



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

Edson Varga Lopes

**Riqueza, abundância e microhabitat de aves
papa-formigas (Thamnophilidae) em
remanescentes florestais da bacia hidrográfica
do rio Tibagi, sul do Brasil**

Londrina
2005

Edson Varga Lopes

**Riqueza, abundância e microhabitat de aves papa-formigas
(Thamnophilidae) em remanescentes florestais da bacia
hidrográfica do rio Tibagi, sul do Brasil**

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Ciências Biológicas da
Universidade Estadual de Londrina, como
requisito parcial à obtenção do grau e
título de Mestre. Área de concentração:
Zoologia
Orientador: Luiz dos Anjos

Londrina
2005

Banca Examinadora

Prof Dr. Luiz dos Anjos
(Orientador)
Universidade Estadual de Londrina

Prof Dr. Jean Paul Walter Metzger
Universidade de São Paulo

Prof Dr. José Marcelo Torezan
Universidade Estadual de Londrina

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, a quem devo
minha formação, meu caráter,
meus sentimentos, minha própria
vida...

AGRADECIMENTOS

Acredito que deva começar agradecendo a Professora Célia Guadalupe Tardeli de Jesus, que no meu primeiro semestre de graduação me disse “...se você gosta de passarinhos, porque não fala com o professor Luiz dos Anjos...”, que até então eu não conhecia. Ainda bem que eu segui seu conselho e aproveitei mais esta oportunidade que Deus colocou no meu caminho.

Durante estes anos de convivência aprendi muito com o professor Luiz dos Anjos, não somente sobre aves, mas sobre postura, responsabilidade e ética. Como coordenador da nossa equipe, respeita a opinião de todos e nos dá total liberdade de ação. Mas talvez, o que eu tenha aprendido de mais significativo com o Luiz é que, mais importante do que fazer muito é fazer bem feito o que nos propomos a fazer. Ainda falta dizer que somente a paciência de Jó do Luiz para conviver tanto tempo com a minha ansiedade e tagarelice, às vezes nem eu sei como ele consegue.

Em todas as áreas de estudo recebemos algum tipo de apoio. O Instituto Ambiental do Paraná (IAP) permitiu a realização da pesquisa em Unidades de Conservação estaduais. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) de Irati, nas pessoas de Francisco Carlos de Oliveira Souza, Ricardo Augusto Ulhoa, Edenice Brandão Ávila e Souza, Thais Michele Fernandes e Gil Breve do Prado, além de autorizar a pesquisa na FLONA de Irati (área A2), forneceu-nos acomodações (e boa companhia) em todas as visitas. Nas visitas feitas à RPPN Tarumã (área A1), a paróquia Nossa Senhora da Conceição, do município de Palmeira, por intermédio de Vera Lucia Bettio Novaki (secretária) forneceu acomodações e o senhor Zanin dos Santos (caseiro da paróquia) e seu filho Fabiano dos Santos sempre nos receberam muito bem, além de contribuírem

com informações sobre o histórico e a fauna do local. No Parque Ecológico da Klabin (área M1), a empresa Klabin S. A. forneceu acomodações e refeições para toda a equipe em todas as visitas e os amigos Vlamir José Rocha, Sergio Adão Filipaki, Alceu Barbosa de Melo e Celso Souza de Assis, nos auxiliaram com a abertura das trilhas e importantes informações sobre o histórico da área, além da agradável companhia. No Parque Estadual Mata dos Godoy, contamos com o auxílio de Edson Mendes Francisco (o grande Edão) para a abertura das trilhas.

A Universidade Estadual de Londrina e o CNPq, através da Cooperação Internacional-Programa Mata Atlântica, Projeto "Monitoramento da Biodiversidade em Bacias Hidrográficas da Mata Atlântica (690146/01-9)", contribuíram de forma imprescindível para a realização deste estudo. Juntas estas instituições forneceram veículo, combustível, motorista, diárias para alimentação em campo e verba para aquisição de material, além da bolsa de mestrado CNPq recebida durante fevereiro de 2003 e fevereiro de 2005, que possibilitou dedicação exclusiva ao projeto. Contudo, a burocracia do meio público dificultou a realização das visitas às áreas mais distantes (M1, A1 e A2) com os motoristas da UEL, pois era necessário a permanência por vários dias em cada local. Neste ponto, duas pessoas foram fundamentais. Estas pessoas abriram mão de passar muitas noites e até fins de semana no conforto de seu lar, em companhia de suas esposas e filhos, para acompanhar, voluntariamente, em regime de revezamento, em todas as viagens a estas três áreas. Sem o apoio destas duas pessoas a dissertação não teria condições de ser realizada, ao menos não com o mesmo cronograma. Por isto somos muito gratos a Edson Santana e Jonas Rodrigues de Matos (o Jacaré).

Muitos amigos foram perturbados com as minhas dúvidas sobre estatística, redação, vegetação e outros assuntos ligados à dissertação. Entre eles

Oscar Akio Shibata, José Marcelo Torezan, Edmilson Bianchini, Sirlei Terezinha Bennemann, Mario Orsi, Alba, Luciana Baza Mendonça, Patrícia Serafini Pereira, Marcio Guimenez. A todos agradeço pela paciência e prestatividade. Também o envio de material bibliográfico efetuado por Alan Loures-Ribeiro, Jaqueline Goerck, Fabiola Poletto foram muito importantes na construção do pensamento.

Os amigos e colegas do laboratório Fernando de Lima Favaro, Grazielle Hernandes Volpato (e seu marido Luiz Nero, grande colaborador do laboratório de Ornitologia) e a Luciana compartilharam, além dos carrapatos e da exaustão de caminhar o dia todo no mato, as dificuldades que a natureza nos impõe, por exemplo, quando você viaja quase 400 km para fazer uma amostragem e a chuva, caprichosa, não deixa. Mas também foram muitos (ainda bem que a maioria) os momentos agradáveis. As nossas discussões, em campo ou no laboratório ampliaram a visão de cada um de nós.

Aos amigos Sirlei, Mário Orsi, José Marcelo e Hernán Fandiño Mariño que foram banca e suplência de banca da qualificação respectivamente. A Marco Aurélio Pizo pela revisão como pré-banca. A Jean Paul Metzger, José Marcelo, Oscar e Oilton Macieira por comporem a banca e suplência de banca da defesa da dissertação respectivamente. E um obrigado especial a Pedro Devely por prontamente aceitar compor a banca da defesa da dissertação; infelizmente, a burocracia, e não a competência, não permitiu.

Evidentemente todo este trabalho mereceu várias pausas para recarregar as baterias (de preferência com cerveja). Nestas horas, é muito bom ter amigos como os do cuecaço (clube fechado, com número restrito de sócios). Os filósofos de fim de madrugada Pedro Santana Jardim (Pedrão), Carlos Eduardo Farezim (Kaka) e Antonio Leão Castilho (Tony), os ponderados Hugo Sun de Souza

e Horacio Mori e o imprevisível Carlos Eduardo Barbosa (Cadu) estiveram mais próximos nestes momentos de descontração e Josy Neves Lucas foi e é uma pessoa muito especial que Deus colocou em meu caminho, e a sua presença sempre me deu a serenidade, tão necessária para a realização de qualquer ação. Muitos outros amigos também mereciam ser citados, só não o faço porque gastaria muito papel. Mas em meu coração nunca os esquecerei.

Meus pais, Antonio Lopes e Helena Varga Lopes, e meus irmãos Edval Antonio Varga Lopes, Edmara Lopes Gelfi e Edna Anita Lopes Soares foram, e são o esteio que garantiu (não só neste estudo, mas em toda a vida) e garante o equilíbrio espiritual necessário para a realização de qualquer ação. Eles forjaram meu caráter e me tornaram o homem de bem que sou hoje. Apesar de não terem escrito uma linha ou esclarecido uma dúvida sobre a dissertação, são meus maiores colaboradores e qualquer elogio que lhes faça será insuficiente para demonstrar minha gratidão.

Após o exposto acima, só tenho que agradecer, e muito, a Deus, pelo privilégio de ter uma família maravilhosa, trabalhar entre amigos e estar sempre cercado por eles, de fazer o que mais gosto na vida, que é estar perto das aves, e de ter recebido a iluminação necessária para retomar os estudos após mais de dez anos de paralisação desnecessária.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	12
REFERÊNCIAS	26
Riqueza, abundância e microhabitat de aves papa-formigas (Thamnophilidae) em remanescentes florestais da bacia hidrográfica do rio Tibagi, sul do Brasil	31
ABSTRACT	32
RESUMO	34
INTRODUÇÃO	36
MATERIAL E MÉTODOS	39
Área de estudo	39
Estrutura da vegetação	43
Caracterização do microhabitat.....	44
Comportamento de forrageio.....	45
Amostragem quantitativa.....	45
Análise estatística	46
RESULTADOS	48
Estrutura da vegetação	48
Repartição ecológica.....	49
Variação do microhabitat ao longo da bacia.....	53
Comportamento de forrageio.....	54
Abundância das espécies.....	54
DISCUSSÃO	57
AGRADECIMENTOS	64

REFERÊNCIAS	65
FIGURAS	70
Figura 1. localização das quatro áreas de estudo dentro da bacia hidrográfica do rio Tibagi (BHT).....	71
Figura 2. Vegetação predominante no perfil das 100 parcelas amostradas em cada área utilizadas para a caracterização da estrutura da vegetação	72
Figura 3. Ordenação das parcelas (cem em cada área; B1, M1, A1, A2) de caracterização da vegetação, com base em sete variáveis semiquantitativas	72
Figura 4. Ordenação das parcelas de microhabitat de seis espécies em B1, com base em oito variáveis semiquantitativas.....	73
Figura 5. Vegetação predominante nas parcelas de caracterização do microhabitat de 6 espécies em B1	74
Figura 6. Ordenação das parcelas de microhabitat de cinco espécies em M1, com base em nove variáveis semiquantitativas	75
Figura 7. Vegetação predominante nas parcelas de caracterização do Microhabitat das espécies em M1.....	76
Figura 8. Porcentagem de registro de substrato preferencial das espécies estudadas em B1	77
Figura 9. Porcentagem de registro de substrato preferencial das espécies estudadas em M1	78
Figura 10. Porcentagem de registro de substrato preferencial das espécies estudadas em A1 e A2.....	79
Figura 11. Distribuição vertical das espécies estudadas	80
Figura 12. Ordenação das parcelas de microhabitat de <i>T. caerulescens</i> nas quatro áreas (B1, M1, A1, A2), com base em nove variáveis semiquantitativas	81
Figura 13. Ordenação das parcelas de microhabitat de <i>D. mentalis</i> nas quatro áreas (B1, M1, A1, A2), com base em nove variáveis semiquantitativas..	82
Figura 14. Ordenação dos oito dias de amostragens nas quatro áreas (B1, M1, A1 e A2) baseado na abundância das espécies	83
Figura 15. Ordenação das espécies segundo o número de contatos de cada amostragem em oito dias de amostragem em cada área	83

TABELAS	84
Tabela I. Tratamento empregado às variáveis ambientais utilizadas para caracterizar a estrutura da vegetação das quatro áreas.....	85
Tabela II. Tratamento empregado às variáveis ambientais utilizadas para caracterizar o microhabitat das espécies estudadas em cada área.....	86
Tabela III. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela de variáveis quantificadas para a caracterização da estrutura da vegetação em cada área (n = 100 parcelas em cada área)	87
Tabela IV. Componentes principais das variáveis semiquantitativas das parcelas de caracterização da estrutura da vegetação.....	87
Tabela V. Valores médios \pm Desvio Padrão da distribuição vertical e velocidade média de forrageio (em segundos) das espécies estudadas.....	88
Tabela VI. Componentes principais das variáveis semiquantitativas das parcelas de caracterização do microhabitat de 6 espécies em B1	89
Tabela VII. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat das espécies em B1	90
Tabela VIII. Componentes principais das variáveis semiquantitativas da caracterização do microhabitat de cinco espécies em M1	91
Tabela IX. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat das espécies em M1	92
Tabela X. Componentes principais das variáveis semiquantitativas da caracterização do microhabitat de <i>T. caerulescens</i> nas quatro áreas	93
Tabela XI. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat de <i>T. caerulescens</i> nas quatro áreas	93
Tabela XII. Componentes principais das variáveis semiquantitativas da caracterização do microhabitat de <i>D. mentalis</i> nas quatro áreas.....	94
Tabela XIII. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat de <i>D. mentalis</i> nas quatro áreas.....	94
Tabela XIV. Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies registradas em cada área.....	95
Tabela XV. Número de contatos (média entre as duas trilhas) por amostragem realizada nas quatro áreas.....	96

ANEXOS	97
Anexo 1. Número de contatos de cada espécie em cada uma das oito amostragens (1-8) realizadas nas quatro áreas (B1, M1, A1 e A2)	98
Anexo 2. Distribuição das espécies de aves da família <i>Thamnophilidae</i> registradas na BHT neste estudo e/ou por Anjos 2002b. Taxonomia e nomenclatura seguem del Hoyo 2003	99
Anexo 3. Normas para publicação na Revista Brasileira de Zoologia	100

1 INTRODUÇÃO GERAL

A determinação de padrões na distribuição das espécies dentro e dentre habitats é uma das principais metas de muitos ecologistas (MACARTHUR E MACARTHUR 1961, TERBORGH E FAABORG 1973, KARR E FREEMARK 1983, WIENS 1989, STOTZ *et al.* 1996). CODY *apud* WIENS (1989) lista como possíveis fatores limitantes de distribuição de uma espécie: 1) a falta de habitat adequado; 2) barreiras que impedem a dispersão e colonização; 3) competição interespecífica com espécies aparentadas e/ou ecologicamente semelhantes; 4) competição difusa com inúmeras espécies não tão semelhantes ecologicamente; 5) ausência de um recurso específico como algum tipo de item alimentar; e 6) uma área muito pequena para manter um território ou uma população. A estes fatores WIENS (1989) adiciona 7) fatores climáticos produzindo stress fisiológico e 8) fatores históricos.

Habitats tipicamente mudam ao longo de gradientes de tempo (sucessão), de temperatura (altitude), de umidade (chuva anual ou umidade do solo), ou pela interação destes e de outros fatores como a latitude. Pela dinâmica encontrada ao longo de gradientes altitudinais, o estudo da distribuição dos organismos em tais situações tem-se mostrado um campo muito promissor para o entendimento da estrutura de comunidades (STOTZ *et al.* 1996).

Embora as mudanças influenciadas por um gradiente altitudinal sejam mais perceptíveis na vegetação, elas estão presentes em vários grupos de organismos desde invertebrados até vertebrados. ORIAN (1969) na Costa Rica; TERBORGH (1971, 1977, 1985) no Peru; TERBORGH E WESKE (1975) no Peru; LOISELLE E BLAKE (1991) na Costa Rica; PYNTON E BOYCOTT (1996) na África; BADYAEV (1997) nos EUA; BLAKE E ROUGÈS (1997) na Argentina; YOUNG *et al.* (1998) na Costa Rica;

GOERCK (1995, 1999a) no Brasil; BLAKE E LOISELLE (2000) na Costa Rica; MACDONALD (2001) na Tasmânia; MACCALLUM *et al* (2001) na China; SANDERS *et al* (2003) nos EUA são alguns exemplos de estudos da distribuição de organismos em gradientes altitudinais.

Contudo, apenas os padrões mais amplos apresentados pelas comunidades podem ser comparados, uma vez que as metodologias utilizadas são diferentes entre os inúmeros estudos realizados. Os padrões mais comuns a todos os estudos são a tendência a uma diminuição na riqueza de espécies, em direção ao topo do gradiente e a freqüente ocorrência de um ou até mais pico(s) de diversidade em elevações intermediárias.

Uma vez que as aves apresentam uma relação direta com a estrutura da vegetação, dependendo do status arquitetural da floresta de diversas maneiras, para realizar atividades básicas, tais como; alimentação, abrigo contra predadores, e locais para nidificação (HALLE 1990), mudanças nas comunidades de aves muitas vezes acompanham, mesmo que de forma grosseira, mudanças na vegetação (TERBORGH 1977, KARR E FREEMARK 1983). Fatores abióticos como a temperatura, cobertura de nuvens e a pluviosidade aparentemente são mais relevantes em gradientes com grande variação altimétrica (TERBORGH 1977). Por outro lado, a estrutura da vegetação pode sofrer alterações com pouca, ou mesmo nenhuma variação altitudinal, influenciada, por exemplo, por fatores pedológicos (KARR 1990).

Talvez, o mais bem documentado padrão não insular seja a positiva relação entre a diversidade de espécies de aves e a complexidade do habitat (MACARTHUR *et al.* 1966, KARR 1971, TERBORGH 1977). No entanto, seria especulativo afirmar que a comunidade de aves sofre alterações exclusivamente em função da mudança na vegetação, pois muitos outros fatores podem estar

envolvidos, especialmente nos trópicos, onde a explosão de diversidade existente e os diferentes graus de especialização de muitas espécies em determinados fatores do habitat tornam as comunidades mais complexas e podem dificultar a identificação de padrões que permitam um melhor entendimento da estruturação das comunidades.

Além disso, dentro de seus limites geográficos as espécies de aves freqüentemente apresentam distribuição em manchas, estando ausentes de locais, dentro da sua distribuição, com habitat aparentemente adequado WIENS (1989). A distribuição das comunidades de aves ao longo de gradientes altitudinais pode sofrer influência de mudanças na vegetação e/ou na distribuição de recursos chaves como alimento (TERBORGH 1971, 1977, TERBORGH E WESKE 1975), resultando em variações na estrutura da comunidade.

No Neotrópico, poucos locais reúnem, em uma área relativamente pequena, as condições ideais para estudos de distribuição de aves florestais em gradientes altitudinais. A cordilheira andina, quando se encontra com a floresta amazônica, próximo ao equador, talvez seja o melhor local para este tipo de estudo, pois apresenta, em uma transecção relativamente curta, grande variação altitudinal, e variações marcantes na estrutura da floresta à medida que aumenta a altitude, além de possuir uma avifauna riquíssima. Nesta região, que engloba parte de vários países como Peru, Colômbia Bolívia e Venezuela, diversas espécies ocorrem em toda a montanha, algumas nas áreas mais baixas e outras apenas acima dos 3000 m (WIENS 1989). Numa situação como esta os dois extremos do gradiente podem não ter nenhuma espécie em comum.

Outras áreas interessantes na região neotropical, em termos de gradientes altitudinais, ocorrem na América Central, em algumas ilhas do Caribe e

na costa atlântica do Brasil. Apesar da diferença de escala, o padrão de declínio na diversidade de espécies com o aumento da elevação é semelhante entre estas regiões (STOTZ *et al.* 1996). Outro padrão aparentemente compartilhado entre as comunidades de aves destas regiões é o aumento na proporção de espécies consideradas especialistas, com o aumento da altitude, assim como a dominância de algumas famílias nas partes mais baixas do gradiente e outras na extremidade superior (TERBORGH 1971, 1977, TERBORGH E WESKE 1975, LOISELLE E BLAKE 1991, GOERCK 1995, 1999A, BLAKE E ROUGÈS 1997, YOUNG *et al.* 1998, BLAKE E LOISELLE 2000 ANJOS 2002).

Embora os padrões de riqueza de espécies seja o tema de estudo mais comum em gradientes altitudinais, a interpretação destes padrões envolve inevitavelmente o entendimento de padrões ecológicos, comportamentais e evolucionários de cada espécie e população (comportamento de forrageio, morfologia, fisiologia, seleção *r versus* seleção *k*), comunidade (competição interespecífica), ecossistemas (estrutura trófica da comunidade, efeitos do ambiente físico) e paisagem (mosaico de habitats) (KARR 1990).

Entre os mais relevantes estudos de aves em gradientes altitudinais na região neotropical estão os realizados por Terborgh e colaboradores (TERBORGH 1971, 1977, TERBORGH E WESKE 1975). Estes pesquisadores documentaram de forma quantitativa a distribuição de um grande número de espécies de aves em um gradiente altitudinal nos Andes. Entre 1965 e 1972 eles analisaram a comunidade de aves da cordilheira Vilcabamba no Peru, que inclui uma elevação de 3000 m e abrange desde Floresta Ombrófila Densa de baixada (*lowland rainforest*), através da Floresta Úmida Montana (*montane rainforest*), Floresta Nebulosa (*cloud Forest*), e Floresta de Altitude (*elfin Forest* ou *monte chico*) na região mais alta.

Aqueles estudos geraram vários artigos abordando a distribuição altitudinal das espécies (TERBORGH 1971, 1977, TERBORGH E WESKE 1969, 1975) e sendo que diferentes aspectos da estrutura da comunidade foram analisados. Constatou-se, por exemplo, que muitas espécies apresentaram limites altitudinais bem demarcados, várias delas com limites de distribuição bastante estreitos, com duas, três ou quatro espécies congêneres substituindo-se ao longo do gradiente. Alguns gêneros como *Grallaria* e *Cacicus* apresentaram espécies que se substituíam ao longo do gradiente, quase sem sobreposição nas suas distribuições.

