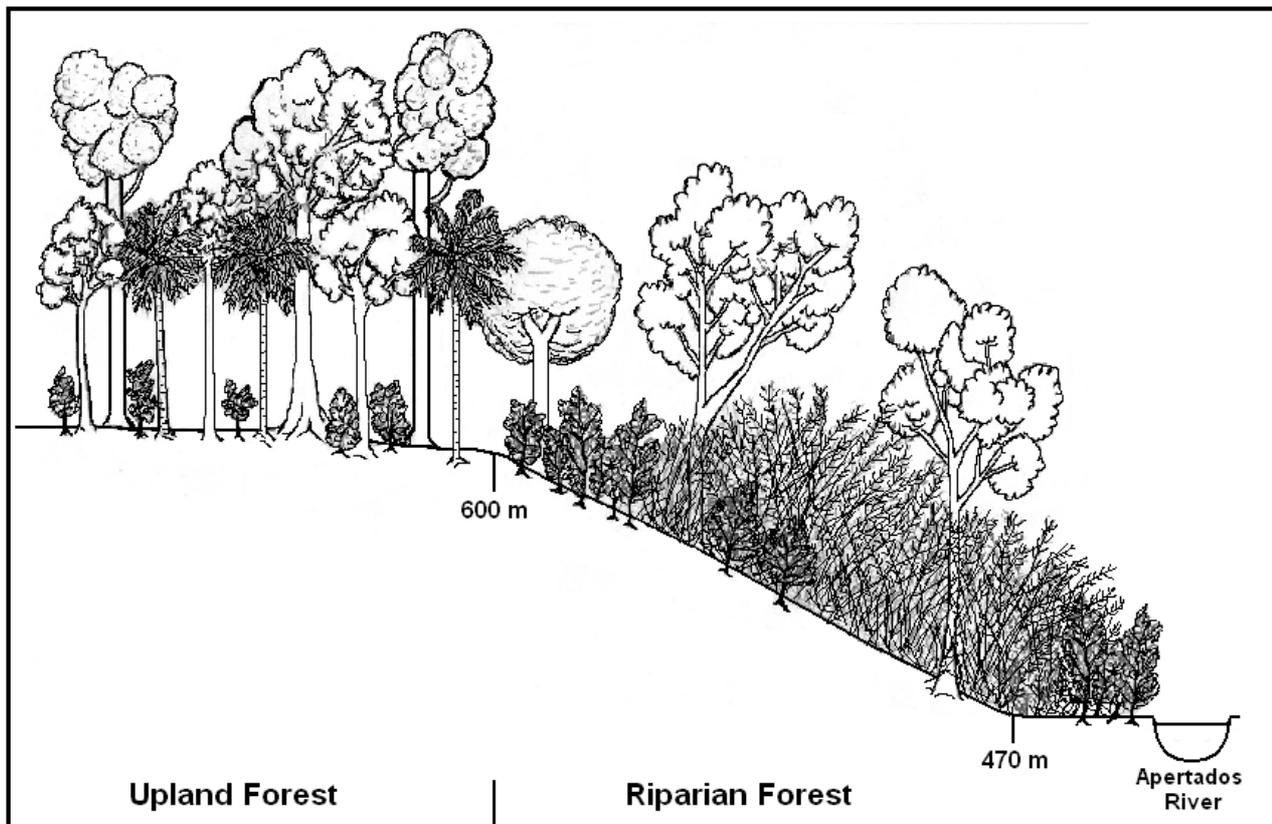


Figura 1. Perfil esquemático representando os dois tipos de floresta presentes no Parque Estadual Mata dos Godoy, município de Londrina, Paraná, Brasil.