TERBORGH (1971) utilizou três modelos para considerar a distribuição das aves ao longo do gradiente: 1) o limite da distribuição pode ser determinado por fatores ambientais que variam continuamente no gradiente, 2) a distribuição das espécies é causada principalmente por exclusão competitiva (entre congêneres) e 3) as espécies poderiam ser limitadas por descontinuidade dos habitats. Apesar de os limites de algumas espécies coincidirem com os ecótonos, ou seja, com a fronteira entre dois tipos vegetacionais (modelo 3), no geral, a substituição das espécies foi mais ou menos constante ao longo do gradiente. TERBORGH considerou o limite de distribuição de 261 espécies; 20% delas têm limites relacionados com os ecótonos, 33% se enquadram no modelo de exclusão competitiva e os casos restantes foram assumidos para limitações por fatores ambientais variando continuamente. Entretanto, o autor salienta que a aplicação de tais modelos não é tão satisfatória ao predizer padrões de comunidades de aves em regiões tropicais, onde há mais fatores agindo em sobreposição do que em ambientes temperados do hemisfério norte.

Investigando mais a fundo a organização da comunidade de aves da cordilheira Vilcabamba, TERBORGH (1977) subdividiu a comunidade em grupamentos

de base trófica. Naquele estudo, o autor demonstrou que cada guilda (insetívoros, frugívoros e nectarívoros) responde distintamente ao gradiente e deixa claro que apesar da complexidade do habitat agir em todos os casos, outros fatores como a diminuição ou aumento na oferta de alimento ou a presença/ausência de outro taxa competidor podem influenciar tanto ou mais que a estrutura da vegetação. Também foi demonstrado naquele estudo que a produtividade do sistema varia ao longo do gradiente, podendo ser responsável pelos picos de diversidade, geralmente em elevações intermediárias, em uma estreita faixa onde o sistema apresenta maior produtividade e permite uma coexistência máxima de guildas.

Mais recentemente YOUNG *et al* (1998) e BLAKE E LOISELLE (2000) desenvolveram estudos em regiões montanhosas da Costa Rica. Os padrões encontrados naqueles estudos foram similares entre si e aos encontrados por TERBORGH na cordilheira Vilcabamba em vários aspectos. O mais marcante é a acentuada substituição de espécies ao longo do gradiente altitudinal. Várias famílias mostraram o mesmo padrão de distribuição altitudinal já registrados por TERBORGH nos Andes. Por exemplo, Dendrocolaptidae e Formicariidae *lato sensu* foram mais comuns em baixas altitudes enquanto Rhinocryptidae, e Furnariidae foram mais comuns em maiores altitudes.

No estudo realizado por YOUNG *et al* (1998), das 235 espécies registradas, apenas 15 ocorreram em todo o gradiente, enquanto no estudo de BLAKE E LOISELLE (2000) este número foi ainda menor (duas espécies). O gradiente registrado é facilmente visualizado na diversidade β encontrada (0,45 e 0,52 para os estudos de YOUNG *et al* [1998] e BLAKE E LOISELLE [2000] respectivamente) e nos baixos valores de similaridade de Jaccard entre os pontos de amostragens

localizados em diferentes altitudes (0,19 a 0,47 e 0,01 a 0,62 nos dois estudos respectivamente).

Na costa Atlântica da América do Sul o gradiente altitudinal tende a ser menos perceptível. O relevo é mais suave e as montanhas são mais baixas (WILLIS E SCHUCHMANN 1993, STOTZ *et al.* 1996). Mesmo assim, a Floresta Montana do sudeste do Brasil aparentemente é estruturalmente muito similar à encontrada nos Andes; epífitas arbóreas crescem na forma de grandes bromélias, musgos são conspícuos e, acima de 1.000 m, bambus são geralmente abundantes, especialmente moitas altas de *Merostachys* spp e extensivas moitas de *Chusquea* spp (STOTZ *et al.* 1996).

Estudos sobre a distribuição da avifauna em gradientes altitudinais na região da Floresta Atlântica ainda são escassos. Contudo, nos poucos estudos que trataram este assunto, percebe-se que existem padrões que merecem ter uma investigação mais aprofundada. Em um destes estudos, BENCKE E KINDEL (1999) registraram os seguintes casos de substituição altitudinal entre espécies congêneres ou ecologicamente similares: *Pardirallus nigricans* – *P. sanguinolentus*; *Picumnus teminckii* – *P. nebulosus*; *Philydor atricapillus* – *Anabacerthia amaurotis*; *Formicarius colma* – *Chamaeza campanisona*; *Scytalopus indigoticus* – *S. speluncae*; *Phyllomias burmeisteri* – *P. fasciatus*; *Attila rufus* – *A. phoenicurus*. Naquele estudo foi demonstrado que 56% da avifauna citada para o Rio Grande do Sul pode ocorrer ao longo de uma simples transecção de 1.000 m de variação altitudinal. O relativamente baixo número de casos genuínos de substituição altitudinal registrados por BENCKE E KINDEL (1999) corrobora a idéia de que no leste da América do Sul as montanhas são relativamente pequenas, baixas e isoladas e conseqüentemente apresentam

baixa taxa relativa de substituição de espécies, quando comparadas com a face andina da América.

GOERCK (1995) realizou uma investigação sobre padrões de distribuição de aves em um gradiente altitudinal da Floresta Atlântica, no Pico do Corcovado, no município de Ubatuba, São Paulo. Naquele estudo, em uma transecção de apenas 5 km e 1.150 m de variação altitudinal a autora registrou 252 espécies de aves, das quais 40% são endêmicas da floresta atlântica. Nenhum outro estudo da avifauna da região da Serra do Mar ao longo do Estado de São Paulo registrou em uma área tão reduzida de Floresta Atlântica (< 50 ha) tamanha riqueza de espécies (GOERCK 1995).

A grande riqueza de espécies registrada naquele estudo provavelmente está relacionada, segundo a autora, a um número de fatores, incluindo mudanças florísticas e estruturais na vegetação ao longo do gradiente. Outros fatores como competição viabilidade de recursos, especializações em determinado tipo de habitat e eventos históricos também influenciam os padrões de distribuição de espécies de aves em gradientes altitudinais.

GOERCK (1995) registrou casos de substituição de espécies congêneres ou ecologicamente semelhantes, supostamente influenciados por competição. Entretanto, algumas espécies surgem ou desaparecem da comunidade sem aparentemente substituírem ou serem substituídas por outras ecologicamente semelhantes. Apesar dos locais de menor altitude apresentarem maior número de espécies, as regiões mais elevadas apresentam maior número de espécies dependentes de fatores específicos, notadamente da ocorrência de bambu.

Características distintas dos habitats que são críticas para certas espécies são chamadas de microhabitats (STOTZ *et al.* 1996). Moitas de bambu

(*bamboo tickets*), por exemplo, estão distribuídas pelo mundo em manchas nas florestas tropicais úmidas. Aparentemente, várias espécies de aves neotropicais são inteiramente dependentes desta vegetação para encontrar alimento e/ou abrigo (STOTZ *et al.* 1996, KRATTER 1997).

Da mesma forma, os galos da serra (*Rupicola* spp) requerem cavernas ou fendas na rocha, dentro da floresta, para nidificar. Outras espécies dificilmente são encontradas longe de emaranhados formados por cipós (*vine tangles*), lenhosos ou não, ou de pequenas clareiras (*treefall gaps*) no interior da floresta. Este tipo de perturbação natural é um importante fator de manutenção da heterogeneidade do habitat (LEVEY 1988). Nestas pequenas clareias, a entrada de luz que advém da abertura no dossel, causada pela queda da árvore, propicia a colonização de plantas de crescimento rápido, aumentando ainda mais a densidade da vegetação no local. Muitas destas plantas produzem grande quantidade de frutos e/ou folhas, que servem de base para a teia alimentar que se instala no local (SCHEMSKE E BROKAW 1981, PUTZ 1983, LEVEY 1988, STOTZ *et al.* 1996).

As variações do habitat, ao longo de um gradiente altitudinal somado ao fato de muitas espécies serem especializadas em explorar determinados microhabitats, permitem a existência de um número maior de espécies do que se a área não apresentasse variação de altitude, resultando em um ambiente mais homogêneo. Estando estes dois fatores entre os mais importantes responsáveis pela consideravelmente grande riqueza de espécies freqüentemente registrada em gradientes altitudinais. Alguns padrões têm se mostrado comuns às comunidades de aves que habitam gradientes altitudinais no Neotrópico. A diminuição do número de espécies com o aumento da altitude é o mais comum. Esta diminuição pode estar

sendo influenciada, entre outras coisas, pelo aumento de condições extremas de sobrevivência, como vento e temperatura e umidade.

Freqüentemente é registrado um pico no número de espécies em altitudes intermediárias, geralmente entre 500 e 1500 m (em alguns casos ocorrem mais de um pico). Há dominância de algumas famílias em altitudes mais baixas e outras em altitudes maiores. Aves de grande porte, e/ou que se alimentam de grandes artrópodes, ocorrem nas porções mais baixas do gradiente, enquanto nas regiões mais altas ocorre um aumento na proporção de aves que exploram nichos tão específicos que são consideradas especialistas. Muitas espécies são especializadas em uma faixa estreita do gradiente, apresentando distribuição altitudinal com amplitude bastante restrita (KARR 1990, TERBORGH 1971, 1977).

Em uma escala diferente, unidades amostrais, adequadas para estudos em gradientes altitudinais, muito pouco exploradas, são as bacias hidrográficas, especialmente aquelas com maior variação altimétrica, pois isto pode influenciar de forma marcante a estrutura da vegetação. Para efeito de conservação, a área de influência da bacia hidrográfica de um rio qualquer é facilmente determinada, através da observação da área de drenagem de seus afluentes e subafluentes. Além disso, toda a qualidade ambiental da bacia se reflete em seu rio maior, devido a conectividade natural que existe no sistema, no mínimo, através das matas ripárias. HOLMES (1990) sugere que estudos sobre abundância e distribuição de aves ao longo desse tipo de gradiente estejam entre as principais metas da ecologia.

REYNAUD (1998) demonstrou, na Guiana Francesa que, mesmo em uma bacia hidrográfica, com relativamente pouca diferença altitudinal entre a nascente e a foz do rio (cerca de 35 m em 100 km de extensão) a comunidade de

aves pode mudar substancialmente. Entretanto, provavelmente a variação na composição das espécies ao longo da bacia hidrográfica encontrada naquele estudo não deve ser influenciada pela pequena variação altitudinal que ocorre no local.

Mesmo com pouca ou nenhuma variação de altitude e/ou vegetação podese formar um gradiente na distribuição de uma comunidade. ISACCH *et al.* (2003) registraram uma variação na composição de espécies de aves ao longo de um gradiente ambiental com relativamente pouca variação da vegetação, em uma região de pampa, na Argentina.

ANJOS (2002) realizou estudos quantitativos em comunidades de aves florestais em três pontos (alto, médio e baixo) ao longo da bacia hidrográfica do Rio Tibagi (BHT). Esta bacia tem quase 600 km de extensão e variação altimétrica em torno de 800 m entre os extremos (alto e baixo Tibagi). O autor registrou diversidade semelhante, entretanto, baixa similaridade entre as comunidades de aves das três regiões ($C_s = 0,66$ entre baixo e médio, $C_s = 0,59$ entre baixo e alto e $C_s = 0,78$ entre alto e médio Tibagi). Aparentemente, esta baixa similaridade está relacionada com a diversidade de habitats, gerada pelo gradiente altitudinal encontrado ao longo da bacia (ANJOS 2002).

Contudo, é importante perceber que a extensão da área da BHT (600 km) é muito maior do que a comumente estudada em trabalhos que abordam a distribuição das aves em gradientes altitudinais. De forma que outros fatores como a diferença de quase quatro graus de latitude que ocorre entre os extremos norte e sul da BHT, a história evolutiva e a ocupação humana em diferentes pontos da BHT podem influenciar nos padrões atuais de riqueza e abundância das espécies.

Apesar da semelhança no número de espécies para as três regiões da bacia, a biomassa da comunidade foi maior na porção norte da bacia, onde um

clima mais quente favorece a oferta de frutos ao longo do ano, explicando a maior riqueza de grandes frugívoros como Psittacidae, Ramphastidae e Cracidae nesta região da bacia. A temperatura também pode ser o fator limitante na distribuição de presas para aves que se alimentam de insetos e outros artrópodes (ANJOS 2002). Infelizmente, não existe documentação da diversidade de artrópodes em áreas de floresta ao longo da BHT, apenas alguns trabalhos pontuais, envolvendo diferentes grupos e utilizando diferentes metodologias (LOPES *et al.* 1987, LOPES *et al.* 1994, MEDRI E LOPES 2001a, 2001b, MECKE E GALILEO 2004).

Em uma série de publicações (MARINONI E DUTRA 1991, 1996, MARINONI *et al.* 1997, 1999, MARINONI E ALMEIDA 2000, GANHO E MARINONI 2003, MARINONI E GANHO 2003) foi analisada parte da entomofauna, em vários pontos do Estado do Paraná, inclusive dentro da área da BHT. Naqueles estudos, foram observadas diferenças na abundância de alguns grupos, entre a Floresta Ombrófila mista e Floresta Estacional Semidecídua (ambas ocorrem na BHT), influenciadas por fatores climáticos, meteorológicos e florísticos de cada região. Segundo ANJOS (2002), os Thamnophilidae apresentaram maior abundância e maior biomassa no norte da bacia, enquanto que na porção sul (mais fria) ocorreu um maior número de espécies de aves da família Furnariidae, mais adaptados aos recursos disponibilizados em ambientes de clima mais frio.

Os Thamnophilidae estão entre as maiores famílias de aves com ocorrência restrita a região Neotropical. São aves de pequeno a médio porte que, com algumas exceções, freqüentam preferencialmente o sub-bosque do interior da floresta. Embora haja alguns registros de ingestão de frutos alimentam-se quase exclusivamente de artrópodes (SCKUTH 1996, DEL HOYO *et al.* 2003). As espécies de maior porte como *Batara cinerea* e *Mackenziaena severa* também capturam

pequenos vertebrados (SICK 1997). Muitos membros da família possuem um bico muito robusto, permitindo que a ave capture presas relativamente grandes. São muitos os casos de especialização em determinados microhabitats que ocorrem entre os membros desta família.

Edwin O. Willis, juntamente com sua esposa Yoshika Oniki são os pesquisadores que produziram o maior número de artigos analisando o comportamento de muitos membros da família *Thamnophilidae* (ONIKI E WILLIS 1982, WILLIS E ONIKI, 1982, WILLIS 1984a, b, c, d, e, 1985a, b, 1988, WILLIS E ONIKI 1988, WILLIS 1992, WILLIS E ONIKI 1992, entre outros). Sckuth também foi um grande estudioso da história natural desta família (SCKUTH 1996).

Várias espécies de *Thamnophilidae* são especializadas em explorar moitas de bambu que ocorrem na floresta, especialmente em clareiras e bordas (DEL HOYO, 2003). O exemplo mais claro na região da Floresta Atlântica é o gênero *Drymophila*, com oito espécies (seis na Floresta Atlântica, uma na Amazônia e uma nos Andes) seis das quais consideradas especializadas em bambu, com maior ou menor grau de especialização (WILLIS 1988, GOERCK 1999b, LEME 2001a, b). Outras espécies exploram quase exclusivamente emaranhados formados por cipós, outras ocorrem apenas na borda da floresta e/ou em clareiras no interior da floresta madura (GOERCK 1995, KRATTER 1997).

Entre os *Thamnophilidae* ocorre um caso de especialização em um microhabitat não relacionado a um tipo de vegetação. É o caso dos seguidores de formiga (*ant-followers*). São aves que acompanham as legiões de formigas capturando artrópodes afugentados por estas. A dependência de certas espécies deste tipo de evento é tão forte que é considerada por alguns autores como um microhabitat, embora não envolva uma vegetação específica (STOTZ *et al.* 1996).

Nos estudos que analisam a distribuição da comunidade de aves em gradientes altitudinais os *Thamnophilidae* são mais presentes nas porções mais baixas. EM TEBORGH (1977), nas terras baixas, os *Thamnophilidae*, juntamente com os *Formicariidae*, que na época do estudo representavam uma única família, têm maior número de espécies que as outras famílias de insetívoros combinadas, entretanto o número de espécies diminui gradiente acima e por volta dos 2.500 m estão ausentes da fauna. Guardadas as proporções este padrão foi registrado em outros estudos (YOUNG 1998, BLAKE E LOISELLE 2000, ANJOS 2002). A dependência de microhabitats específicos e da ocorrência de presas adequadas podem ser os fatores limitantes da distribuição desta família em gradientes altitudinais.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, L. DOS. 2002. Forest bird communities in the Tibagi river hydrographic basin, southern Brazil. **Ecotropica**, 8: 67-79.
- BADYAEV, A. V. 1997. Avian life history variation along altitudinal gradients: an example with cardueline finches. **Oecologia**, 111: 365-374.
- BENCKE, G. A. E A. KINDEL. 1999. Birds counts along an elevational gradient of Atlantic forest in northeastern Rio Grande do Sul, Brazil. **Ararajuba**, 7: 91-107.
- BLAKE, J. G. E M. ROUGÈS. 1997. Variation in capture rates of understory birds in El Rey National Park, northwestern Argentina. **Ornitologia Neotropical** 8: 185-193.
- BLAKE, J. G. E B. A. LOISELLE. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. **The Auk**, 117: 663- 686.
- CODY, M. L. *apud* WIENS, J. A. 1989. **The ecology of bird communities**. Vol. 1. Cambridge. pp. 243.
- DEL ROYO, J., A. ELLIOTT E CHRISTIE, D. A. (eds.) (2003) **Handbook of the Birds of the World. Vol. 8. Broadbills to Tapaculos**. Lynx Edicions Barcelona.
- GANHO, N. G. e R. C. MARINONI. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20: 727-736.
- GOERCK J. M. 1995. **Birds of the Atlantic forest of Brazil: patterns of rarity and species distributions along an elevational gradient**. Master Thesis. University of Missouri-St. Louis. St. Louis Missouri.
- _____. 1999a. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic Forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. **Bird Conservation International**, 9: 235-253.
- _____. 1999b. **Ecology, Evolution and Biogeography of *Drymophila* antbirds (Thamnophilidae. Aves) in the Neotropics**. PhD dissertation, University of Missouri-St. Louis, St. Louis, Missouri.
- HALLÉ, F. 1990. Tropical rain forests: structure and growth dynamics relative to utilization by birds. *In*: A. KEAST (ed.) **Biogeography and ecology of forest bird communities**. SPB Publishing, The Hague. pp. 27-33.
- HOLMES, R. T. 1990. The structure of a temperate deciduous forest bird communities: variability in time and space. *In*: A. KEAST (ed.) **Biogeography and ecology of forest bird communities**. SPB Publishing, The Hague. pp. 121-139.
- ISACCH, J. P. 2003. Composition and seasonal changes of the bird community in the west pampa grassland of Argentina. **Journal. Field of Ornithology**, 74: 59-65.

KARR, J. R. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. **Ecological Monographs**, 41: 207-233.

_____. 1990. Interactions between forest birds and their habitats: a comparative synthesis. In: A. Keast (ed.) **Biogeography and ecology of forest bird communities**. SPB Publishing, The Hague. pp. 379-386.

KARR, J. R. e K. E. FREEMARK. 1983. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics. **Ecology**, 64: 1481-1494.

KRATTER, A. W. 1997. Bamboo specialization by Amazonian birds. **Biotropica**, 29: 100-110.

LEME, A. 2001a. Foraging patterns and resource use in four sympatric species of antwrens. **Journal Field of Ornithology**, 72: 221-227.

_____. 2001b. Foraging substrate selection by Ochre-rumped Antbird *Drymophila ochropyga*. **Ararajuba**, 9: 7-11.

LEVEY, D. J. 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. **Ecology**, 69: 1076-1089.

LOISELLE, B. A. e J. G. BLAKE. 1991. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. **Ecology**, 72: 180-193.

LOPES, J., A. M. BORSATO, e M. A. PIRES. 1987. Entomofauna da Mata do Godoy. I. Culicidae (Diptera) procriando-se em criadores artificiais introduzidos na mata. **Semina: Ci. Biologia/Saúde**, 8: 67-69.

_____, I. COCHON, S. K. YUZAWA e R. R. C. KÜHNLEIN 1994. Entomofauna do Parque Estadual Mata dos Godoy: II. Scarabaeidae (Coleoptera) coletados em armadilhas de solo. **Semina: Ci. Biologia/Saúde**, 15: 121- 127.

MACARTHUR, R. H. e J. W. MACARTHUR. 1961. On bird species diversity. **Ecology**, 42: 594-598.

_____, H. RECHER e M. CODY. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. **The American Naturalist**, 100: 319-332.

MACCALLUM, D. A., F. B. GILL e S. L. L. GAUNT. 2001. Community assembly patterns of parids along an elevational gradient in westerns China. **Wilson Bulletin**, 113: 53-64.

MACDONALD, M. 2001. Altitudinal distribution of birds at the Warra LTER Site, southern Tasmania: a preliminary study. **Tasforests**, 13: 87-100.

MARINONI R. C. e R. R. C. DUTRA. 1991. Levantamento da fauna Entomológica no Estado do Paraná. I. Introdução. Situações climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. **Revista Brasileira de Zoologia**, 8: 31-73.

_____, E _____. 1996. Levantamento da fauna Entomológica no Estado do Paraná. II. Ctenuchidae (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, 13: 435-461.

_____, _____ E M. M. CASAGRANDE. 1997. Levantamento da fauna Entomológica no Estado do Paraná. III Saturniidae (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, 14: 473-495.

_____, _____ E O. H. H. MIELKE. 1999. Levantamento da fauna Entomológica no Estado do Paraná. IV. Sphingidae (Lepidoptera). Diversidade alfa e estrutura de comunidade. **Revista Brasileira de Zoologia**, 16 (suplemento): 223-240.

_____ E N. G. GANHO. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. **Revista Brasileira de Zoologia**, 20: 737-744.

MARINONI L. E G. L. DE ALMEIDA. 2000. Abundância e sazonalidade das espécies de Hydropsychidae (Insecta, Trichoptera) capturadas em armadilha luminosa no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17: 283-299.

MECKE, R. E M. H. M. GALILEO. 2004. A review of the weevil fauna (Coleoptera, Curculionidae) of the Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze (Araucariaceae) in South Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21: 505- 514.

MEDRI, I. M. E J. LOPES. 2001a. Coleopterofauna em floresta e pastagem no norte do Paraná, Brasil, coletada com armadilhas de solo. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18 (suplemento): 125-133.

_____ E _____. 2001b. Scarabaeidae (Coleoptera) do Parque Estadual Mata dos Godoy e de área de pastagem no norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18 (suplemento): 135-141.

ONIKI, Y E E. O. WILLIS. 1982. Breeding records of birds from Manaus, Brazil: Formicariidae to Pipridae. **Revista Brasileira de Biologia**, 42: 563-569.

ORIAN, G. H. 1969. The number of bird species in some tropical forests. **Ecology**, 50: 783-801.

PUTZ, F. E. 1983. Treefall pits and mounds, buried seeds, and the importance of soil disturbance to pioneer trees on Barro Colorado Island, Panama. **Ecology**, 64: 1069-1074.

PYNTON, J. C. E R. C. BOYCOTT. 1996. Species turnover between Afrotropical and eastern African lowland faunas: patterns shown by amphibians. **Journal of Biogeography**, 23: 669-680.

REYNAUD, P. A. 1998. Changes in understory avifauna along the Sinnamary (French Guyana, South America). **Ornitologia Neotropical**, 9: 51-69.

SANDERS, N. J., J. MOSS E D. WAGNER. 2003. Patterns of ant species richness along an elevational gradients in an arid ecosystem. **Global Ecology & Biogeography**, 12: 93-102.

SCHEMSKE, D. W. E N. BROKAW. 1981. Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical forest. **Ecology**, 62: 938-945.

SICK, H. 1997. **Ornitologia brasileira**. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro.

SKUTCH, A. F. 1996. **Antbirds & Ovenbirds**. Austin.

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

TERBORGH, J. 1971. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the cordillera Vilcabamba, Peru. **Ecology**, 52: 23-40.

_____. 1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. **Ecology**, 58: 1007-1019.

_____. 1985. The role of ecotones in the distribution of the Andean birds. **Ecology**, 66: 1237-1246.

_____. E J. FAABORG. 1973. Turnover and ecological release in the avifauna of Mona Island, Puerto Rico. **The Auk**, 90: 759-779.

_____. E J. S. WESKE. 1969. Colonization of secondary habitats by Peruvian birds. **Ecology**, 50: 785-782.

_____. E _____. 1975. The role of competition in the distribution of the Andean birds. **Ecology**, 56: 562-576.

WIENS, J. A. 1989. **The ecology of bird communities**. Vol. 1. Cambridge.

WILLIS, E. O. 1984a. *Myrmotherula* Antwrens (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 153-158.

_____. 1984b. *Hylophylax*, *Hypocnemoides* and *Myrmoderus* (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 159-164.

_____. 1984c. *Phlegopsis erythroptera* (Gould, 1855) and relatives (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 165-170.

_____. 1984d. Antshrikes (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 35: 177-182.

_____. 1984e. *Dysithamnus* and *Thamnomanes* (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 35: 183-187.

_____. 1985a. *Cercomacra* and related antbirds (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 427-432.

_____. 1985b. *Myrmeciza* and related antbirds (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 433-442.

_____. 1988. *Drymophila rubricollis* (Bertoni 1901) is a valid specie (Aves, Formicariidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 48: 431-438.

_____. 1992. Zoogeographical origins of eastern Brazilian birds. **Ornitologia Neotropical**, 3: 1-15.

_____ E Y. ONIKI. 1982. Behavior of Fringe-backed Fire-eyes (*Pyriglena atra*, Formicariidae): a test case for taxonomy versus conservation. **Revista Brasileira de Biologia**, 42: 213-223.

_____ E _____. 1988. Nesting of Rusty-backed Antwren, *Formicivora rufa* (WIED, 1813) (Aves. Formicariidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 48: 635-637.

_____ E _____. 1992. As aves e as formigas de correição. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Zoologia)**, 8: 123-150.

_____ E K.-L. SCHUCHMANN. 1993. Comparison of cloud-forest avifaunas in southeastern Brazil and western Colombia. **Ornitologia Neotropical**, 4: 55-63.

YOUNG, B. E., D. D E ROSIER E G. V. N. POWELL. 1998. Diversity and conservation of understory birds in the Tilarán Mountains, Costa Rica. **The Auk**, 115: 998-1016.

**Riqueza, abundância e microhabitat de aves papa-formigas
(Thamnophilidae) em remanescentes florestais da bacia hidrográfica do
rio Tibagi, sul do Brasil**

**Edson Varga Lopes^{1 2}
Luiz dos Anjos¹⁴**

¹ Programa de Mestrado em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina – UEL,
Departamento de Biologia Animal e Vegetal – BAV, Caixa Postal 6001, CEP, 86051-970, Londrina,
Paraná, Brasil

² e-mail: papaformiga@yahoo.com.br

³ e-mail: llanjos@sercomtel.com.br

⁴ e-mail: llanjos@sercomtel.com.br

ABSTRACT

Richness, abundance and microhabitat of typical antbirds (Thamnophilidae) in forest remnants of Tibagi hydrographic basin, Southern Brazil. The goal of this work was investigating the richness, abundance and the habitat use of Thamnophilidae in forest remnants along the altitudinal gradient of Tibagi River Basin (TRB). Four sites were selected: 1) at lower Tibagi (B1, 550 m, Seasonal Semideciduous Forest), 2) at middle Tibagi (M1, 800 m, transition between higher and lower Tibagi), and at higher Tibagi 3) (A1, 1000 m, Mixed Temperate Rain Forest) and 4) (A2, 920 m, Mixed Temperate Rain Forest). In each site, two transects of 1000 m were made in order to characterize the vegetation and microhabitat, based in 14 and 13 environmental variables respectively, and the species abundance, by point count methods. The vertical distribution, foraging average speed and the bird explored substrate were recorded. Quantitative data were analyzed with one way ANOVA/Tukey Test, Kruskal-Wallis/ANOVA and the G test with a correction factor (Gadj). Semiquantitative data were summarized by Principal Components Analysis (PCA) and Detrended Correspondence Analysis (DCA). The Sørensen Index was applied to test the qualitative and quantitative similarity among the sites. The trees smaller than 30 cm of perimeter of breast height (PBH) (Kruskal-Wallis/ANOVA = 141.4; df = 3 $p < 0.001$) and bigger than 100 cm of PBH (Kruskal-Wallis/ANOVA = 43, 3; df = 3 $p < 0.001$) were less abundant at M1 than in the other sites. The PCA axe 1 of the vegetation characterization (eigenvalue = 2.68) explained 38.36% of the variance. The axe 2 (eigenvalue = 1.20) explained 17.18% of the variance. This PCA tended to separate M1, with denser lower stratum, and B1, with denser higher strata. The A1 and A2 sites are placed closer to B1, influenced by the medium and higher strata. The PCA axe 1 of the B1 species (eigenvalue = 3.10) explained 38.75% of the variance and the axe 2 (eigenvalue = 1.1) explained 16.35%. In M1, the axe 1 (eigenvalue = 3.40) explained 37.72% of the variance and the axe 2 (eigenvalue = 1.25) explained 13.91%. Both present a separation tendency of the species, stronger in B1, of the lower stratum of those of the higher strata. The preferential substrate of all species in B1 was vine tangles. In M1, only *Herpsilochmus rufimarginatus* was more recorded in vine tangles, while *D. rubricollis* was recorded 100% in bamboo tickets. In A1, *Thamnophilus caerulescens* was recorded in vine tangles and foliage in similar proportions, while *Dysithamnus mentalis* was more recorded in foliage. In A2 *T. caerulescens* was recorded almost exclusively in foliage, while *D. mentalis* selected many kinds of substrata. In relation to the vertical distribution, *H. rufimarginatus* selected sites, in average, higher than all the other species (ANOVA/Tukey Test $p < 0.0001$) and *Pyriglena leucoptera*, *Mackenziaena severa* and *Drymophila rubricollis* selected places, in average lower than the others (ANOVA/Tukey Test $p < 0.0001$). The *H. rufimarginatus* foraging average speed was slower than all others (ANOVA/Tukey Test $p < 0.0001$), while *P. leucoptera* do it faster than them, except *Hypoedaleus guttatus* and *D. rubricollis* (ANOVA/Tukey Test $p < 0.05$). The species number, recorded in each site (6 in B1, 7 in M1, 6 in A1 and 4 in A2; 9 in total) was similar (Gadj = 0.8; df = 3; $p > 0.01$). Only two species were recorded in all the sites. Two species were recorded only in B1, while three others weren't recorded there. Considering all the species together, the average number of contacts by sample and the total abundance was higher in B1 than the other sites (ANOVA/ Tukey Test $p < 0.001$). The DCA axe 1 of species abundance had eigenvalue = 0.56 and separated B1 from the other three areas (ANOVA/ Tukey Test

$p < 0.001$). The axe 2 had eigenvalue = 0.23 and partially grouped M1 and A1 (ANOVA/ Tukey Test $p < 0.001$). The smaller qualitative similarity ($C_s = 0.4$) occurred between B1 and A2 and the quantitative ($C_N = 0.67$) between B1 and A1. The bigger values were found between M1 and A1 ($C_s = 0.92$) and A1 and A2 ($C_N = 0.96$). The species turnover that occurs along the TRB indicates that, in terms of conservation, each of the three regions (high, middle and lower Tibagi) needs distinct reference areas.

KEY WORDS: Tibagi River Basin, habitat heterogeneity, microhabitat, ecological partitioning, Thamnophilidae.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a riqueza, a abundância e o uso do habitat de aves da família *Thamnophilidae* em remanescentes florestais ao longo do gradiente altitudinal da bacia hidrográfica do rio Tibagi (BHT). Quatro áreas foram selecionadas: 1) no baixo Tibagi (B1, 550 m, Floresta Estacional Semidecídua); 2) no médio Tibagi (M1, 800 m, transição entre o alto e o baixo Tibagi); e no alto Tibagi 3) (A1, 1.000 m, Floresta Ombrófila Mista); e 4) (A2, 920 m, floresta Ombrófila Mista). Em cada área foram estabelecidas duas trilhas de 1.000 m de comprimento para caracterização da vegetação, com base em 14 variáveis ambientais, do microhabitat com base em 13 variáveis e da abundância das espécies, através do método de pontos de escuta. Também foi registrada a distribuição vertical, a velocidade média de forrageio e o substrato explorado pela ave. Para análise dos dados quantitativos foi utilizada análise de variância (ANOVA unifatorial/Teste de Tukey), Kruskal-Wallis/ANOVA e o teste G com fator de correção (Gadj). Dados semiquantitativos e de abundância foram sumarizados através da Análise dos Componentes Principais (ACP) e Análise de Correspondência Destendenciada ou com remoção de efeito de arco (ACD) respectivamente. O Índice de Similaridade de Sørensen foi aplicado para testar a semelhança qualitativa e quantitativa entre as áreas. Árvores menores de 30 cm de circunferência a altura do peito (CAP) (Kruskal-Wallis/ANOVA = 141, 4; gl = 3 $p < 0,001$) e maiores que 100 cm de CAP (Kruskal-Wallis/ANOVA = 43, 3; gl = 3 $p < 0,001$) foram menos abundantes em M1 que nas outras áreas. O eixo 1 da ACP da caracterização da vegetação (auto-valor = 2,68) explicou 38,36% da variância. O eixo 2 (auto-valor = 1,20) explicou 17,18% da variância. Esta ACP tendeu a separar M1, com estrato inferior mais denso, e B1, com estratos superiores mais densos. A1 e A2 se agruparam mais próximos de B1, influenciadas pela densidade dos estratos médio e superior. O eixo 1 da ACP para as espécies em B1 (auto-valor = 3,10) explicou 38,75% da variância e o eixo 2 (auto-valor = 1,31) explicou 16,35%. Em M1 o eixo 1 (auto-valor = 3,40) explicou 37,72% da variância e o eixo 2 (auto-valor = 1,25) explicou 13,91%. Nos dois casos houve uma tendência, mais marcante em B1, de separação das espécies de estrato inferior daquelas dos estratos superiores. O substrato preferencial de todas as espécies em B1 foi emaranhados de cipó. Em M1, apenas *Herpsilochmus rufimarginatus* foi registrado preferencialmente neste substrato enquanto *Drymophila rubricollis* foi registrada 100% em bambu. Em A1, *Thamnophilus caerulescens* foi registrado em emaranhados de cipó e folhagem, em proporções semelhantes, enquanto *Dysithamnus mentalis* foi registrado preferencialmente em folhagem. Em A2, *T. caerulescens* foi registrado quase exclusivamente em folhagem, enquanto *D. mentalis* selecionou vários tipos de substrato. Com relação a distribuição vertical das espécies, *H. rufimarginatus* selecionou locais em média mais altos que todas as outras espécies (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$), enquanto *Pyriglena leucoptera*, *Mackenziaena severa* e *D. rubricollis* selecionaram os locais em média mais baixos na vegetação (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$). A velocidade média de forrageio de *H. rufimarginatus* foi, em média, mais lenta que todas as outras espécies (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$), enquanto a velocidade média de forrageio de *P. leucoptera* foi, em média, maior que as outras espécies, com exceção de *Hypoedaleus guttatus* e *D. rubricollis* (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,05$). O número de espécies registrado em cada área (6 em B1, 7 em M1, 6 em A1 e 4 em A2; 9 no total) foi semelhante (teste Gadj = 0,8; gl = 3; $p > 0,01$). Apenas duas

espécies ocorreram nas quatro áreas. Duas espécies foram exclusivas de B1, enquanto três outras não foram registradas nesta área. Considerando as espécies em conjunto, o número médio de contatos por amostragem e a abundância total em B1 foi superior ao registrado nas outras áreas (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$). O eixo 1 da ACD da abundância das espécies teve autovalor = 0,56 e separou B1 das outras três áreas (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$). O 2º eixo teve auto-valor = 0,23 e agrupou parcialmente M1 e A1 (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$). A menor similaridade qualitativa ($C_s = 0,4$) ocorreu entre B1 e A2 e a quantitativa ($C_N = 0,67$) entre B1 e A1. Os maiores valores de similaridade foram encontrados entre M1 e A1 ($C_s = 0,92$) e A1 e A2 ($C_N = 0,96$). A substituição de espécies que ocorre ao longo da BHT indica que, em termos de conservação, cada uma das três regiões (alto, médio e baixo Tibagi) necessita de áreas de referência distintas.

PALAVRAS CHAVE: Bacia do rio Tibagi, heterogeneidade do habitat, microhabitat, repartição ecológica, Thamnophilidae.

INTRODUÇÃO

A heterogeneidade do habitat em florestas é uma das conseqüências que pode ser encontrada em locais com variação de altitude. Fatores como temperatura, umidade, declividade e tipo de solo entre outros agem moldando as características da vegetação (TERBORGH, 1971, 1977, KARR 1990, STOTZ *et al.* 1996, STIPP 2002, TORREZAN E SILVEIRA 2002), da qual as aves dependem diretamente.

Cipós são um componente importante em florestas tropicais de baixada (STOTZ *et al.* 1996), especialmente para aves insetívoras, pois apesar dos cipós representarem apenas cerca de 10% da biomassa da floresta, 40% das folhas de uma floresta tropical podem ser de cipós (PUTZ 1984). Por outro lado, em altitudes mais elevadas, os cipós tendem a diminuir em abundância e o bambu pode se tornar o componente dominante do sub-bosque, além de uma maior ocorrência de epífitas, que servem de substrato para diversas espécies (STOTZ *et al.* 1996).

Na região Neotropical, é relativamente grande a proporção de aves insetívoras especializadas em microhabitats como moitas de bambu, emaranhados de cipós e clareiras, grandes e/ou pequenas (LEVEY 1988, WIENS 1989, SCHEMSKE E BROKAW 1891, ROBINSON 1990, ROSENBERG 1990, STOTZ 1996, KRATTER 1997, GOERCK 1999a, LEME 2001a, 2001b). Esta especialização, que é um dos fatores responsáveis pela grande diversidade de aves no Neotrópico (STOTZ 1996, WIENS 1989), pode tornar a guilda dos insetívoros ainda mais sensível quanto às variações na vegetação que ocorrem ao longo de um gradiente (TERBORGH 1977).

Esta guilda é freqüentemente a que tem apresentado maiores alterações nos padrões de riqueza de espécies e de abundância de indivíduos ao longo de gradientes altitudinais (ORIANIS 1969, TERBORGH 1977, YOUNG *et al.* 1998,

GOERCK 1999a, BLAKE E LOISELLE 2000). Isto pode ser, ao menos em parte, explicado pelo fato de que os insetívoros apresentam grande variedade (maior que em frugívoros ou nectarívoros) de técnicas e comportamentos para explorar o habitat e capturar suas presas (TERBORGH 1977). Também a oferta de recursos alimentares (artrópodes) pode sofrer modificações significativas ao longo do gradiente (JANZEN 1973a, 1973b), tendendo a diminuir em maiores elevações.

A família *Thamnophilidae*, composta por aves essencialmente insetívoras, é um dos mais importantes componentes da avifauna Neotropical (SKUTCH 1996). Frequentemente é a família de aves mais representada, tanto em riqueza como em abundância, em censos de aves nas florestas neotropicais mais próximas da linha do equador (BIERREGAARD E LOVEJOY 1989, BIERREGAARD 1990, STOUFFER E BIERREGAARD 1995, BIERREGAARD E STOUFFER 1997), onde é o principal centro de evolução da família (KEAST 1990, DEL HOYO 2003). Fortemente representados nas florestas de baixada, os *Thamnophilidae* são, em alguns estudos, a família que mais diminui em riqueza e abundância à medida que subimos o gradiente. Este padrão tem sido encontrado em diversos estudos sobre estrutura de comunidades de aves (TERBORGH 1971, 1977, YOUNG *et al.* 1998, BLAKE E LOISELLE 2000).

Muitos membros da família *Thamnophilidae* são especializados em microhabitats específicos, como os citados acima. Outros são especializados em seguir as legiões de formigas no interior da floresta, capturando presas afugentadas por elas (GOCHFELD E TUDOR 1978, WILLIS 1984a, 1984b, 1984c, 1984d, 1984e, WILLIS 1985a, 1985b, WILLIS E ONIKI 1992, CODY 2000). TERBORGH (1977) demonstra que as formigas estão virtualmente ausentes da fauna acima de 2.500 m. Outros

grandes grupos de insetos como Lepidóptera não desaparecem, mas diminuem acentuadamente em abundância (JANZEN 1973a, 1973b, TERBORGH 1977).

Na bacia hidrográfica do rio Tibagi (BHT), com variação altimétrica de cerca de 800 m, entre os extremos mais altos e mais baixos, existem diferentes tipos de floresta (TOREZAN E SILVEIRA 2002), podendo influenciar diretamente a fauna de cada região. Também o gradiente latitudinal (quase quatro graus) que ocorre na bacia, pode influenciar na composição das espécies. Além disso, a ocupação humana ocorreu de forma diferenciada ao longo da BHT, principalmente em função da qualidade do solo, mais fértil no norte (MEDRI E SOARES 2002), podendo influenciar de forma diferenciada os padrões atuais de riqueza e abundância de espécies de aves em remanescentes florestais.

ANJOS (2002a) analisou a influência do gradiente altitudinal na estrutura das comunidades de aves florestais ao longo da BHT. Naquele estudo, apesar da relativa semelhança na riqueza de espécies da comunidade como um todo, o autor encontrou variações nos padrões de riqueza e abundância dos *Thamnophilidae* ao longo do gradiente altitudinal da BHT. Há uma forte diminuição na biomassa dos *Thamnophilidae* nas porções mais altas da BHT, em relação às regiões mais baixas da bacia (ANJOS 2002a).