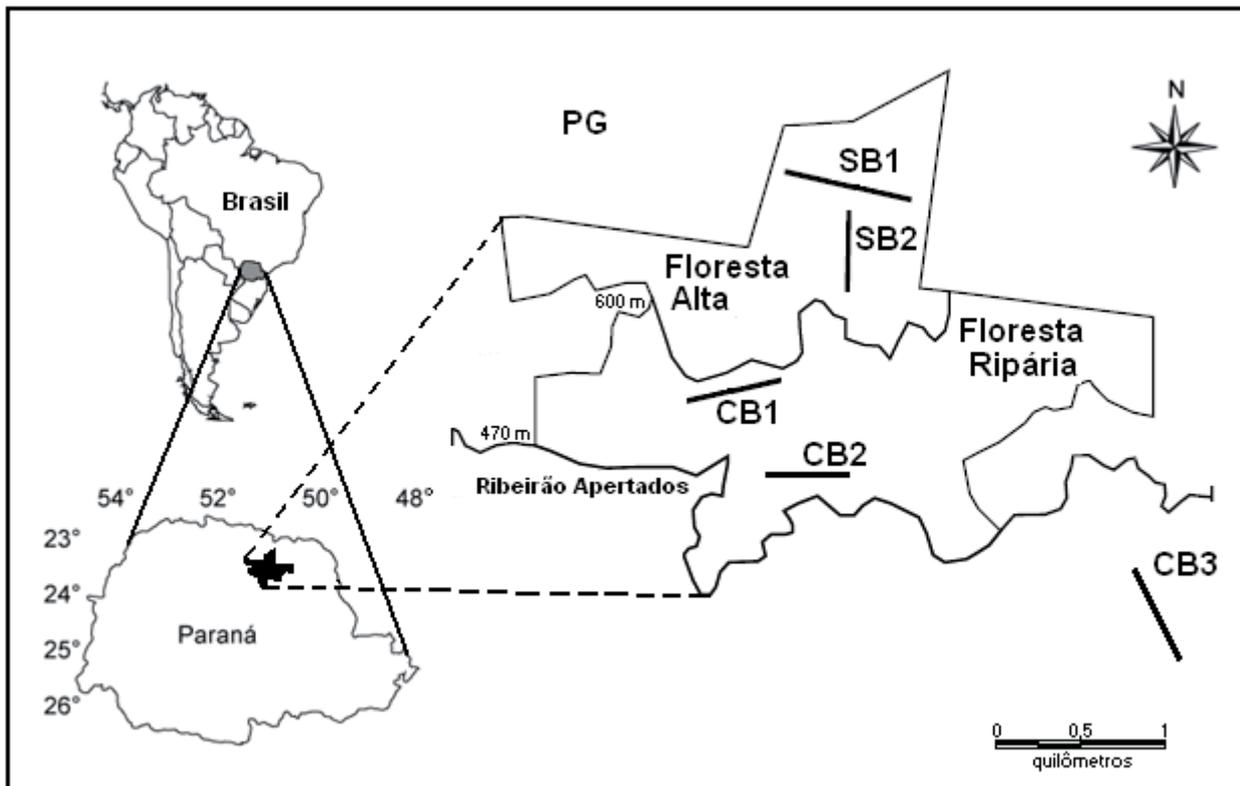


Figura 2. Localização das quatro trilhas amostradas dentro dos limites do Parque Estadual Mata dos Godoy e da trilha localizada em um fragmento pertencente ao mesmo remanescente, município de Londrina, Paraná, Brasil.

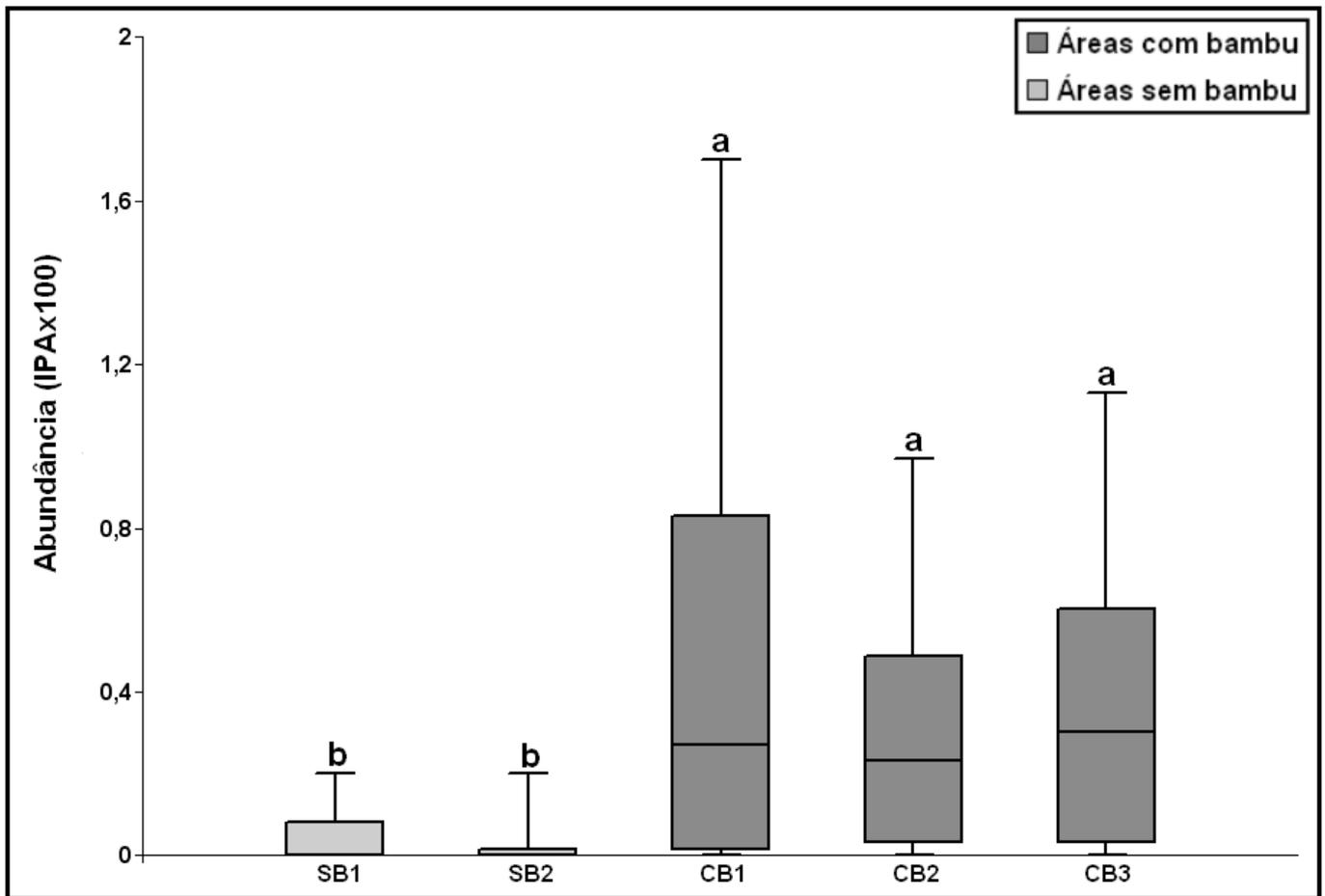


Figura 3. Abundância (IPAx100) das aves associadas ao bambu nas trilhas com e sem disponibilidade desse microhábitat no remanescente do Parque Estadual Mata dos Godoy, município de Londrina, Paraná, Brasil. As letras indicam semelhança entre as medianas dos valores de IPA das espécies em cada trilha (Kruskal-Wallis/Mann-Whitney, $\alpha = 0,01$).