Desta forma, já é esperada uma diminuição na representatividade da família dentro da comunidade de aves, nas porções mais altas da bacia. Contudo, se existem variações nos padrões de distribuição da família ao longo do gradiente altitudinal da BHT quais seriam as variáveis ambientais responsáveis por estas variações?

Para confirmar a existência de variações nos padrões de riqueza e de abundância dos *Thamnophilidae* na BHT e identificar quais os fatores ambientais que mais contribuem para estas diferenças, foi investigada a riqueza e a abundância desta família em quatro áreas, e caracterizado o microhabitat das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A BHT está localizada no Estado do Paraná, entre os paralelos 22°30' e 25°30' de latitude sul e meridianos 49°30' e 51°30' de longitude oeste (figura 1). Esta bacia limita-se ao sul com a bacia do Rio Iguaçu e ao norte com a bacia do Rio Paranapanema, do qual o Tibagi é o principal afluente. O desnível total do rio Tibagi, ao longo de seus quase 600 km de extensão, é de aproximadamente 800 m, entre 1.150 m nas porções mais altas da bacia e 334 m no reservatório da represa Capivara, na foz do rio Tibagi.

A bacia é bastante heterogênea quanto aos aspectos geológicos, estando representados na sua área de influencia o primeiro, segundo e terceiro planaltos paranaense. Vários tipos de solo e associações podem ser identificados na bacia, além da ocorrência de afloramentos rochosos em diversos pontos (STIPP 2002). O gradiente é no sentido norte-sul, com predominância de latossolos no baixo Tibagi, cambissolos e areiais quartzozas álicas no alto Tibagi e solos Litólicos na região mediana da BHT.

Os aspectos climáticos da área da BHT, segundo a classificação de Köppen, também podem ser compartimentados de forma genérica. No baixo Tibagi o clima é do tipo Cfa (úmido em todas as estações e verão quente), a temperatura média anual é de 21°C, com média máxima de 28°C e média mínima de 21°C e a média pluviométrica é de 1.600 mm. No médio Tibagi encontramos os tipos climáticos Cfa e Cfb (úmido em todas as estações e verão quente a moderadamente quente), a temperatura média anual é de 19,5°C, com média máxima de 26°C e

média mínima de 14,5°C e a média pluviométrica é de 1.700 mm. No alto Tibagi o clima é do tipo Cfb (úmido em todas as estações e verão quente a moderadamente quente), a temperatura média anual é de 18°C, com média máxima de 24°C e média mínima de 13°C e a média pluviométrica é de 1.550 mm. Vale ressaltar que as regiões do médio e alto tibagi estão sujeitas a ações conjugadas de sistemas atmosféricos tropicais e polares (MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA 2003).

Os gradientes descritos acima coincidem em grande parte em suas áreas de influência com as três grandes regiões fisiogeográficas e climatológicas reconhecidas para a BHT. Os fatores climáticos topográficos e geológicos, além dos históricos, influenciam diretamente na vegetação. Assim, a BHT pode, novamente, ser dividida em três grandes regiões com base na fisionomia da vegetação predominante.

No alto Tibagi, com altitudes entre 800 e 1.150 m, ocorre a Floresta Ombrófila Mista, além da vegetação gramíneo-lenhosa conhecida por campos gerais. Esta última compreende fisionomias campestres, com variações influenciadas pela topografia, profundidade do solo e condições de drenagem (TOREZAN 2002). Nos vales de rios e em locais de solo mais profundo ocorre a formação natural de fragmentos com fisionomia de Floresta Ombrófila Mista, chamados de capões, onde a espécie arbórea emergente mais característica é a *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). Outros representantes arbóreos típicos desta floresta são: *Podocarpus lanbertii* (Podocarpaceae) e *Ocotea porosa* (Lauraceae).

No baixo Tibagi, com altitudes entre 334 a 700 m, a cobertura florestal originalmente dominante era a Floresta Estacional Semidecídua. Nesta região o processo de fragmentação foi mais intenso, em função da ótima qualidade do solo, resultando em uma paisagem totalmente fragmentada. Antes da

fragmentação esta floresta era contínua com a Floresta Atlântica do Litoral (MAACK 1981). Representantes típicos da vegetação original da região são: *Euterpe edulis* (Arecaceae), *Ficus Glabra* (Moraceae), *Gallesia integrifolia* (Phytolaccaceae) e *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae)

No médio Tibagi, com altitudes entre 700 e 800 m, no limite entre o terceiro e o segundo planalto, ocorre uma vegetação de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecídua. As espécies típicas de uma são gradualmente substituídas pelas da outra, ocorrendo lado a lado em alguns pontos. *A. angustifolia*, *P. lanbertii*, *O. porosa*, são representantes da Floresta Ombrófila Mista que ocorrem nesta região. Entretanto, encontramos também representantes da Floresta Estacional Semidecídua, como *Aspidosperma polyneuron* e *Euterpe edulis*. Esta região é caracterizada como sendo uma zona de tensão entre aos dois tipos distintos de floresta que ocorrem nos extremos norte e sul da BHT.

Foram escolhidas, ao longo do eixo maior da BHT, quatro áreas (figura 1). Estas áreas diferem em altitude e fisionomia florestal. A escolha das áreas para a realização deste estudo levou em consideração: 1) que a área de floresta fosse extensa (se possível a maior dentro da região); 2) que fosse representativa da cobertura vegetal original; 3) que se encontrasse relativamente bem preservada; 4) que estivesse sob algum tipo de proteção (particular e/ou pública).

O parque Estadual Mata dos Godoy (B1; 23° 27'S, 51° 15'W; 550 m) localizado no município de Londrina, no baixo Tibagi, possui área de 656 ha, sendo a maior e mais bem preservada área de Floresta Estacional Semidecídua do baixo Tibagi. Próximos ao Parque (até 1.000 m), ligado ou não a ele por corredor florestal ocorrem vários fragmentos florestais em áreas particulares que formam um

complexo com cerca de 2.800 ha de floresta. Este complexo está inserido em uma matriz essencialmente agropecuária.

O Parque Ecológico da Klabin (M1; 24°25'S, 50°35'W; 800 m), no médio Tibagi, pertence a empresa Klabin S.A. e possui área de 11.116 ha, dos quais 7.883 são ocupados por floresta nativa e o restante por reflorestamentos de *A. angustifolia*, *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) e *Pinus* spp. (Pinaceae). O parque está inserido em uma matriz de reflorestamentos destas três espécies e remanescentes florestais nativos. O Relevo acidentado da região contribuiu para a preservação da vegetação original.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Tarumã (A1; 25° 15'S 50° 0'W; 1.000 m) é uma área de 847 ha localizada nos municípios de Campo Largo e Palmeira, no alto Tibagi. A floresta desta região tem fisionomia semelhante à da Floresta Ombrófila Mista, entretanto, esta área está inserida em uma matriz de vegetação gramíneo-lenhosa (Campos Gerais). A floresta desta área é semelhante a de M1, a diferença é que em A1 não ocorrem, como em M1, espécies típicas do baixo Tibagi, como *F. glabra*, *A. Polyneuron* e *E. edulis*.

A Floresta Nacional (FLONA) de Irati (A2; 25° 16'S 50° 34'W; 920 m) está localizada nos municípios de Teixeira Soares a Fernandes Pinheiro, também no alto Tibagi. Possui uma área de 3.571 ha, dos quais 1.659 são remanescentes de floresta nativa e o restante, como no Parque Ecológico da Klabin, é ocupado por reflorestamentos de *A. angustifolia*, *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. A floresta desta região é a Ombrófila Mista, a diferença entre a A2 e o A1 é que A1 está inserida em uma matriz de campos naturais, podendo ser considerado um capão de floresta, enquanto a A2 é um remanescente florestal que fazia parte de uma Floresta Ombrófila Mista. É possível que a colonização destes dois locais, por parte das aves,

tenha evoluído de forma diferente. O ambiente matriz da A2 é um misto de reflorestamentos e áreas de agropecuária.

Dentre as quatro áreas de estudo, o B1 é a única que não sofreu nenhum tipo de perturbação antropogênica. As outras três áreas sofreram corte seletivo de madeira no passado, entretanto, estão há, no mínimo, 50 anos sem nenhum tipo de perturbação. Consideramos, portanto, que os quatro locais atualmente apresentam alto grau de conservação, sendo os locais mais adequados neste sentido, para representarem as comunidades de aves de diferentes regiões da BHT.

Estrutura da vegetação

Em cada área foram estabelecidas duas trilhas de 1.000 m de comprimento para a realização das amostragens. Estas trilhas foram determinadas perpendicularmente à borda da floresta e a pelo menos 100 metros desta. Ao longo de cada trilha foi caracterizada a vegetação em 50 parcelas de 10 X 10 m (100 parcelas em cada área). Em cada parcela foram coletadas informações sobre 14 variáveis ambientais (tabela I). Sete delas de forma semiquantitativa com valores crescentes entre 0 e 4. Árvores foram quantificadas e agrupadas em três classes de tamanho, também xaxins foram quantificados, a vegetação predominante no perfil das parcelas (que pode ser apenas um tipo, por exemplo, bambu, ou mais de um tipo sem dominância definida, por exemplo, árvores e cipós ou árvores e bambu) foi registrada, a altura do dossel foi estimada e a cobertura de copa foi obtida com densiômetro esférico.

Caracterização do microhabitat

Para a caracterização do microhabitat das espécies foi adotada a metodologia empregada por MARRA E REMSEN (1997), com algumas adaptações para as condições locais. No dia seguinte à amostragem quantitativa (ver abaixo) a transecção era novamente percorrida e, após o contato com a espécie, o ponto exato da localização do indivíduo era o centro de uma parcela circular de dez metros de diâmetro, onde foram coletadas informações sobre 13 variáveis ambientais (tabela II). Destas, 9 variáveis foram tomadas de forma semiquantitativa, também com valores crescentes entre 0 e 4 e as árvores foram quantificadas e agrupadas em duas classes de tamanho, além do registro da vegetação predominante no perfil da parcela e da altura do dossel. Foram realizadas 25 de parcelas para cada espécie estudada, em cada área.

Para minimizar efeitos de tendências na coleta de dados estimativos e/ou semiquantitativos, todas as parcelas foram caracterizadas por um único observador. Somado a isto, cada parcela (de caracterização da vegetação ou do microhabitat) foi subdividida em quatro quadrantes e o valor de 0 a 4 foi aplicado a cada quadrante da parcela. Para análise dos dados foi utilizada a média entre os quatro quadrantes como valor da variável na parcela.

Também foram registrados, durante o acompanhamento da ave, a sua distribuição vertical (distância da ave com relação ao solo e ao dossel, em cada local de forrageio) e o tipo de substrato predominante num raio de dois metros no entorno da ave (folhagem, emaranhados de cipó, bambu, arbusto, cipó [galhos], solo, xaxim e heterogêneo [três ou mais tipos]).

Comportamento de forrageio

Sobre o comportamento de forrageio das espécies estudadas foi registrado o tempo de permanência da ave em cada local de forrageio (quando a área de forrageio era maior que 4 m de diâmetro, foi determinado que cada vez que a ave saísse de um raio de dois metros, seria considerado uma mudança de local de forrageio).

Amostragem quantitativa

Para estimar a riqueza e a abundância das espécies foi utilizada uma adaptação do método de amostragem por pontos de escuta desenvolvido por BLONDEL *et al* (1970), implementado no Brasil por VIELLIARD E SILVA (1990). Através deste método é possível obter, o Índice Pontual de Abundância (IPA), que corresponde ao número total de contatos de uma espécie, dividido pelo número total de pontos amostrados em uma dada área, fornecendo assim uma estimativa da abundância de cada espécie, em cada área. Em cada uma das oito trilhas de 1.000 m foram determinados seis pontos distantes 200 m entre si. Com isso, foi amostrada uma área representativa em cada local, estimada em 48 ha. Foi convencionado o tempo de permanência em cada ponto em quinze minutos e quinze minutos para deslocamento entre um ponto e outro. As amostragens foram iniciadas ao alvorecer, com o início das atividades das aves, e prolongadas por duas horas e quarenta e cinco minutos, com a finalização do último ponto. A seqüência de amostragem dos pontos foi sempre a mesma (P2, P4, P6, P5, P3, P1). Os registros foram feitos de

forma auditiva e/ou visual, independentemente da distância da ave em relação ao observador.

Foram realizadas quatro sessões de amostragens. Cada sessão consistiu de duas amostragens (uma em cada trilha) em cada uma das quatro áreas de estudo. As sessões de amostragens ocorreram em 2003 (primavera) e em 2004 (verão, outono e inverno), completando um ciclo sazonal. Desta forma, foi obtido um total de 32 dias de amostragens quantitativas (8 em cada área), com 192 pontos amostrados (48 em cada área).

Análise estatística

Para comparação dos dados quantitativos de vegetação, microhabitat e número médio de contatos por amostragem foi utilizada análise de variância (ANOVA unifatorial/Teste de Tukey). Contudo, quando não cumpridos os pressupostos de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk; $p \geq 0,05$) e homoscedasticidade (Teste de Levene; $p \geq 0,05$) foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis/ANOVA, seguida pelo teste de comparações múltiplas para dados não-paramétricos de amostras com tamanhos diferentes (Teste de Dunn). Para estas análises foi utilizado o software STATISTICA.

Análise dos Componentes Principais (ACP) foi empregada para avaliar correlações entre as variáveis ambientais da estrutura da vegetação e também do microhabitat das espécies, estimadas de forma semiquantitativa. Para sumarizar os dados da estrutura e composição da comunidade de *Thamnophilidae* nas áreas estudadas, foi utilizada a Análise de Correspondência Destendenciada, ou

com remoção do efeito de arco (ACD). Para a ACP e ACD foi utilizado o software PCORD (MacCune e MEFFORD 1997). Foram adotados sempre os eixos 1 e 2 para interpretação dos dados. Nas PCAs foram considerados os dois (ou três, no caso de valores muito próximos) maiores auto-vetores como sendo os que mais influenciam na ordenação dos pontos. Para a ACD foram aplicadas análises de variância (ANOVA/ unifatorial/Teste de Tukey) sobre os escores dos eixos retidos para interpretação.

O teste G, com o Fator de Correção de William (Gadj) segundo FOWLER E COHEN (1996) foi utilizado para comparar a riqueza de espécies das quatro áreas, a abundância de espécies (IPA X 100) que ocorreram em mais de uma área e a abundância total de cada área (abundância de todas as espécies somada). A similaridade qualitativa e quantitativa entre as áreas foi testada com o Índice de Similaridade de Sørensen.

RESULTADOS

Estrutura da vegetação

Apesar de poderem ser chamadas genericamente de floresta, o componente arbóreo nas quatro áreas ao longo do gradiente altitudinal estudado apresenta algumas diferenças marcantes. Em B1 ocorre o maior número médio de árvores com menos de 30 cm de circunferência a altura do peito (CAP) por parcela (tabela III), enquanto em M1 ocorre a menor densidade de árvores deste porte (Kruskal-Wallis/ANOVA = 141, 4; gl = 3 $p < 0,001$). Em M1 também ocorre o menor número de árvores maiores que 100 cm de CAP (Kruskal-Wallis/ANOVA = 43, 3; gl = 3 $p < 0,001$). A altura média do dossel em B1 é maior que nas outras áreas, enquanto em M1 o dossel é em média mais baixo que das outras áreas (Kruskal-Wallis/ANOVA = 62,6; gl = 3 $p < 0,001$).

A vegetação de A1 e de A2 apresenta estrutura mais semelhante entre si, com exceção da maior densidade de xaxins encontrada em A2 e que não foi registrada nas outras áreas (Kruskal-Wallis/ANOVA = 230; gl = 3 $p < 0,001$). A cobertura de copa é maior em B1 e A1 e menor em M1, em relação às outras três áreas (Kruskal-Wallis/ANOVA = 74,9; gl = 3 $p < 0,001$). Em geral, com exceção do componente arbóreo, representado nas quatro áreas, outras características da vegetação diferem marcadamente. Cipós são notadamente mais abundantes em B1, moitas de bambu, puro ou associado com outros tipos de vegetação, ocorre em M1 e xaxins em A2 (figura 2).

O eixo 1 da ACP das parcelas de caracterização da vegetação está associado a estrato inferior, médio e superior denso, e tende a separar M1, com

estrato inferior mais denso das outras áreas com estratos médio e superior mais densos, especialmente B1, onde ocorre mais cipó. O eixo 2 é influenciado pela ocorrência de grupamentos de bambu, puro (principalmente em M1) e associado (em M1, A1 e A2) (tabela IV). A ACP da estrutura da vegetação agrupa as áreas A1 e A2 mais próximos de B1, influenciadas pela densidade dos estratos médio e superior, mais densos do que na M1. Contudo, também existem características destas áreas compartilhadas com M1, como bambu, que não ocorrem em B1. Em função disto estas duas áreas tendem a ocupar posições intermediárias, entre B1 e M1, quanto aos fatores da estrutura da vegetação analisados neste estudo (figura 3).

Repartição ecológica

Para algumas espécies, não foi possível a coleta de dados sobre a caracterização do microhabitat, velocidade média de forrageio e distribuição vertical. Tais espécies ocorreram em abundância muito baixa e/ou em locais que não permitiram uma aproximação, para a obtenção de amostras suficientes para as análises, sem alterar o comportamento da ave.

Em B1 e em M1 foi possível a caracterização do microhabitat de seis e cinco espécies respectivamente, enquanto em A1 e A2 isto foi possível apenas para duas espécies. Assim, a repartição ecológica foi analisada apenas nas duas primeiras, enquanto os dados das duas últimas forneceram subsídios para a análise da variação do microhabitat ao longo da BHT.

Uma vez que a vegetação das quatro áreas difere entre si em algumas características, especialmente B1 e M1, a análise do substrato preferencial

de cada espécie foi realizada para cada área separadamente. Por outro lado, a distribuição vertical das espécies estudadas, que ocorreram em mais de uma área, não apresentou diferença significativa entre as áreas, com exceção de *Pyriglena leucoptera* que apresentou diferença entre B1 e M1 em relação a distância da ave ao solo (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,003$) e ao dossel da floresta (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,03$) e *Herpsilochmus rufimarginatus* que apresentou diferença entre B1 e M1 em relação à distância da ave ao solo (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,03$) e ao dossel da floresta (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,04$). Desta forma, os dados coletados em mais de uma área foram considerados em conjunto nas análises (tabela V).

A variável bambu foi excluída da análise em B1 por não apresentar variação (valor 0 em todas as amostras). O eixo 1 da ACP para as espécies em B1 é influenciado pela ocorrência de emaranhados de cipó no estrato inferior e no estrato superior e pela densidade da vegetação no estrato médio. O eixo 2 é influenciado, principalmente, pela ocorrência de clareiras, emaranhados de cipó no estrato médio e estrato superior denso (tabela VI; figura 4).

Árvores colonizadas por cipós foi a vegetação predominante nas parcelas de microhabitat das espécies estudadas em B1 (figura 5). Contudo, nas parcelas de microhabitat de *Mackenziaena severa* a vegetação heterogênea (representada pela associação de três ou mais tipos) teve representatividade semelhante.

Em B1 *H. rufimarginatus*, *P. leucoptera* e *Hypoedaleus guttatus* selecionaram locais com o maior número médio de árvores menores que 30 cm CAP, enquanto *M. severa* e *Thamnophilus caerulescens* apresentaram os menores valores (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$). Para árvores maiores que 30 cm CAP

não houve diferença entre o número médio nas parcelas, com exceção de *M. severa* que selecionou locais com menos árvores deste porte que *H. rufimarginatus* e *H. guttatus* (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,005$) (tabela VII). *H. rufimarginatus* foi registrado em locais com o dossel em média mais alto que *P. leucoptera*, *T. caerulescens*, *Dysithamnus mentalis* e *M. severa* (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$) e marginalmente mais alto que *H. guttatus* (ANOVA/Teste de Tukey $p = 0,08$). Por outro lado, *P. leucoptera* e *M. severa* foram registrados nos locais com dossel em média mais baixo que as outras espécies desta área (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$) (tabela V).

O eixo 1 da ACP em M1 é influenciado pela presença de bambu e estrato superior pouco denso. O eixo 2 é influenciado principalmente pela ausência de emaranhados de cipó no estrato inferior e pela presença de clareiras (tabela VIII; figura 6). A vegetação predominante nas parcelas de microhabitat em M1 foi mais heterogênea do que em B1. Apenas *Drymophila rubricollis* e *H. rufimarginatus* tiveram mais de 50% de um só tipo de vegetação predominante nas parcelas (figura 7). Para as outras três espécies, especialmente *D. mentalis*, a vegetação predominante foi mais diversa.

Em M1 *D. mentalis* e *H. rufimarginatus* foram registrados em locais com maior número médio de árvores menores que 30 cm CAP do que *P. leucoptera* e *D. rubicollis* (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,01$) enquanto *T. caerulescens* apresentou números intermediários. Com exceção de *P. leucoptera*, *D. rubicollis* selecionou locais com o menor número médio de árvores maiores que 30 cm CAP que as outras espécies estudadas nesta área (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,05$). A altura média do dossel nas parcelas foi maior para *H. rufimarginatus* em relação à *P. leucoptera* e *D. rubicollis* (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,01$) (tabela IX).