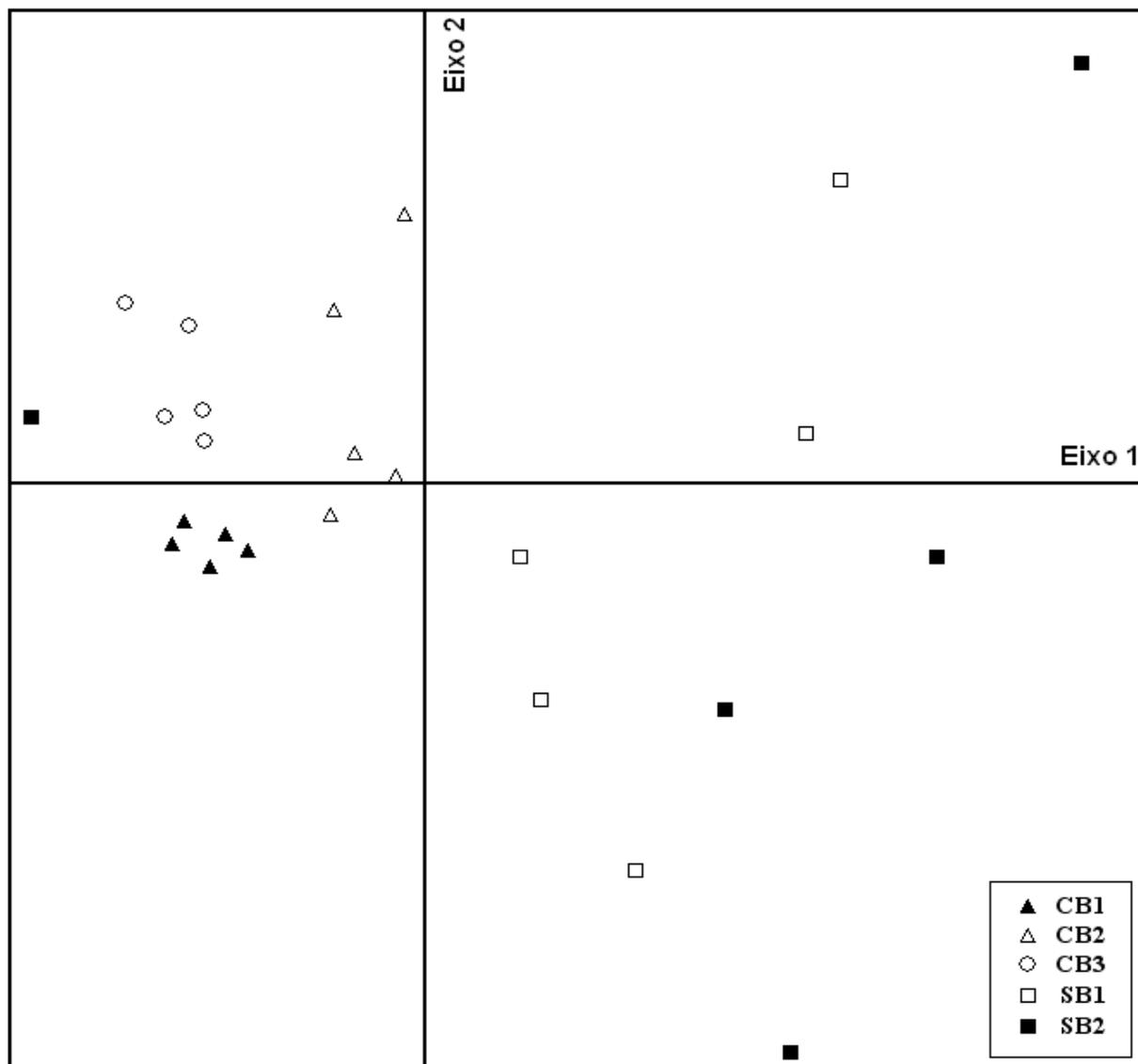


Figura 4. Ordenação dos dias de amostragem nas trilhas do remanescente do Parque Estadual Mata dos Godoy, município de Londrina, Paraná, obtida através da Análise de Correspondência Destendenciada (ACD) baseada nos dados de abundância das espécies.