O substrato preferencial de todas as espécies em B1 foi emaranhados de cipó. Contudo, *P. leucoptera*, *D. mentalis* e *M. severa* selecionaram também outros tipos de substratos proporcionalmente mais do que *H. rufimarginatus*, *H. guttatus* e *T. caerulescens*, que foram registrados mais de 80% em emaranhados de cipó (figura 8), esta última, em B1, exclusivamente na borda da floresta e de grandes clareiras (observação pessoal). Em M1, apenas *H. rufimarginatus* foi registrado preferencialmente em emaranhados de cipó, *D. rubricollis* foi registrada 100% em bambu e *P. leucoptera* em bambu e arbustos. *D. mentalis* e *T. caerulescens* foram mais generalistas nesta área, explorando três tipos de substratos, com preferência a folhagem (figura 9). Em A1, *T. caerulescens* foi registrado em emaranhados de cipó e folhagem, em proporções semelhantes, enquanto *D. mentalis* foi registrado preferencialmente em folhagem. Por outro lado, em A2, *T. caerulescens* foi registrado quase exclusivamente em folhagem, enquanto *D. mentalis* selecionou vários tipos de substrato, porém, também com preferência a folhagem (figura 10).

A análise da variância revela que a distribuição vertical média das espécies na vegetação variou marcadamente. Com relação à distância da ave ao solo, *H. rufimarginatus* seleciona locais em média mais altos que todas as outras espécies (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$). Por outro lado, *P. leucoptera*, *M. severa* e *D. rubricollis* selecionam os locais em média mais baixos na vegetação (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$). *H. guttatus*, *T. caerulescens* e *D. mentalis* selecionam locais em média a mesma altura na vegetação (figura 11). Com relação à distância entre a ave e a copa, *P. leucoptera* difere das outras espécies, com exceção de *M. severa* e *D. rubricollis* (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$). *H. rufimarginatus* difere em relação à *M. severa*, *T. caerulescens*, *D. rubricollis*

(ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$) e *D. mentalis* (ANOVA/Teste de Tukey $p = 0,03$).

Variação do microhabitat ao longo da bacia

Duas espécies, *T. caerulescens* e *D. mentalis*, tiveram o microhabitat caracterizado nas quatro áreas. Os dados destas duas espécies, nas quatro áreas, foram utilizados separadamente para investigar variações no microhabitat de uma mesma espécie em diferentes locais.

No caso de *T. caerulescens* o eixo 1 da ACP está associado a ocorrência emaranhados de cipó no estrato, médio e estrato superior e estrato médio denso. O eixo 2 está associado a ocorrência de bambu, clareiras e estrato inferior denso (tabela X figura 12). A altura média do dossel e o número médio de árvores maiores que 30 cm de CAP nas parcelas do microhabitat de *T. caerulescens* foi semelhante nas quatro áreas. Apenas o número médio de árvores menores que 30 cm CAP em A1 foi superior ao registrado em B1 (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,005$) e em M1 (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$) (tabela XI).

O eixo 1 da ACP do microhabitat de *D. mentalis* está associado à ocorrência de bambu, estrato médio denso e emaranhados de cipó no estrato superior. O eixo 2 é influenciado, pela ocorrência de emaranhados de cipó no estrato inferior e no estrato médio e pela densidade da vegetação no estrato inferior (tabela XII figura 13).

O número médio de árvores menores que 30 cm de CAP nas parcelas de M1 foi menor que o das outras três áreas (ANOVA/Teste de Tukey $p <$

0,05) e a altura média da vegetação foi diferente entre B1 ($11,2 \pm 2,3$ m) e A2 ($13,6 \pm 2,9$ m); (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,03$). Contudo, o número médio de árvores maiores que 30 cm de CAP nas parcelas foi semelhante entre as áreas (ANOVA/Teste de Tukey $p > 0,05$); (tabela XIII).

Comportamento de forrageio

A exemplo da distribuição vertical das espécies, a velocidade média de forrageio, das espécies estudadas que ocorreram em mais de uma área, não apresentou diferença significativa entre as áreas e foi analisada em conjunto. *H. rufimarginatus* forrageia em velocidade média mais lenta que todas as outras espécies estudadas (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,0001$), enquanto *P. leucoptera* forrageia em velocidade média mais rápida que as outras espécies, com exceção de *H. guttatus* e *D. rubricollis* (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,05$). As outras espécies não apresentam diferença entre a velocidade média de forrageio (ANOVA/Teste de Tukey $p > 0,05$) (tabela V).

Abundância das espécies

Durante o período amostral deste estudo foram registradas, no total, nove espécies de Thamnophilidae florestais. O número de espécies registrado em cada área foi semelhante (teste Gadj = 0,8; gl = 3; $p > 0,01$). Em B1 foram registradas seis espécies, em M1 sete espécies, em A1 seis espécies e em A2 foram

registradas quatro espécies (tabela XIV). Uma vez que algumas espécies apresentaram diferença na abundância entre duas trilhas de uma mesma área (tabela XV), a abundância utilizada nas análises é o valor médio da espécie entre as duas trilhas de cada área.

Apenas *D. mentalis* e *T. caeruleascens* ocorreram nas quatro áreas; a primeira com abundância semelhante ($G_{adj} = 3,0$; $gl = 3$; $p > 0,01$) e a segunda foi menos abundante em B1, com relação às outras três áreas ($G_{adj} = 35,8$; $gl = 3$; $p < 0,01$). *H. guttatus* e *M. severa* foram registrados apenas em B1. *Batara cinerea* ocorreu em três áreas com abundância semelhante ($G_{adj} = 1,01$; $gl = 2$; $p > 0,01$), *D. rubricollis* foi marcadamente mais abundante em M1 ($G_{adj} = 28,9$; $gl = 2$; $p < 0,01$), embora tenha desaparecido nas últimas três amostragens (ver anexo 1), enquanto *Drymophila malura* foi registrada em M1 e A1, com baixa abundância em ambas. *H. rufimarginatus* também foi registrado em duas das quatro áreas (B1 e M1), com baixa abundância em ambas. *P. leucoptera* foi registrada em três das quatro áreas, diminuindo acentuadamente sua abundância do baixo para o alto Tibagi ($G_{adj} = 65,9$; $gl = 3$; $p < 0,01$).

Considerando a família em conjunto, o número médio de contatos por amostragem em B1 foi muito superior ao registrado nas outras três áreas (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$), que não diferem entre si quanto ao número médio de contatos por amostragem (ANOVA/Teste de Tukey $p > 0,05$). Isto se reflete na abundância total (abundância de todas as espécies somadas) que foi maior em B1 ($G_{adj} = 30,3$; $gl = 3$; $p < 0,01$). As outras três áreas apresentaram valores semelhantes entre si ($G_{adj} = 2,2$; $gl = 3$; $p > 0,01$).

Para a ACD da abundância das espécies, o 1º eixo tem auto-valor = 0,56 e o 2º eixo tem auto-valor = 0,23. O eixo 1 separa B1 das outras três áreas

(ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$), influenciado principalmente por *H. guttatus*, *M. severa* e *P. leucoptera*, enquanto *D. rubricollis* e *D. malura* agrupam parcialmente M1 e A1, no eixo 2 (ANOVA/Teste de Tukey $p < 0,001$; Figuras 14 e 15).

Segundo o Índice de Similaridade de Sørensen. A menor similaridade qualitativa ($C_s = 0,4$) ocorreu entre B1 e A2 e a quantitativa ($C_N = 0,67$) entre B1 e A1. Os maiores valores de similaridade foram encontrados entre M1 e A1 ($C_s = 0,92$) e A1 e A2 ($C_N = 0,96$), para qualitativa e quantitativa respectivamente.

DISCUSSÃO

A grande densidade de cipós que ocorre em B1 aumenta muito a densidade da folhagem na copa das árvores. Isto pode indicar suporte para maior abundância das espécies que forrageiam neste substrato (PEARSON, 1971, 1975). Além disto, a folhagem e a ramaria dos cipós, entrelaçada com a das árvores, cria o microhabitat preferencialmente explorado por todas as espécies registradas em B1. A especialização dos Thamnophilidae neste microhabitat parece estar bem arraigada na família, ocorrendo em muitos de seus representantes (DEL HOYO 2003).

Em B1, ocorrem inúmeras pequenas clareiras, onde é grande a densidade de cipós e arbustos, enquanto em M1 ocorrem grandes clareiras, dominadas quase exclusivamente por bambu. Em A2, quase não ocorrem emaranhados de cipó, enquanto que em A1 eles ocorrem pontualmente.

A semelhança que existe na seleção de substrato de forrageio das espécies estudadas em B1 (figura 11) sugere uma forte sobreposição de nicho. Além disso, todas as espécies estudadas apresentam dieta baseada em artrópodes. Contudo, a distribuição vertical das espécies age diminuindo esta sobreposição (figura 10a e b). *P. leucoptera*, *M. severa* e *D. rubricollis* dificilmente forrageiam em locais acima de 2-3 m, enquanto *H. rufimarginatus* forrageia quase exclusivamente na copa da floresta, geralmente acima dos 10-12 m e freqüentemente acima de 13-14 m. *H. guttatus*, *T. caerulescens* e *D. mentalis* forrageiam preferencialmente entre 5 e 8 m e são as espécies com distribuição vertical mais plástica, como demonstra o desvio padrão relativamente maior do que o das espécies que forrageiam no estrato inferior (figura 10a).

Também a ACP das espécies em B1 e M1 sugere uma repartição das espécies influenciada pela distribuição vertical, agrupando, ao menos parcialmente, espécies que forrageiam em estratos semelhantes, especialmente as de estrato inferior (figuras 4 e 6). Em B1, a ACP indica uma tendência de separação de *T. caerulescens* das outras espécies que freqüentam o mesmo estrato, provavelmente em função de *T. caerulescens*, em B1, só ocorrer na borda da floresta e de grandes clareiras (observação pessoal), enquanto *H. guttatus* e *D. mentalis* ocorrem preferencialmente no interior da floresta. Este fato é corroborado pela ACP de *T. caerulescens* nas quatro áreas que tende a separar B1 das outras três áreas (figura 8). Em M1 esta tendência de separação por estratos é menos perceptível nas espécies de estrato médio e superior. Isto ocorre provavelmente porque em M1 *T. caerulescens* também ocorre no interior da floresta e *H. rufimarginatus* não forrageia em locais tão altos como em B1, pois na área estudada em M1 o dossel é em média mais baixo (tabela III).

P. leucoptera, em B1, explora preferencialmente emaranhados de cipó e vegetação arbustiva em pequenas clareiras no interior da floresta madura, utilizando galhos de cipó, arbustos e arvoretas no sub-bosque mais aberto para se deslocar entre uma clareira e outra. Segundo WILLIS (1982) e DEL HOYO (2003) esta espécie pode ser associada a bambu, não sendo necessariamente dependente deste microhabitat. Em M1, ela realmente explora moitas de bambu, contudo, a diferença na abundância entre os locais indica que a preferência da espécie parece ser por pequenas clareiras, como citado por ALEIXO (1999).

M. severa tem comportamento semelhante, porém, aparentemente é menos encontrada, em B1, em clareiras pequenas e sim nas maiores, em vegetação mais heterogênea. *H. guttatus*, *H. rufimarginatus*, *T. caerulescens* e *D. mentalis*

exploram, em B1, preferencialmente emaranhados de cipó. Nas outras áreas, *T. caerulescens*, aparentemente, expandiu sua área de forrageio horizontalmente explorando também o interior da floresta e *D. mentalis*, explora inúmeros tipos de substratos, como bambu, arbustos e xaxim, quando a ocorrência de emaranhados de cipó e/ou a densidade da folhagem é baixa.

A especialização de *D. rubricollis* em bambu está bem documentada (WILLIS 1988, LEME 2001a, 2001b, GOERCK 1999b), neste estudo esta espécie foi registrada exclusivamente em bambu, sendo alto o seu grau de especialização. Além disso, durante a realização deste estudo ocorreu a floração e morte de grandes extensões de bambu (*Merostachys multirramia*; Poaceae) em M1 e *D. rubricollis* foi a única espécie de estrato inferior que não foi mais registrada durante as amostragens (três últimas) após aquele fenômeno biológico (anexo 1). Porém, a dependência da espécie deste tipo de substrato deve ser melhor estudada. Na região de B1 existem alguns registros de *D. rubricollis* (observação pessoal) e, apesar de serem sempre em pontos com ocorrência de bambu, esta não era a vegetação predominante nos locais e, aparentemente, não seria suficiente para abrigar uma população que dependa exclusivamente desta vegetação.

A velocidade média de forrageio também pode estar agindo, atenuando a sobreposição de nicho para algumas espécies. Entretanto, esta é a mais subjetiva variável e deve ser interpretada com cautela, especialmente para os casos com poucas amostras (Tabela III). Algumas espécies como *H. guttatus* e *M. severa*, durante o forrageio, realizam algumas pausas demoradas, observando o entorno ou manipulando alguma presa, nestes momentos, a velocidade média de forrageio diminui acentuadamente. Também as espécies de estrato médio e copa, especialmente *D. mentalis*, ocasionalmente acompanham bandos mistos, podendo,

em tais associações, forragear em velocidade média diferente de quando estão sozinhos ou aos pares.

Apesar disto, podem ser observadas tendências que devem estar relacionadas principalmente com o tamanho e o tipo de presa. *H. rufimarginatus* forrageia em velocidade média muito inferior que as outras espécies, podendo passar vários minutos em um mesmo local de forrageio, enquanto *P. leucoptera* passa, em média menos de um minuto em cada local (tabela XIII). As espécies que forrageiam mais rápido geralmente estão de passagem e provavelmente capturam artrópodes mais conspícuos, enquanto as espécies que se detêm por mais tempo em cada local podem encontrar presas mais ocultas na vegetação.

Apesar de B1 concentrar maior abundância de Thamnophilidae que as outras áreas, não há diminuição no que se refere ao número de espécies ao longo do gradiente altitudinal da BHT. O que ocorre é uma substituição das espécies que compõem a família, em função da seleção de diferentes microhabitats. O declínio na riqueza e na abundância de Thamnophilidae em estudos ao longo de gradientes altitudinais é marcante (ORIAN 1969, TERBORGH 1977, YOUNG *et al.* 1998, BLAKE E LOISELLE 2000). O seu desaparecimento completo da fauna se dá por volta dos 2.000- 2.500 m, dependendo da região. As porções mais altas da BHT chegam a 1.150 m, bem abaixo da altitude em que se espera que os Thamnophilidae deixem de ocorrer.

Comparada a área da maioria dos estudos que abordam a distribuição de aves em gradientes altitudinais, a BHT é relativamente extensa, podendo receber influência de outros fatores além da variação de altitude, como por exemplo, a variação latitudinal (quase quatro graus de latitude entre os extremos norte e sul da BHT), além de apresentar relativamente pouca variação altitudinal.

Entretanto, podemos ressaltar que, os efeitos da diferença de altitude (notadamente a temperatura) de cerca de 800 m entre os pontos mais altos e mais baixos da BHT são ampliados devido ao fato da parte sul da bacia ser mais alta do que a porção norte da BHT, ou seja, um ponto de 1.000 m de altitude deve ser mais frio no sul da bacia do que um outro ponto, de mesma altitude, no extremo norte da BHT em função da diferença de latitude

É provável que em uma área relativamente extensa como a BHT, a história evolutiva, o histórico de ocupação humana e o uso do solo tenham se desenvolvido de forma distinta em diferentes regiões, este último principalmente em função da qualidade do solo, mais fértil no norte, representando assim, fatores distintos do gradiente altitudinal, mas com potencial para influenciar os padrões atuais de riqueza e abundância das espécies de aves em remanescentes florestais, de uma forma ainda não totalmente compreendida, devido ao pouco ou nenhum conhecimento da fauna verdadeiramente original e a grande velocidade relativamente com que ocorreu o processo de fragmentação florestal na região.

A influência do gradiente altitudinal, somada a fatores históricos evolutivos, gerou grande diferença na vegetação da BHT, com a ocorrência de diferentes microhabitats. A Floresta Estacional Semidecídua que ocorre em B1 é mais semelhante em termos estruturais às Florestas Ombrófila Densa da costa Atlântica e da Amazônia, que são dois importantes centros de distribuição da família *Thamnophilidae* (KEAST 1990, DEL HOYO *et al.* 2003).

Por outro lado, a Floresta Ombrófila Mista que ocorre nas porções mais altas da BHT apresenta mais semelhança com as florestas temperadas da América do Sul. Somado a isto, há diferenças de temperatura e sazonalidade entre os extremos da BHT que, se não são drásticas o suficiente para afetarem as aves

por serem organismos homeotermos, podem afetar a distribuição dos artrópodes que são a base de sua alimentação.

Infelizmente, a quantificação confiável de artrópodes se mostra extremamente difícil, uma vez que não existe metodologia que possa levar à captura de todos os grupos de artrópodes (COOPER E WHITMORE 1990, MARINONI E DUTRA 1991). Relativamente poucos estudos (LOPES *et al.* 1987, LOPES *et al.* 1994, MEDRI E LOPES 2001a, 2001b, MECKE E GALILEO 2004), realizados pontualmente, sobre artrópodes na BHT estão disponíveis. O mais abrangente foi realizado por MARINONI E DUTRA (1991) em oito localidades do Paraná, três delas próximas a B1, M1 e A1 respectivamente. Naquele estudo, os autores encontraram diferenças na abundância e densidade de insetos, fortemente relacionadas às variações de temperatura dos locais estudados.

Para todo o Estado do Paraná SCHERER-NETO E STRAUBE (1995) citam 27 espécies de aves da família *Thamnophilidae*. A estas DEL HOYO *et al.* (2003) acrescentam mais duas, totalizando 29 espécies. Algumas espécies, não registradas neste estudo, são citadas por ANJOS, (2002b) para a área da BHT (anexo 2), entre elas *Biatas nigropectus*, espécie rara, ameaçada de extinção (COLLAR *et al* 1992, DEL HOYO *et al* 2003).

Algumas destas espécies como *Thamnophilus doliatus*, *Thamnophilus ruficapillus* e *Mackenziaena leachii* ocorrem em habitats secundários ou na borda da floresta. Outras, como *Dysithamnus stictothorax* e *Dysithamnus xanthopterus*, são florestais, contudo, provavelmente ocorrem em baixíssima abundância e/ou muito pontualmente na BHT. Em uma escala de vulnerabilidade de 1 a 6, baseada em caracteres de abundância, distribuição geográfica e especialização, GOERCK (1995) situa *H. guttatus*, *M leachii*, *B. nigropectus*, *D.*

stictothorax, *D. xanthopterus* *M severa* e *D. malura* na categoria máxima (valor 6) e *D. rubricollis*, *D. ferruginea* e *P. leucoptera* na categoria 5 de vulnerabilidade enquanto apenas *T. caerulescens* foi situado na categoria menos vulnerável (valor 1).

A substituição de espécies registrada neste estudo corrobora a heterogeneidade de habitats ao longo da BHT. O padrão geral de compartimentação da BHT em três grandes regiões (alto, médio e baixo Tibagi) é encontrado em diversos grupos já estudados na BHT (DIAS *et al.* 2002, MENDONÇA E DANIO LIVEIRA 2002, PERACCHI *et al.* 2002, REIS *et al.* 2002, SHIBATTA *et al.* 2002, STIPP 2002, TOREZAN E SILVEIRA 2002). Em termos de conservação, cada uma destas três regiões necessita de áreas de referência distintas. Assim, esforços para conservação na BHT devem ser aplicados a todas as regiões da bacia, e não a uma em particular.

AGRADECIMENTOS

Este estudo contou com apoio financeiro do CNPq através da Cooperação Internacional-Programa Mata Atlântica, Projeto "Monitoramento da Biodiversidade em Bacias Hidrográficas da Mata Atlântica (690146/01-9)". O autor é bolsista de Mestrado CNPq. A Universidade Estadual de Londrina – UEL forneceu apoio logístico para deslocamento em campo. O IBAMA de Irati autorizou a pesquisa na área A2 e forneceu alojamento durante as visitas àquela área. A Empresa Klabin S. A. autorizou a pesquisa na área M1 e forneceu alojamento e refeições durante as visitas àquela área. A paróquia Nossa Senhora da Conceição, do município de Palmeira, forneceu alojamento durante as visitas a área A1. O Instituto Ambiental do Paraná IAP autorizou a realização da pesquisa em Unidades de Conservação estaduais.

REFERÊNCIAS

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

ANJOS, L. DOS. 2002a. Forest bird communities in the Tibagi river hydrographic basin, southern Brazil. **Ecotropica**, 8: 67-79.

_____. 2002b. A avifauna do da bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 271-290.

BIERREGAARD, JR. R. O. 1990. Avian communities in the understory of the Amazonian Forest fragments. *In*: A. KEAST (ed.) **Biogeography and ecology of forest bird communities**. SPB Publishing, The Hague. Pp. 333-343.