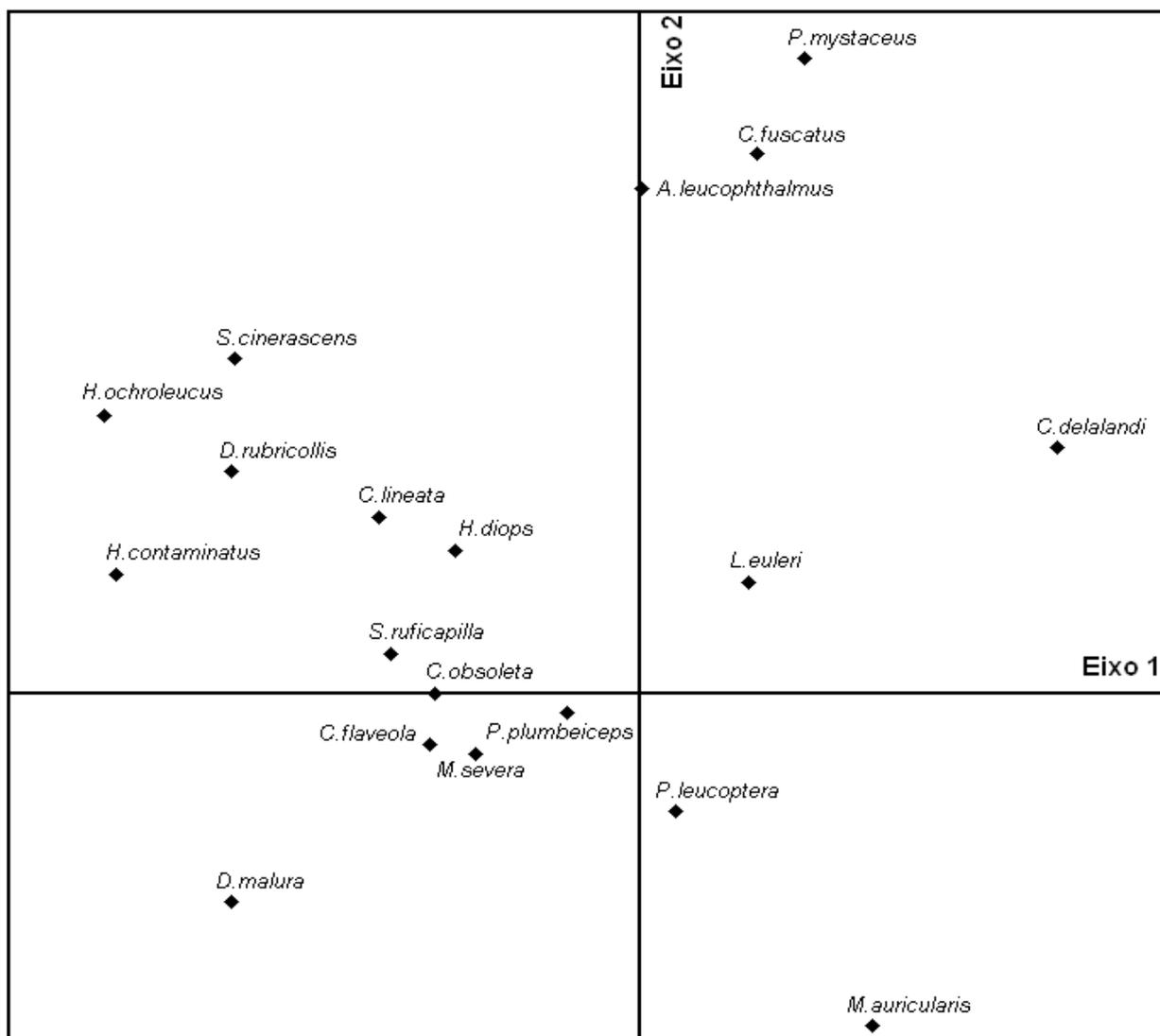


Figura 5. Ordenação das espécies através da Análise de Correspondência Destendenciada (ACD) baseada no número de contatos em cada dia de amostragem nas diferentes trilhas do remanescente do Parque Estadual Mata dos Godoy, município de Londrina, Paraná.