_____. E T. E. LOVEJOY. 1989. Effects of Forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. **Acta Amazônica**, 19: 215-241.

_____. E P. C. STOUFFER. 1997. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian rainforest. *In*: WILLIAM F. LAURANCE END RICHARD O BIERREGAARD, JR. (eds.) **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. The University of Chicago press. Chicago. Pp. 138-154.

BLAKE, J. G. E B. A. LOISELLE. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordilheira Central, Costa Rica. **The Auk**, 117: 663- 686.

BLONDEL, J., C. FERRY E B. FROCHOT. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. **Alauda**, 38:55-71.

CODY, M. L. 2000. Antbird guilds in the lowland Caribbean rainforest of southeast Nicarágua. **The Condor**, 102: 784-794.

COLLAR, N. J., L. P. GONZAGA, N. KRABBE, A. MADRONO NIETO, L. G. NARANJO, T. A. PARKER III E D. C. WEDGE. 1992. **Threatened birds of the Americas**. International Concil for Bird Preservation, Cambridge. COOPER, R. J. E R. C. WHITMORE. 1990. Arthropod sampling methods in ornithology. *In*: MORRISON, M. L., RALPH, C. J., VERNER, J. E JEHL, JR. J. R. (eds.) **Avian foraging: theory, methodology, and applications**. Lawrence: Cooper Ornithological Society. Studies in Avian Biology nº 13. Pp. 29-37.

DEL ROYO, J., A. ELLIOTT E CHRISTIE, D. A. (eds.) (2003) **Handbook of the Birds of the World. Vol. 8. Broadbills to Tapaculos**. Lynx Edicions Barcelona.

DIAS, M. C., VIEIRA, A. O. S., E PAIVA, M. R. C. 2002. Florística e fitossociologia das espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 109-124.

FOWLER, J. E L. COHEN. 1996. **Statistics for Ornithologists**. 2ª ed. British Trust for Ornithology (BTO) guide 22.

GOCHFELD, M. E G. TUDOR. 1978. Ant-following birds in South American subtropical forests. **Wilson Bulletin**, 90: 139-141.

GOERCK J. M. 1999a. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic Forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. **Bird Conservation International**, 9: 235-253.

_____. 1999b. **Ecology, Evolution and Biogeography of *Dryophila* antbirds (Thamnophilidae. Aves) in the Neotropics**. PhD dissertation, University of Missouri-St. Louis, St. Louis, Missouri.

JANZEN, D. H. 1973a. Sweep samples of tropical foliage insects: description of study sites, with data on species abundances and size distributions. **Ecology**, 54: 659-686.

_____. 1973b. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day, and insularity. **Ecology** 54: 689-709.

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

KEAST, A. 1990. Distribution and origins of forest birds. *In*: A. KEAST (ed.) **Biogeography and ecology of forest bird communities**. SPB Publishing, The Hague. pp. 45-60.

KRATTER, A. W. 1997. Bamboo specialization by Amazonian birds. **Biotropica**, 29: 100-110.

LEME, A. 2001a. Foraging patterns and resource use in four sympatric species of antwrens. **Journal Field of Ornithology**, 72: 221-227.

_____. 2001b. Foraging substrate selection by Ochre-rumped Antbird *Dryophila ochropyga*. **Ararajuba**, 9: 7-11.

LEVEY, D. J. 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. **Ecology**, 69: 1076-1089.

LOPES, J., A. M. BORSATO, E M. A. PIRES. 1987. Entomofauna da Mata do Godoy. I. Culicidae (Diptera) procriando-se em criadores artificiais introduzidos na mata. **Semina: Ci. Biologia/Saúde**, 8: 67-69.

_____, I. COCHON, S. K. YUZAWA E R. R. C. KÜHNLEIN 1994. Entomofauna do Parque Estadual Mata dos Godoy: II. Scarabaeidae (Coleoptera) coletados em armadilhas de solo. **Semina: Ci. Biologia/Saúde**, 15: 121-127.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do estado do Paraná**. 2ª ed. J. Olympio/Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. Rio de Janeiro/Curitiba.

MARINONI R. C. E R. R. C. DUTRA. 1991. Levantamento da fauna Entomológica no Estado do Paraná. I. Introdução. Situações climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. **Revista Brasileira de Zoologia**, 8: 31-73.

MARRA, P. P. E J. V. REMSEN JR. 1997. Insight into the maintenance of high species diversity in the neotropics: habitat selection and foraging behavior in understory birds of tropical and temperate forests. **Ornithological Monographs**, 48: 445-483.

MCCUNE, B. E MEFFORD, M. J. 1997. PC-ORD: Multivariate analysis of ecological data. Version 3.0 MjM Software Design, Oregon.

MECKE, R. E M. H. M. GALILEO. 2004. A review of the weevil fauna (Coleoptera, Curculionidae) of the *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. KUNTZE (Araucariaceae) in South Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 21: 505-514.

MEDRI, I. M. E J. LOPES. 2001a. Coleopterofauna em floresta e pastagem no norte do Paraná, Brasil, coletada com armadilhas de solo. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18: 125-133 (suplemento).

_____. E _____. 2001b. Scarabaeidae (Coleoptera) do Parque Estadual Mata dos Godoy e de área de pastagem no norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18: 135-141 (suplemento).

MEDRI, M. E. E F. S. SOARES. 2002. Alguns aspectos da colonização da bacia hidrográfica do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp.69-80.

MENDONÇA, F. DE A. E M. I. DANNI-OLIVEIRA. 2002. Dinâmica atmosférica e tipos climáticos predominantes da bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 63-68.

ORIAN, G. H. 1969. The number of bird species in some tropical forests. **Ecology**, 50: 783-801.

PEARSON, D. L. 1971. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. **The Condor** 73:

_____. 1975. The relation of foliage complexity to ecological diversity of three Amazonian bird communities. **The Condor**, 77: 453-466.

PERACCHI, A. L., ROCHA, V. J. E REIS N. R. DOS. 2002. Mamíferos não-voadores da bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 225-250.

PUTZ, F. E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. **Ecology**, 65: 1713-1724.

ROBINSON, S. K. 1990. Lowland tropical forest bird communities of a site in Western Amazonia. *In*: A. KEAST (ed.) **Biogeography and ecology of forest bird communities**. SPB Publishing, The Hague. pp. 229-258.

ROSENBERG, G. H. 1990. Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian river islands in northeastern Peru. **The Condor**, 92: 427-443.

SCHEMSKE, D. W. e N. Brokaw. 1981. Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical forest. **Ecology**, 62: 938-945.

SCHERER-NETO, P. E F. STRAUBE. 1995. **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia**. Edição dos autores. Curitiba, Paraná.

SHIBATTA, O. A., ORSI, M. L., BENNEMANN, S. T. E SILVA-SOUZA, A. T. 2002. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 403-424.

SKUTCH, A. F. 1996. **Antbirds & Ovenbirds**. Austin.

STATISTICA 6.0 para WINDOWS. 2001. **STAT SOFT INC**.

STIPP, N. A. F. 2002. Principais tipos de solo da bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 39-44.

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

STOUFFER, P. C. E R. O. BIERREGAARD JR. 1995. Use of Amazonian Forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, 76: 2429-2445.

TERBORGH, J. 1971. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the cordillera Vilcabamba, Peru. **Ecology**, 52: 23-40.

_____. 1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. **Ecology**, 58: 1007-1019.

TOREZAN, J. M. D. 2002. Nota sobre a vegetação da bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 103-108.

_____. E M. SILVEIRA. 2002. Fatores ambientais, diversidade e similaridade em florestas da bacia do rio Tibagi. Em: MEDRI, M. E., E. BIANCHINI, O. A. SHIBATA E J. A. PIMENTA (eds.) **A bacia do rio Tibagi**. Edição dos editores. Pp. 125-134.

VIELLIARD, J. M. E. E SILVA, W. R. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do estado de São Paulo. Em: **Anais do IV Enav**. Universidade Federal de Pernambuco.

WIENS, J. A. 1989. **The ecology of bird communities**. Vol. 1. Cambridge.

WILLIS, E. O. 1984a. *Myrmotherula* Antwrens (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 153-158.

_____. 1984b. *Hylophylax*, *Hypocnemoides* and *Myrmoderus* (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 159- 164.

_____. 1984c. *Phlegopsis erythroptera* (Gould, 1855) and relatives (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 165- 170.

_____. 1984d. Antshrikes (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 35: 177-182.

_____. 1984e. *Dysithamnus* and *Thamnomanes* (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 35: 183-187.

_____. 1985a. *Cercomacra* and related antbirds (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 427-432.

_____. 1985b. *Myrmeciza* and related antbirds (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2: 433-442.

_____. 1988. *Dryophila rubricollis* (Bertoni 1901) is a valid specie (Aves, Formicariidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 48: 431-438.

_____. E Y. ONIKI. 1982. Behavior of Fringe-backed Fire-eyes (*Pyriglena atra*, Formicariidae): a test case for taxonomy versus conservation. **Revista Brasileira de Biologia**, 42: 213-223.

_____. E _____. 1992. As aves e as formigas de correição. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Zoologia)**, 8: 123-150.

YOUNG, B. E., D. DE ROSIER E G. V. N. POWELL. 1998. Diversity and conservation of understory birds in the Tilarán Mountains, Costa Rica. **The Auk**, 115: 998- 1016.

FIGURAS

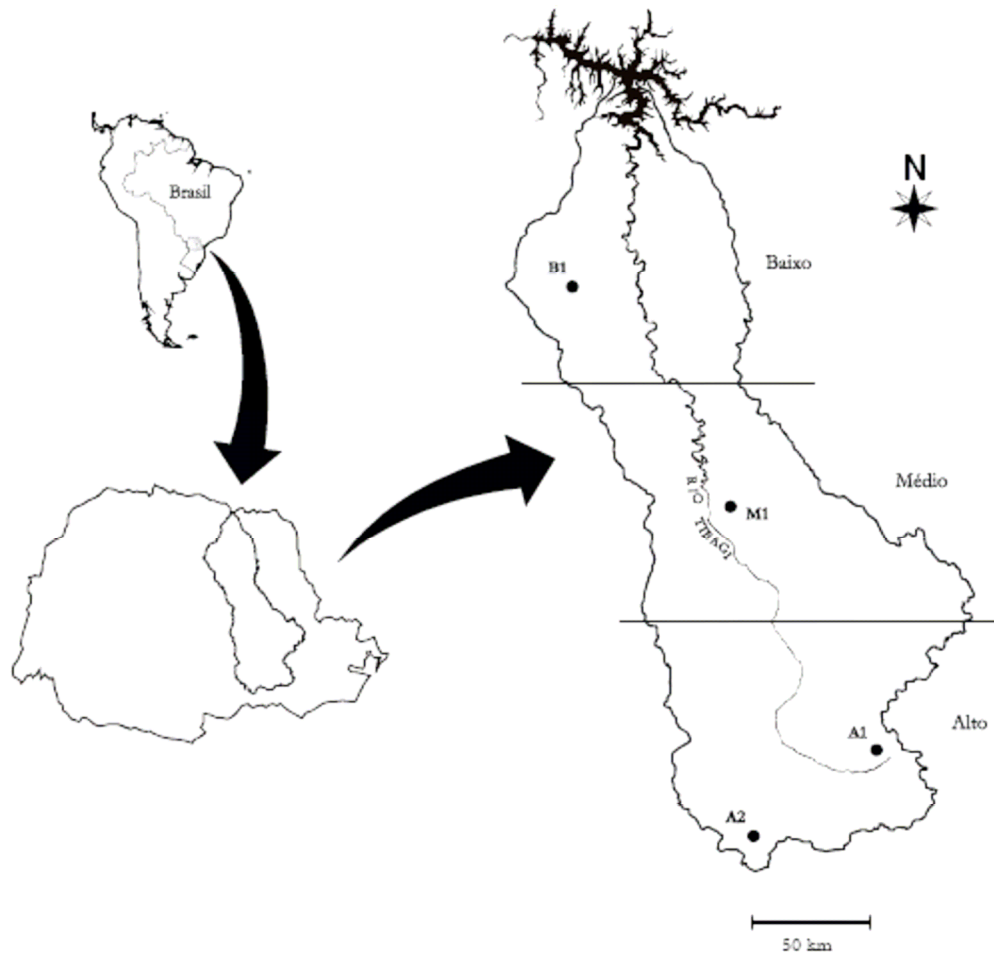


Figura 1. localização das quatro áreas de estudo dentro da bacia hidrográfica do rio Tibagi (BHT). B1: Parque Estadual Mata dos Godoy, M1 Parque Ecológico da Klabin, A1: Reserva Particular do Patrimônio Nacional Tarumã e A2: Floresta Nacional de Irati.

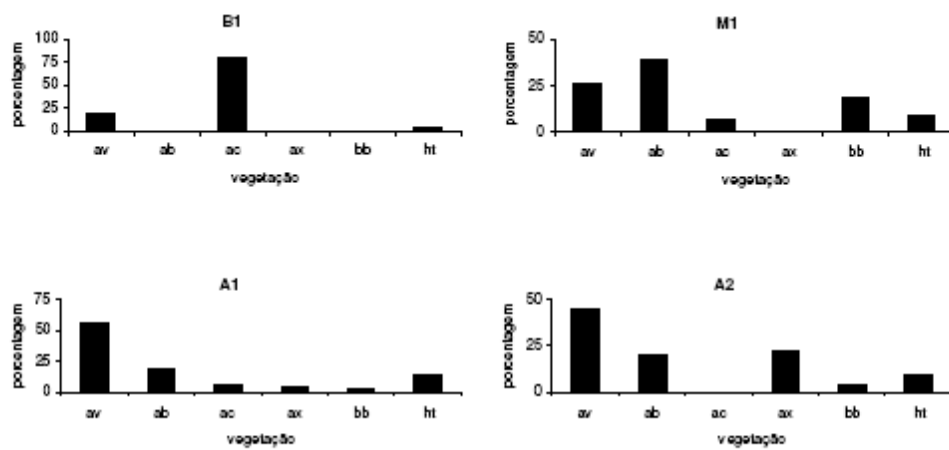


Figura 2. Vegetação predominante no perfil das 100 parcelas amostradas em cada área utilizadas para a caracterização da estrutura da vegetação. av: árvores, ab: árvores e bambus, ac: árvores e cipós, ax: árvores e xaxins; bb: bambu, ht: três ou mais tipo de vegetação sem predominância definida.

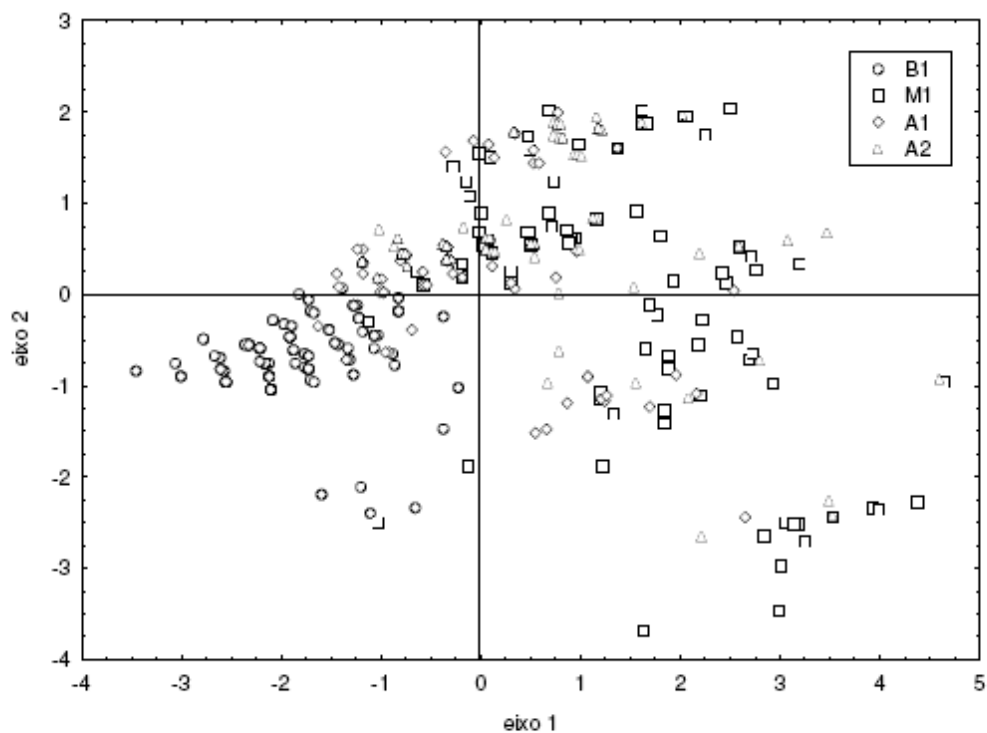


Figura 3. Ordenação das parcelas (cem em cada área; B1, M1, A1, A2) de caracterização da vegetação, com base em sete variáveis semiquantitativas.

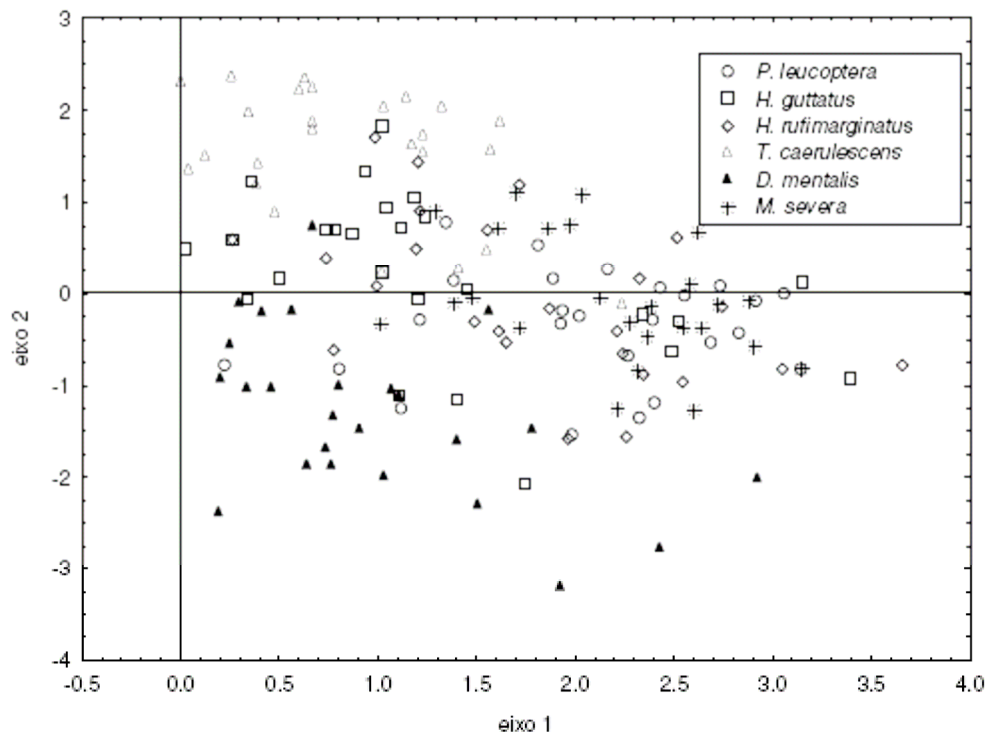


Figura 4. Ordenação das parcelas de microhabitat de seis espécies em B1, com base em oito variáveis semiquantitativas.

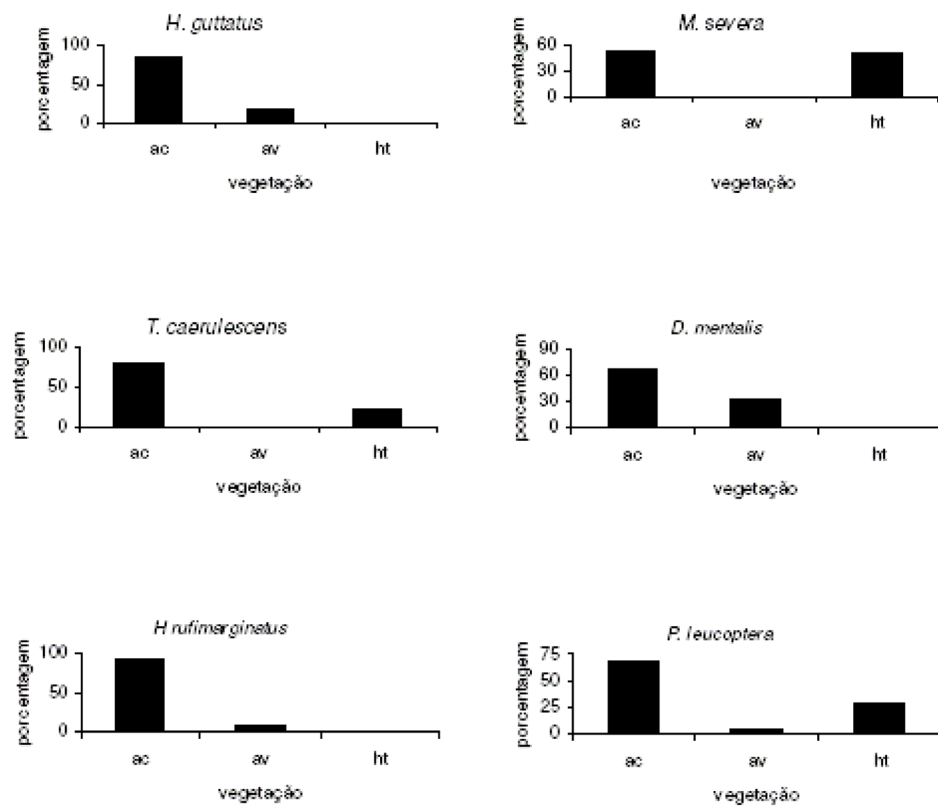


Figura 5. Vegetação predominante nas parcelas de caracterização do microhabitat de 6 espécies em B1. ac: árvores e cipós, av: árvores, ht: três ou mais tipo de vegetação sem predominância definida.

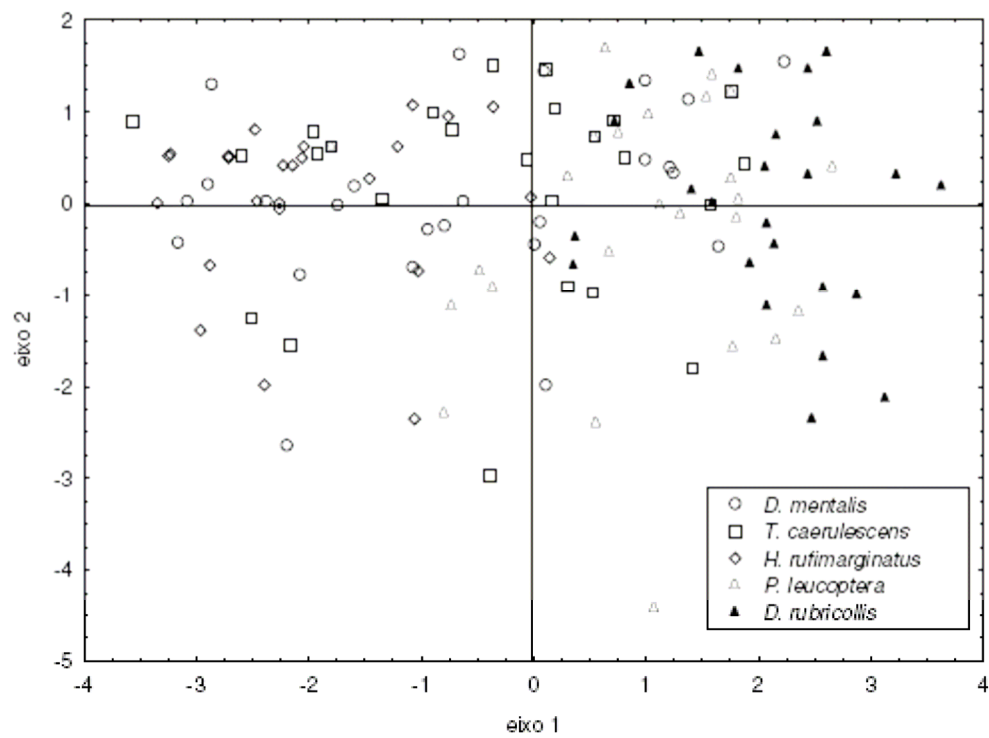


Figura 6. Ordenação das parcelas de microhabitat de cinco espécies em M1, com base em nove variáveis semiquantitativas.

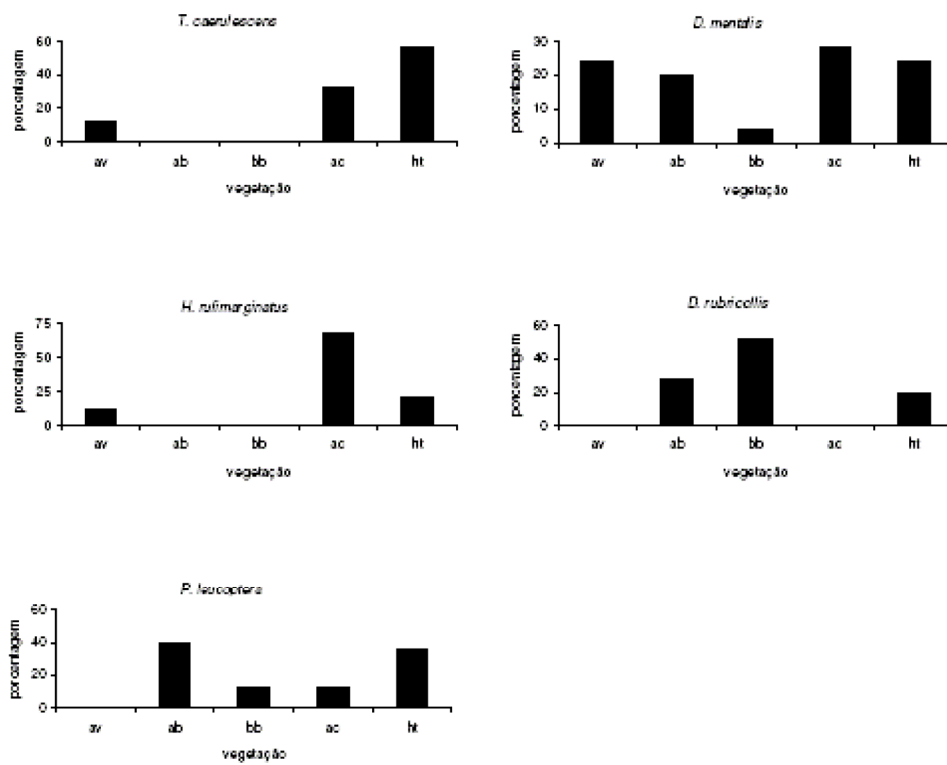


Figura 7. Vegetação predominante nas parcelas de caracterização do microhabitat das espécies em MI. av: árvores, ab: árvores e bambu, bb: bambu, ac: árvores e cipós, ht: três ou mais tipo de vegetação sem predominância definida.

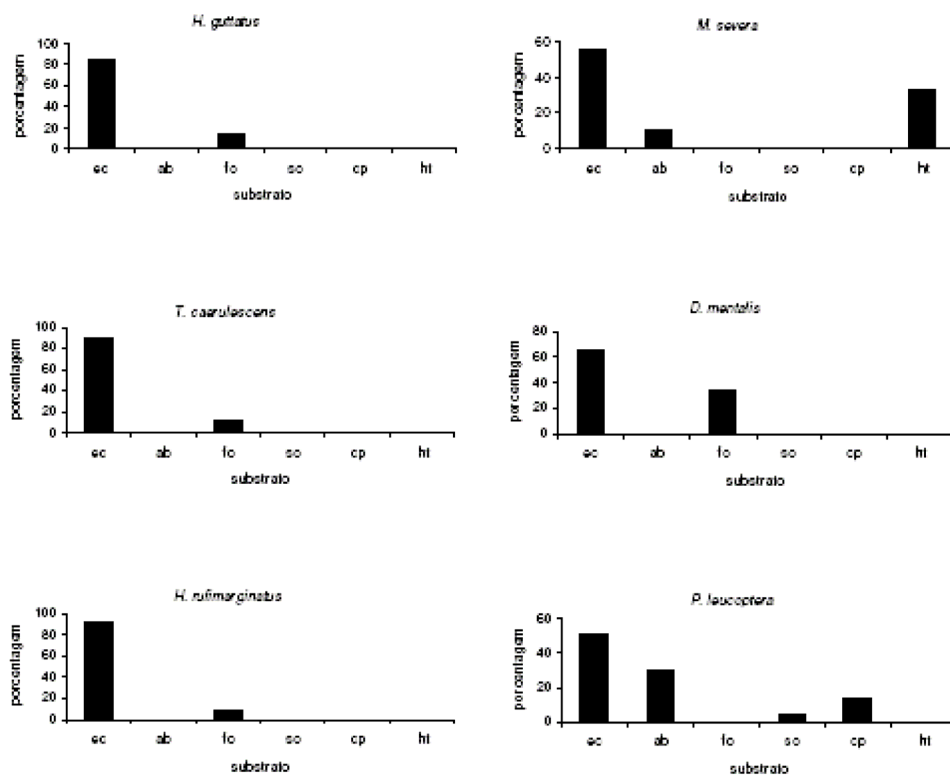


Figura 8. Porcentagem de registro de substrato preferencial das espécies estudadas em B1. ec: emaranhados de cipó, ab: arbustos, fo: folhagem, so: solo, cp: cipó, ht: dois ou mais tipos de substrato, sem predominância definida.

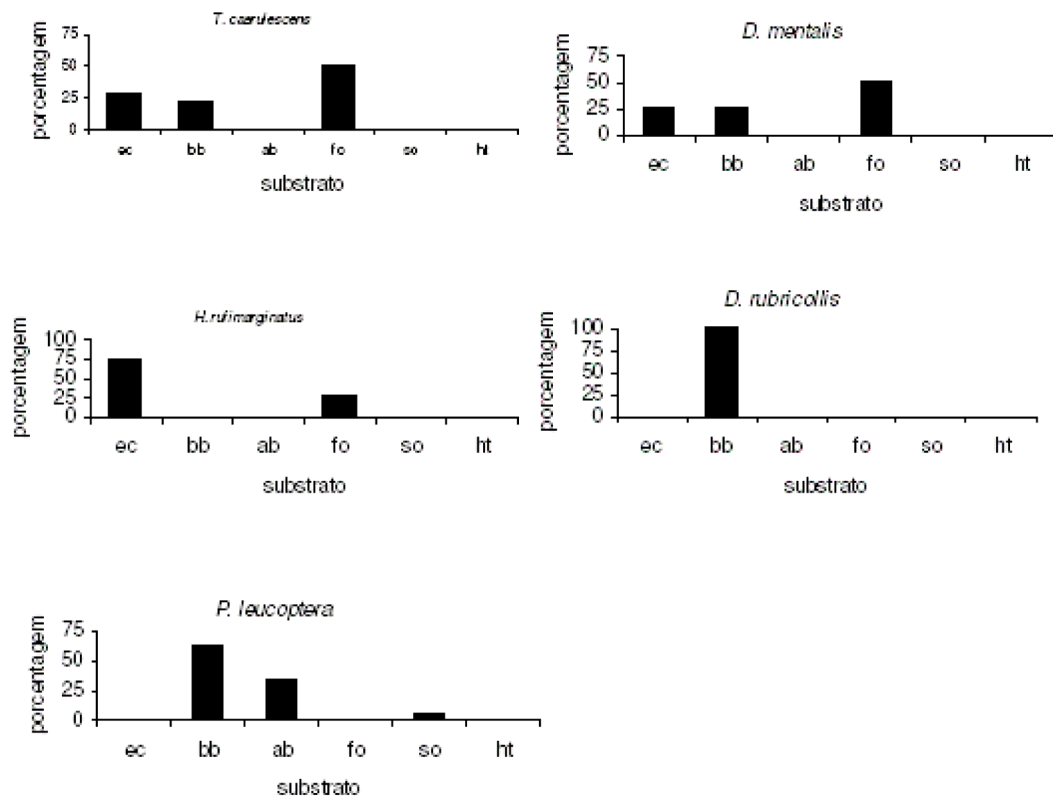


Figura 9. Porcentagem de registro de substrato preferencial das espécies estudadas em MI. ec: emaranhados de cipó, bb: bambu, ab: arbustos, fo: folhagem, so: solo, ht: dois ou mais tipos de substrato, sem predominância definida.

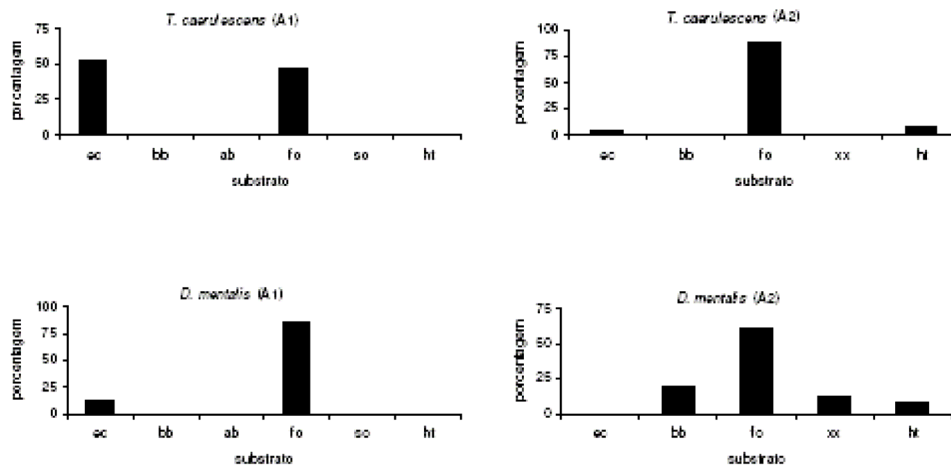


Figura 10. Porcentagem de registro de substrato preferencial das espécies estudadas em A1 e A2. ec: emaranhados de cipó, bb: bambu, ab: arbustos, fo: folhagem, so: solo, ht: dois ou mais tipos de substrato, sem predominância definida.

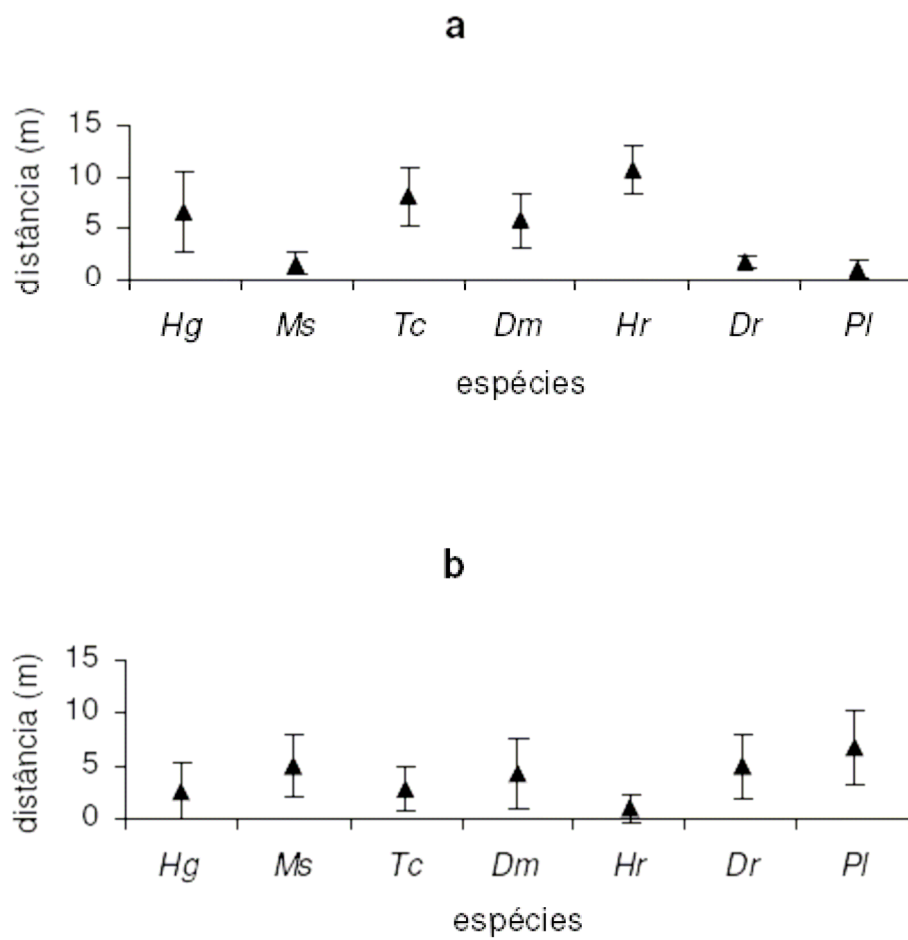


Figura 11. Distribuição vertical das espécies estudadas. a) Distância média \pm Desvio Padrão das aves em relação ao solo; b) Distância média \pm Desvio Padrão das aves em relação ao dossel. Letras correspondem às iniciais dos nomes das espécies

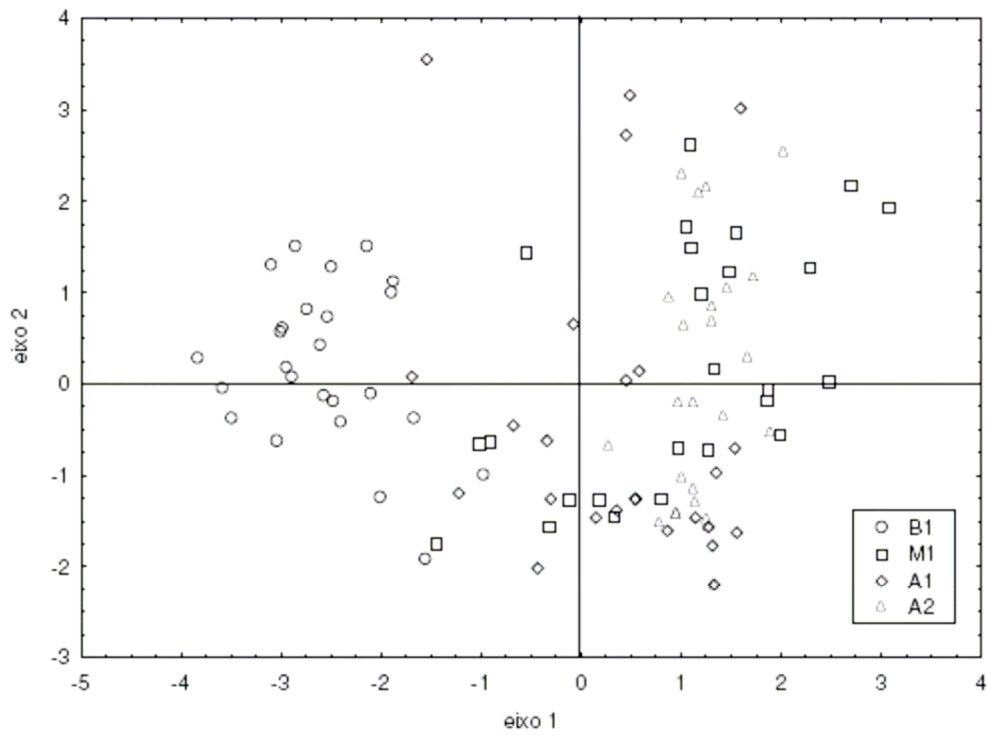


Figura 12. Ordenação das parcelas de microhabitat de *T. caerulescens* nas quatro áreas (B1, M1, A1, A2), com base em nove variáveis semiquantitativas.

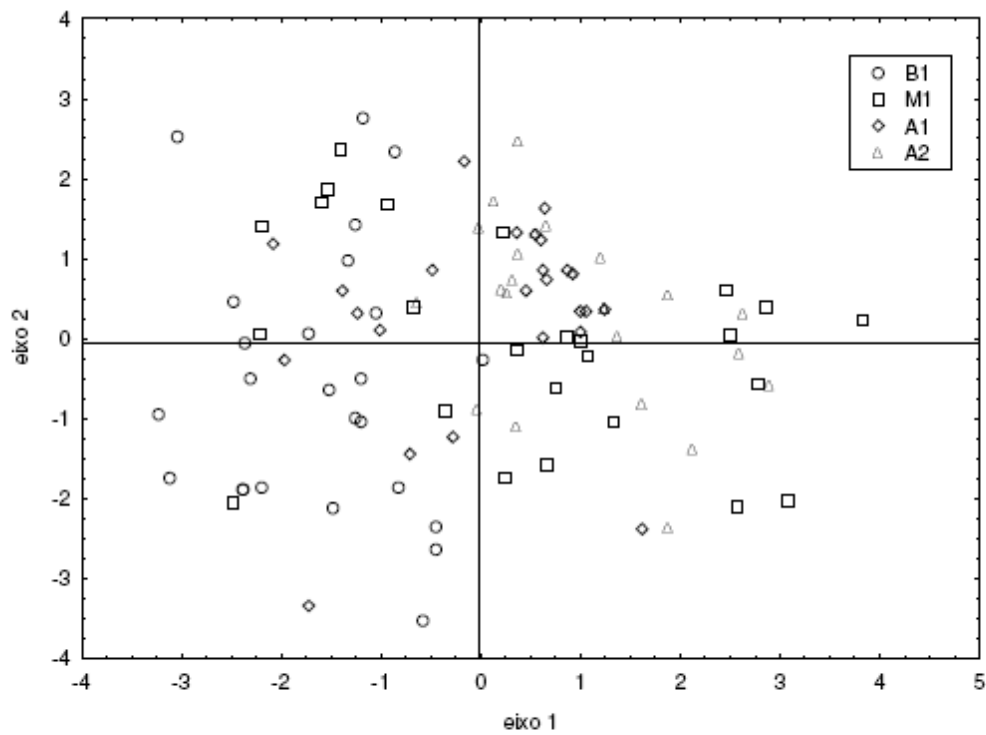


Figura 13. Ordenação das parcelas de microhabitat de *D. mentalis* nas quatro áreas (B1, M1, A1, A2), com base em nove variáveis semiquantitativas.