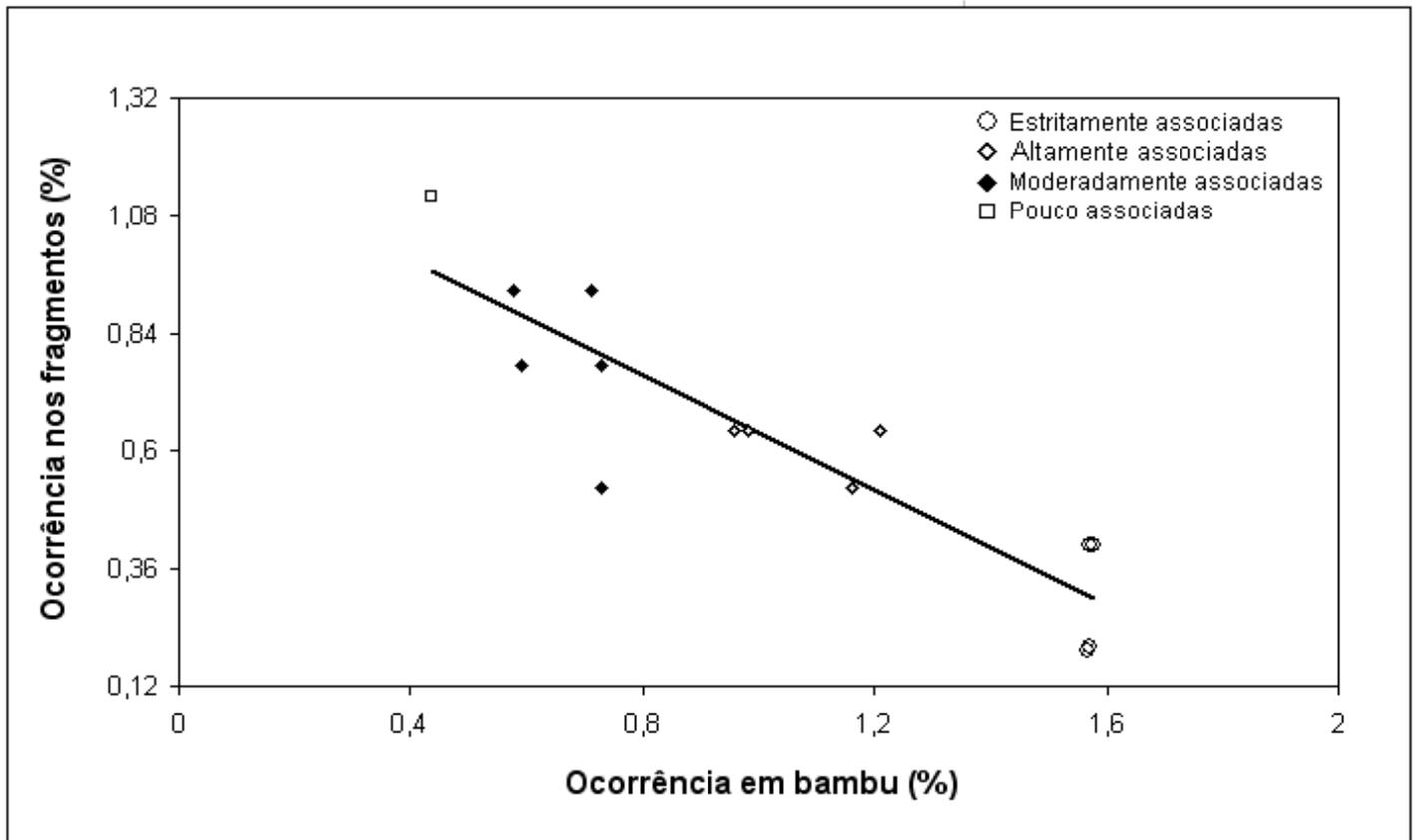


Figura 6. Regressão linear de eixo maior reduzido (RMA) entre a porcentagens de ocorrência no microhabitat de bambu e nos fragmentos amostrados ($n = 14$, $r = -0,90$; $p < 0,001$). Os valores de ocorrência no gráfico são dados em função do seu arcosseno.