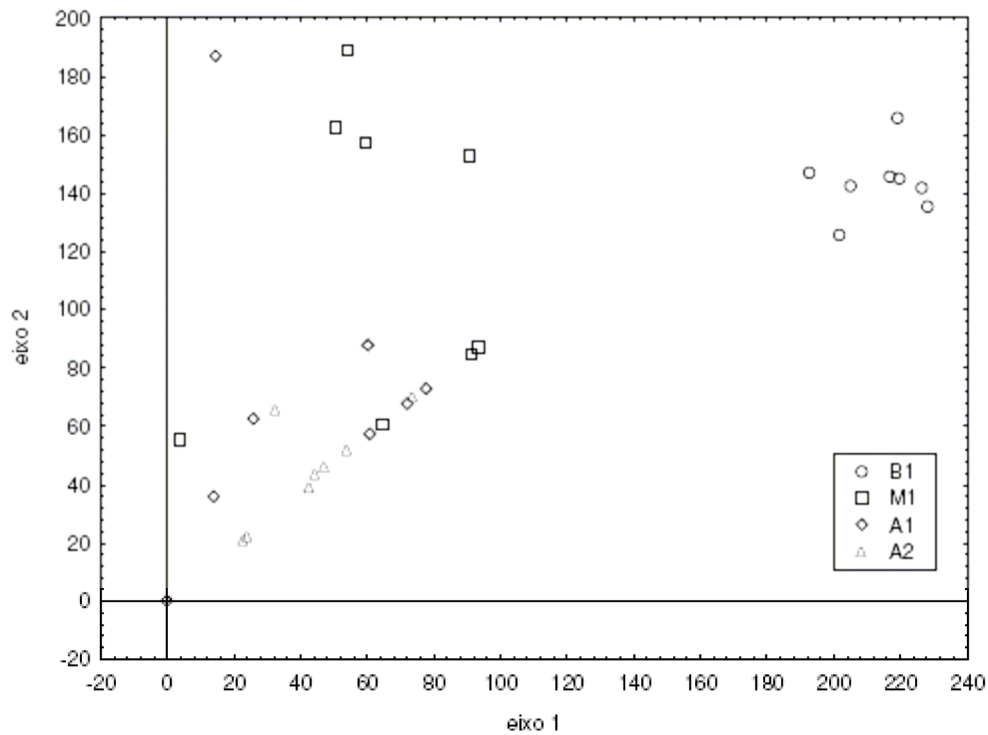


Figura 14. Ordenação dos oito dias de amostragens nas quatro áreas (B1, M1, A1 e A2) baseado na abundância das espécies.

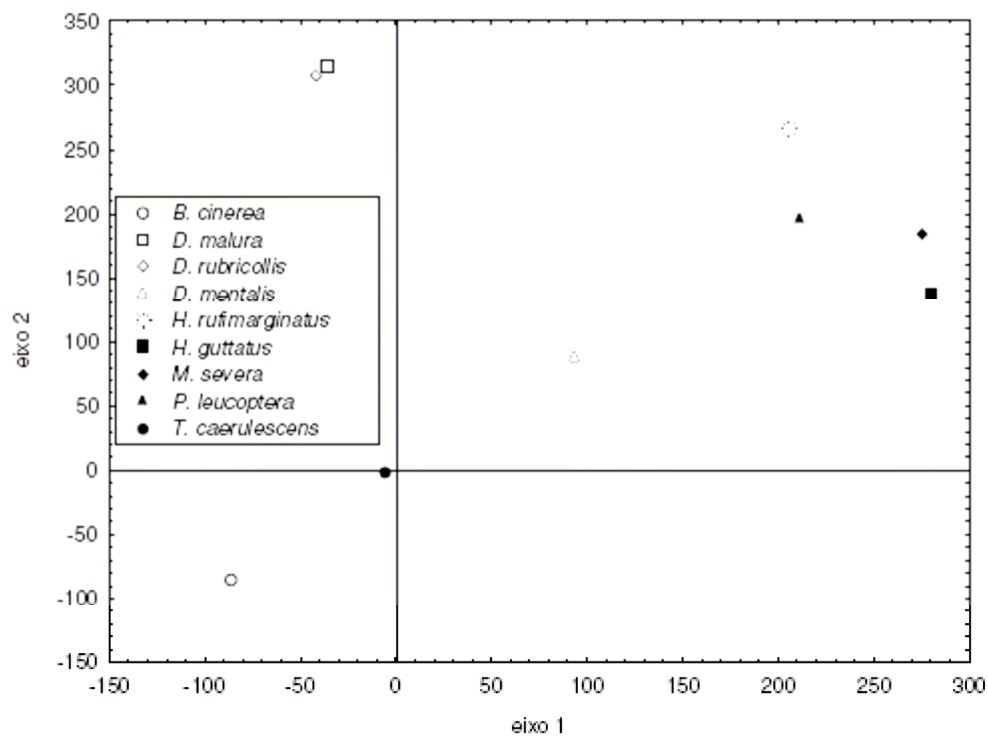


Figura 15. Ordenação das espécies segundo o número de contatos de cada amostragem em oito dias de amostragem em cada área.

TABELAS

Tabela I. Tratamento empregado às variáveis ambientais utilizadas para caracterizar a estrutura da vegetação das quatro áreas.

Variável	Tratamento
Bambu	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Clareira	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Arbusto até 2 m de altura	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Cipó	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Cobertura de copa	Tomada com densiômetro esférico
Altura do dossel	Estimativa do pesquisador
Vegetação predominante	Registro da vegetação predominante no perfil da parcela (árvores, bambu, cipós, xaxins) ou associações entre estes tipos de vegetação.
Árvores menores que de 30 cm de circunferência a altura do peito (CAP)	Quantificadas em cada parcela
Árvores entre 30 e 100 cm de CAP	Quantificadas em cada parcela
Árvores maiores que 100 cm de CAP	Quantificadas em cada parcela
Xaxim	Quantificadas em cada parcela
Densidade da vegetação no estrato inferior (0-2 m)	Estimativa com valores crescentes de 0 para ausência e 4 para máximo em 1, 2, 3 ou 4 quadrantes da parcela. Para análise foi utilizado o valor médio dos quatro quadrantes de cada parcela
Densidade da vegetação no estrato médio (2-7 m)	Estimativa com valores crescentes de 0 para ausência e 4 para máximo em 1, 2, 3 ou 4 quadrantes da parcela. Para análise foi utilizado o valor médio dos quatro quadrantes de cada parcela
Densidade da vegetação no estrato superior (acima de 7 m)	Estimativa com valores crescentes de 0 para ausência e 4 para máximo em 1, 2, 3 ou 4 quadrantes da parcela. Para análise foi utilizado o valor médio dos quatro quadrantes de cada parcela

Tabela II. Tratamento empregado às variáveis ambientais utilizadas para caracterizar o microhabitat das espécies estudadas em cada área.

Variável	Tratamento
Bambu	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Clareira	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Arbusto até 2 m de altura	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Emaranhados de cipó no estrato inferior (0-2 m)	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Emaranhados de cipó no estrato médio (2-7 m)	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Emaranhados de cipó no estrato superior (acima de 7 m)	Presença em 0, 1, 2, 3 ou quatro quadrantes da parcela
Densidade da vegetação no estrato inferior (0-2 m)	Estimativa com valores crescentes de 0 para ausência e 4 para máximo em 1, 2, 3 ou 4 quadrantes da parcela. Para análise foi utilizado o valor médio dos quatro quadrantes de cada parcela
Densidade da vegetação no estrato médio (2-7 m)	Estimativa com valores crescentes de 0 para ausência e 4 para máximo em 1, 2, 3 ou 4 quadrantes da parcela. Para análise foi utilizado o valor médio dos quatro quadrantes de cada parcela
Densidade da vegetação no estrato superior (acima de 7 m)	Estimativa com valores crescentes de 0 para ausência e 4 para máximo em 1, 2, 3 ou 4 quadrantes da parcela. Para análise foi utilizado o valor médio dos quatro quadrantes de cada parcela
Árvores menores que de 30 cm de CAP	Quantificadas em cada parcela
Árvores maiores que 30 cm de CAP	Quantificadas em cada parcela
Altura média do dossel	Estimativa do pesquisador
Vegetação predominante	Registro da vegetação predominante no perfil da parcela (árvores, bambu, cipós, xaxins) ou associações entre estes tipos de vegetação.

Tabela III. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela de variáveis quantificadas para a caracterização da estrutura da vegetação em cada área (n = 100 parcelas em cada área).

Variável	Áreas			
	B1	M1	A1	A2
Árvores menores que 30 cm CAP	16,8 \pm 7,3	4,1 \pm 5,0	10,5 \pm 6,8	8,1 \pm 7,0
Árvores entre 30 e 100 cm da CAP	5,0 \pm 2,5	4,6 \pm 2,9	3,7 \pm 2,3	3,0 \pm 1,8
Árvores com mais de 1 m de CAP	1,5 \pm 2,4	0,4 \pm 0,6	1,1 \pm 1,0	1,0 \pm 0,9
Altura média do dossel (m)	12,5 \pm 2,3	9,1 \pm 2,7	10,9 \pm 2,3	10,3 \pm 3,0
Número de xaxins	0,0 \pm 0,3	0,0 \pm 0,3	0,5 \pm 1,4	6,4 \pm 5,9
Cobertura de copa (densiômetro)	90,1 \pm 6,6	77,9 \pm 17,5	90,0 \pm 7,8	86,8 \pm 6,3

Tabela IV. Componentes principais das variáveis semiquantitativas das parcelas de caracterização da estrutura da vegetação.

	Componente Principal	
	eixo	
	1	2
Auto-valor	2,68	1,20
Variância explicada (%)	38,36	17,18
Auto-vetores		
Cipó	-0,37	-0,42
Bambu puro	0,35	-0,51
Bambu associado	0,27	0,56
Clareira	0,36	-0,49
Estrato inferior	0,40	-0,05
Estrato médio	-0,42	-0,07
Estrato superior	-0,45	-0,09

Tabela V. Valores médios \pm Desvio Padrão da distribuição vertical e velocidade média de forrageio (em segundos) das espécies estudadas.

Espécies	Variáveis			(n)
	Distancia do solo	Distancia do dossel	Tempo de forrageio (s)	
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	6,6 \pm 0,4	2,6 \pm 0,4	94,0 \pm 20,8	32
<i>Mackenziaena severa</i>	1,6 \pm 0,8	5,0 \pm 1,0	158,1 \pm 41,6	8
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	8,0 \pm 0,3	2,7 \pm 0,3	102,1 \pm 15,9	55
<i>Dysithamnus mentalis</i>	5,8 \pm 0,2	4,2 \pm 0,3	112,6 \pm 14,2	69
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	10,7 \pm 0,4	0,9 \pm 0,5	329,7 \pm 22,67	27
<i>Drymophila rubricollis</i>	1,8 \pm 0,6	4,9 \pm 0,7	81,1 \pm 27,0	19
<i>Pyriglena leucoptera</i>	1,0 \pm 0,3	6,6 \pm 0,3	30,1 \pm 14,6	65

Tabela VI. Componentes principais das variáveis semiquantitativas das parcelas de caracterização do microhabitat de 6 espécies em B1.

	Componente Principal	
	eixo	
	1	2
Auto-valor	3,10	1,31
Variância explicada (%)	38,75	16,35
Auto-vetores		
Arbusto	0,17	0,09
Clareira	0,38	0,44
Emaranhados de cipó no estrato inferior	0,46	0,22
Emaranhados de cipó no estrato médio	-0,27	0,60
Emaranhados de cipó no estrato superior	-0,41	0,40
Densidade da vegetação no estrato inferior	0,39	0,35
Densidade da vegetação no estrato médio	-0,40	0,04
Densidade da vegetação no estrato superior	0,38	0,44

Tabela VII. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat das espécies em B1.

Espécies	Variável		
	Altura da vegetação	Árvores até 30 cm CAP	Árvores com mais de 30 cm de CAP
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	12,9 \pm 3,8	24,6 \pm 10,0	6,7 \pm 2,5
<i>Mackenziaena severa</i>	6,4 \pm 2,3	8,4 \pm 5,4	3,9 \pm 2,1
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	11,9 \pm 3,9	8,8 \pm 5,3	6,1 \pm 3,2
<i>Dysithamnus mentalis</i>	11,1 \pm 2,3	15,4 \pm 7,5	6,1 \pm 3,2
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	15,2 \pm 2,1	20,0 \pm 7,2	7,0 \pm 3,1
<i>Pyriglena leucoptera</i>	8,7 \pm 3,6	17,3 \pm 10,2	4,9 \pm 2,4

Tabela VIII. Componentes principais das variáveis semiquantitativas da caracterização do microhabitat de cinco espécies em M1.

	Componente Principal	
	eixo	
	1	2
Auto-valor	3,40	1,25
Variância explicada (%)	37,72	13,91
Auto-vetores		
Bambu	0,46	0,13
Arbusto	-0,29	-0,28
Clareira	0,24	-0,53
Emaranhados de cipó no estrato inferior	0,09	-0,69
Emaranhados de cipó no estrato médio	-0,21	0,21
Emaranhados de cipó no estrato superior	-0,39	-0,03
Densidade da vegetação no estrato inferior	0,36	-0,14
Densidade da vegetação no estrato médio	-0,35	-0,25
Densidade da vegetação no estrato superior	-0,44	-0,10

Tabela IX. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat das espécies em M1.

Espécies	Variável		
	Altura da vegetação	Árvores até 30 cm CAP	Árvores com mais de 30 cm de CAP
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	12,7 \pm 3,1	6,3 \pm 5,1	7,5 \pm 3,5
<i>Dysithamnus mentalis</i>	13 \pm 3,7	8,4 \pm 5,8	6,6 \pm 3,2
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	15,4 \pm 3,4	9,1 \pm 5,5	5,5 \pm 2,3
<i>Drymophila rubricollis</i>	11,0 \pm 4,4	2,44 \pm 3,9	4,0 \pm 2,4
<i>Pyriglena leucoptera</i>	12,4 \pm 3,8	4,4 \pm 3,7	7,1 \pm 3,7

Tabela X. Componentes principais das variáveis semiquantitativas da caracterização do microhabitat de *T. caerulea* nas quatro áreas.

	Componente Principal	
	eixo	
	1	2
Auto-valor	3,00	1,84
Variância explicada (%)	33,13	20,44
Auto-vetores		
Bambu	0,32	0,50
Arbusto	-0,16	-0,40
Clareira	-0,27	0,47
Emaranhados de cipó no estrato inferior	-0,39	0,25
Emaranhados de cipó no estrato médio	-0,42	0,03
Emaranhados de cipó no estrato superior	-0,51	0,09
Densidade da vegetação no estrato inferior	0,09	0,53
Densidade da vegetação no estrato médio	-0,40	0,02
Densidade da vegetação no estrato superior	-0,17	-0,11

Tabela XI. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat de *T. caerulea* nas quatro áreas.

Áreas	Variável		
	Altura da vegetação	Árvores até 30 cm CAP	Árvores com mais de 30 cm de CAP
B1	11,88 \pm 3,9	8,8 \pm 5,3	6,1 \pm 3,2
M1	12,7 \pm 3,1	6,3 \pm 5,1	7,5 \pm 3,5
A1	12,8 \pm 2,9	15,5 \pm 11,0	7,6 \pm 4,3
A2	13,1 \pm 2,9	10,3 \pm 5,7	8,4 \pm 4,2

Tabela XII. Componentes principais das variáveis semiquantitativas da caracterização do microhabitat de *D. mentalis* nas quatro áreas.

	Componente Principal	
	eixo	
	1	2
Auto-valor	2,47	1,82
Variância explicada (%)	27,43	20,23
Auto-vetores		
Bambu	0,43	-0,19
Arbusto	-0,08	-0,24
Clareira	0,05	-0,38
Emaranhados de cipó no estrato inferior	-0,28	-0,47
Emaranhados de cipó no estrato médio	-0,35	-0,40
Emaranhados de cipó no estrato superior	-0,42	0,08
Densidade da vegetação no estrato inferior	0,31	-0,39
Densidade da vegetação no estrato médio	-0,48	-0,19
Densidade da vegetação no estrato superior	-0,31	-0,38

Tabela XIII. Número médio \pm Desvio Padrão por parcela das variáveis quantificadas na caracterização do microhabitat de *D. mentalis* nas quatro áreas.

Áreas	Variável		
	Altura da vegetação	Árvores até 30 cm CAP	Árvores com mais de 30 cm de CAP
B1	11,1 \pm 2,3	15,4 \pm 7,5	6,1 \pm 3,2
M1	13,7 \pm 3,7	8,4 \pm 5,8	6,6 \pm 3,2
A1	12,7 \pm 3,1	21,7 \pm 11,3	8,2 \pm 4,3
A2	13,6 \pm 2,9	16,8 \pm 10,9	7,1 \pm 3,7

Tabela XIV. Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies registradas em cada área.

Espécies	Áreas			
	B1	M1	A1	A2
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	1,21			
<i>Batara cinerea</i> ^{ns}		0,17	0,21	0,23
<i>Mackenziaena severa</i>	0,27			
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	0,08*	0,35	0,40	0,50
<i>Dysithamnus mentalis</i> ^{ns}	0,65	0,71	0,73	0,94
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	0,06	0,04		
<i>Drymophila rubricollis</i>		0,29*	0,10	0,02
<i>D. malura</i>		0,02	0,04	
<i>Pyriglena leucoptera</i>	0,79*	0,38	0,08	
Total contatos	147*	94	75	81

^{ns} = não significativo

* = $p < 0,01$

Tabela XV. Número de contatos (média entre as duas trilhas) por amostragem realizada nas quatro áreas.

Amostragem	Áreas			
	B1	M1	A1	A2
1-2	21.5	11	7	8
3-4	14.5	12	9	7
5-6	21	11	9	9
7-8	16.5	13	12.5	16.5
Média total	18.4**	11.8	9.4	10.1
Desvio Padrão	3.4	1.0	2.3	4.3

** = $p < 0,001$

ANEXOS

Anexo 1. Número de contatos de cada espécie em cada uma das oito amostragens (1-8) realizadas nas quatro áreas (B1, M1, A1 e A2).

Espécies	Amostragem																															
	B1								M1								A1								A2							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	1	5	4	7	9	8	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Batara cinerea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	1	2	1	-	-	1	-	-	3	5	1	-	1	2	-	4	-	4	
<i>Mackenziaena severa</i>	1	2	-	3	-	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	-	1	-	1	-	1	-	1	1	2	3	2	-	3	4	2	1	3	3	2	1	4	2	3	3	3	1	2	2	1	8	4
<i>Dysithamnus mentalis</i>	4	6	3	5	4	4	4	1	4	3	3	4	6	4	5	5	2	7	4	7	3	3	5	4	3	5	6	3	7	4	9	8
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Drymophila rubricollis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	2	3	2	-	-	-	-	-	1	-	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	
<i>D. malura</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pyrglena leucoptera</i>	4	1	1	4	6	6	2	5	1	2	1	1	2	4	6	1	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	

Anexo 2. Distribuição das espécies de aves da família *Thamnophilidae* registradas na BHT neste estudo e/ou por Anjos 2002b. Taxonomia e nomenclatura seguem del Hoyo 2003.

	Regiões		
	Baixo Tibagi	Médio Tibagi	Alto Tibagi
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	x		
<i>Batara cinerea</i>	x	x	x
<i>Mackenziaena leachii</i>	x	x	x
<i>M. severa</i>	x	x	x
<i>Biatas nigropectus</i>			x
<i>Thamnophilus doliatus</i>	x		
<i>T. caerulescens</i>	x	x	x
<i>T. ruficapillus</i>	x	x	x
<i>Dysithamnus stictothorax</i>	x		
<i>D. mentalis</i>	x	x	x
<i>D. xanthopterus</i>		x	
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	x	x	
<i>Drymophila ferruginea</i>	x	x	x
<i>D. rubricollis</i>	x	x	x
<i>D. malura</i>	x	x	x
<i>Pyriglena leucoptera</i>	x	x	x

Anexo 3. Normas para publicação na Revista Brasileira de Zoologia

INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista Brasileira de Zoologia (RBZ), órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de sócios quites com a tesouraria.

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

MANUSCRITOS

Os artigos devem ser enviados em três vias impressas, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá estar na terceira pessoa do singular e digitado em espaço duplo, com margens largas, 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) 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 chaves em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título; **5) resumo, incluindo título, e palavras chaves na mesma língua do artigo, ou em português se o artigo for em inglês, e equivalentes às do resumo em inglês.**

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 (de vegetais, se possível), e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (Versalete) e da seguinte forma: SMITH (1990), (SMITH 1990), SMITH (1990: 128), LENT & JURBERG (1965), GUIMARÃES *et al.* (1983), artigos de um mesmo autor devem ser citados 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, montadas em cartolina branca, 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 e tabelas devem ser digitadas em folha à parte, 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, sem a utilização de caixas de texto.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas ou em arquivo em separado.

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.

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).