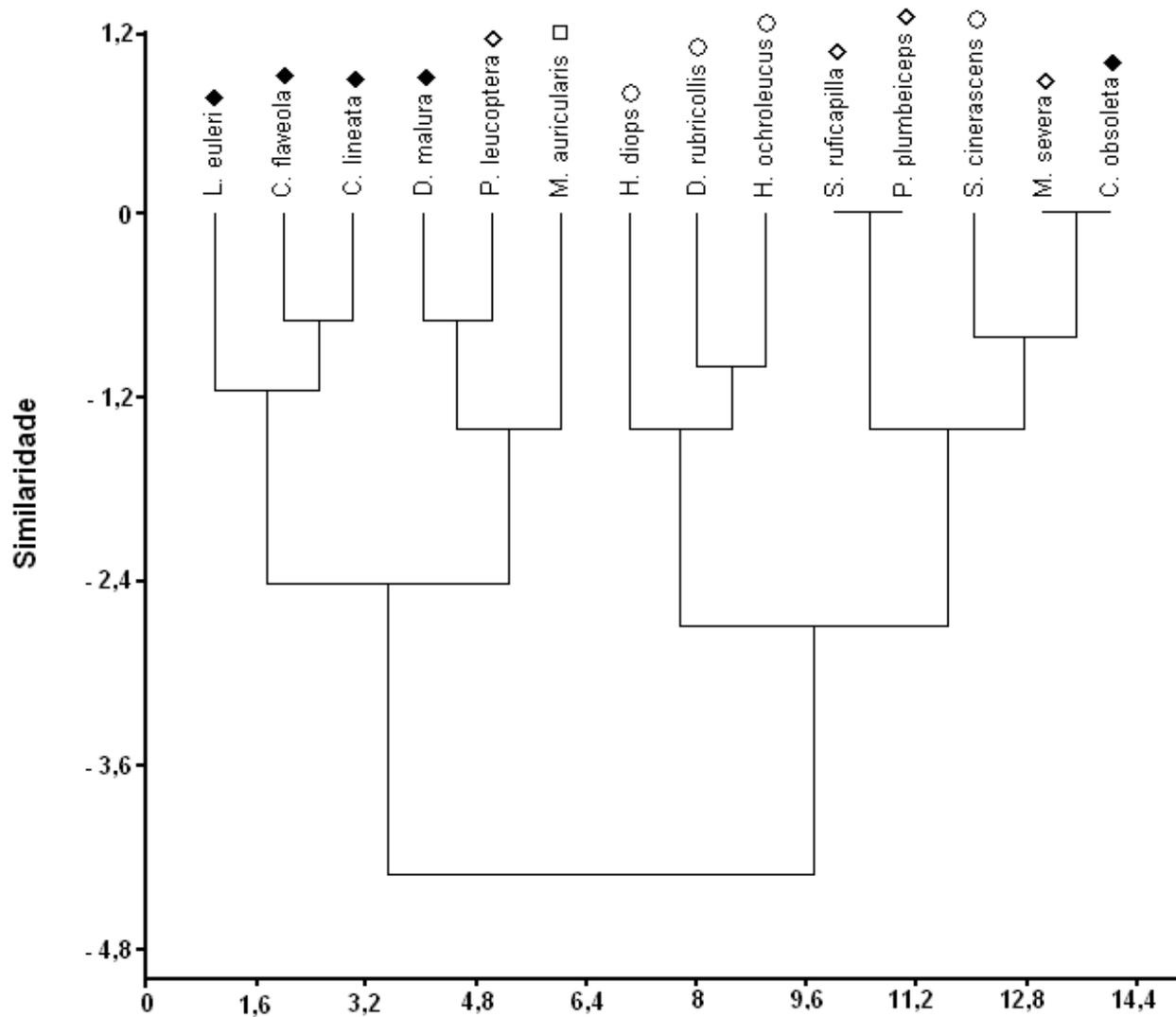


Figura 7. Análise de agrupamento, utilizando-se o algoritmo de Ward, das espécies associadas ao bambu em função de sua presença nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual amostrados. Os símbolos utilizados seguem os significados propostos na Figura 6.

ANEXO. Normas para publicação na Revista Brasileira de Zoologia.

Escopo e política

INFORMAÇÕES GERAIS

A **Revista Brasileira de Zoologia**, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de seus sócios. Todos os autores deverão ser sócios e estarem quites com a tesouraria, para poder publicar na Revista.

Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

Copyright

É permitida a reprodução de artigos da revista, desde que citada a fonte. O uso de nomes ou marcas registradas etc. na publicação não implica que tais nomes estejam isentos das leis e regulamentações de proteção pertinentes. É vedado o uso de matéria publicada para fins comerciais.

Forma e preparação de manuscritos

MANUSCRITOS

Devem ser acompanhados por carta de concessão de direitos autorais e anuência, modelo disponível no site da SBZ, assinada por todos os autores. Os artigos devem ser enviados em três vias impressas e em mídia digital, disquete ou CD, em um único arquivo no formato PDF, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens esquerda e direita de 3 cm, alinhado à esquerda e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo, mencionando o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s), exclusivo para recebimento de correspondências, e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras-chave em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título; 5) resumo e palavras-chave na mesma língua do artigo, ou em português se o artigo for em inglês, e equivalentes às do resumo em inglês. O conjunto de informações dos itens 1 a 5 não deve exceder a 3500 caracteres considerando-se espaços.

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em itálico. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data, e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (Versalete) e da seguinte forma: Smith (1990), Smith (1990: 128), Lent & Jurberg (1965), Guimarães *et al.* (1983), artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser arrolados em ordem cronológica.

ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser

nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, devidamente identificadas no verso, obedecendo a proporcionalidade do espelho (17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras devem ser digitadas logo após à última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto.

Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto, após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado. Na composição dos gráficos usar fonte Arial. Não utilizar caixas de texto.

Figuras em formato digital devem ser enviadas em arquivos separados, no formato TIF com compactação LZW. No momento da digitalização utilizar as seguintes definições mínimas de resolução: 300 ppp para fotos coloridas ou em tons de cinza; 600 ppp para desenhos a traço. Não enviar desenhos e fotos originais quando da submissão do manuscrito.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última legenda de figura. O cabeçalho de cada tabela deve constar junto à respectiva tabela.

Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo.

Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso, indicando a cidade onde foi editado.

Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

Periódicos

Nogueira, M.R.; A.L. Peracchi & A. Pol. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 19 (4): 1123-1130.

Lent, H. & J. Jurberg. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma Laporte*, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 40 (3): 611-627.

Smith, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 34 (1): 7-200.

Livros

Hennig, W. 1981. *Insect phylogeny*. Chichester, John Wiley, XX+514p.

Capítulo de livro

Hull, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. Glick (Ed.). *The comparative reception of Darwinism*. Austin, University of Texas, IV+505p.

Publicações eletrônicas

Marinoni, L. 1997. Sciomyzidae. In: A. Solís (Ed.). *Las Familias de insectos de Costa Rica*. Disponível na World Wide Web em: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto630.html> [data de acesso].

ENCAMINHAMENTO

Os artigos enviados à RBZ serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à RBZ. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

SEPARATAS

Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

EXEMPLARES TESTEMUNHA

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

RESPONSABILIDADE

O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).