



HOSANA MARIA FONSECA PICCARDI

A DIETA DE *Hypocnemis peruviana* (AVES: THAMNOPHILIDAE) EM UM  
MOSAICO DE PERTURBAÇÃO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração: Biologia Comparada

Orientador(a): Profa. Dra. Helena P. Romanowski.

Co-orientador: Prof. Dr. Marco A. Pizo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE

2009

A DIETA DE *Hypocnemis peruviana* (AVES: THAMNOPHILIDAE) EM UM  
MOSAICO DE PERTURBAÇÃO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL.

HOSANA MARIA FONSECA PICCARDI

Aprovada em .... / 03 / 2009

---

Profa. Dra. Simone M. Jahnke (UFRGS)

---

Prof. Dr. Cristiano F. Schwertner (UNIFESP)

---

Dr. Iury de A. Accordi (BioConserv Consultoria Ambiental Ltda.)

Dedico às aves, minha eterna e mais antiga paixão.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Profa. Helena Piccoli Romanowski pela excelente orientação, confiança e apoio no desenvolvimento desta dissertação.

Ao Prof. Marco A. Pizo (UNISINOS) pelas primeiras orientações no mundo das aves, pelo empréstimo das redes de neblina, artigos, dissertações e sugestões para a elaboração e continuidade das saídas de campo.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo ensino gratuito e de muita qualidade. Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, em especial à Profa. Clarice B. Fialho, por ter me ajudado a contornar algumas dificuldades.

À Capes pela concessão de bolsa de mestrado.

Aos colegas do Laboratório de Ecologia de Insetos da UFRGS: Adriano Cavalleri, Ana Kristina Silva, Cristiano A. Iserhard, Cristina S. Santiago, Daniel E. S. Castro, Fernanda Z. Teixeira, Gerson Buss, Jessie P. dos Santos, Lidiane Fucillini, Maria O. Marchiori, Mariele S. Lopes, Marina T. de Quadros, Melissa Teixeira, Milton Mendonça, Rosvita Schreiner, Viviane G. Ferro, pelo companheirismo e agradável convivência, ensinamentos e discussões.

Ao Prof. Marcus Athaydes (UFAC) pela acolhida, à qual serei eternamente grata, pelo convite para trabalhar em uma das regiões do país mais intocadas e emocionantes, que é a Amazônia Ocidental brasileira e finalmente, pela grande amizade e ajuda nas horas mais difíceis.

À Profa. Karen R. Adami (UFAC) pelos mesmos motivos citados acima e principalmente pelo apoio emocional, sendo a minha “mãe do norte” me ajudando a superar as dificuldades de se morar no norte do Brasil.

À Profa. Neuza por ter me concedido a utilização de uma área do Campus da UFAC – Campus Floresta, onde foram realizadas algumas amostragens.

Ao 61º Batalhão de Infantaria de Selva (61º BIS) por ter permitido a realização de amostragens na Granja do 61º BIS, área pertencente aos militares e sempre ter concedido um de seus soldados para acompanhamento seguro em campo.

Ao Laboratório de Microscopia da UFAC e em especial ao Sr. Osmar, pelo auxílio na obtenção de material para a realização das análises e armazenamento das amostras de campo.

Ao Sr. Carlos Araújo do Arquivo Sonoro Neotropical (ASN) da UNICAMP pelo fornecimento de dois tipos de vocalizações de *Hypocnemis peruviana* da região.

Ao Lucas A. Kaminski por ter me ajudado na identificação dos artrópodes das fezes de *H. peruviana*, além de ser uma pessoa fantástica e de suma importância na minha vida hoje e sempre, que muito me ajudou tanto no meu crescimento profissional como pessoal.

Ao Denis S. da Silva pelas dicas e informações indispensáveis para a identificação dos artrópodes.

Ao Elissandro Silva pelo auxílio vital e altruísta em campo, sem o qual não teria conseguido executar minhas atividades de campo, o que acabou tornando-se uma sólida amizade.

Ao Givanildo Ortega por ter se mostrado sempre atencioso e disposto a ajudar nas saídas de campo realizadas no campus da UFAC - Campus Floresta e na Granja do 61º BIS.

À Dona Lucimar pelo constante auxílio em absolutamente tudo que eu necessitava e pela amizade e convivência que fez meus dias passarem mais rápido.

Dentre as diversas pessoas que auxiliaram nas coletas de campo, gostaria de agradecer em especial a Dona Irene e ao Sr. João, pela hospitalidade e auxílio durante as coletas realizadas nas suas terras (área 1). Ao Sr. Jorge e à Dona Raimunda pela

permissão para coletas em suas terras (área 2). Ao Alberto por ter conduzido o barco na saída piloto.

Às Dras. Viviane Ferro (UFG) e Rosvita Schreiner (UFPel) pelo incentivo e enriquecedoras sugestões para esta dissertação.

Aos meus pais e minha irmã que sempre me apoiaram em todas as minhas escolhas e principalmente pelo suporte emocional e financeiro de ir para a Amazônia acreana sem lenço nem documento e encararem a “aventura” como algo bom para meu crescimento profissional e pessoal.

A todos, que porventura não tenham sido mencionados e que colaboraram direta ou indiretamente para o desenvolvimento desse trabalho, meus sinceros agradecimentos!

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>CAPÍTULO 1</b> INTRODUÇÃO GERAL .....	1
A Amazônia Ocidental .....	1
Os Arthropoda .....	2
A avifauna .....	4
Objetivo geral .....	6
Objetivos específicos .....	6
Referências Bibliográficas .....	8
<b>CAPÍTULO 2</b> A DIETA DE <i>HYPOCNEMIS PERUVIANA</i> (AVES: THAMNOPHILIDAE) EM UM MOSAICO DE PERTURBAÇÃO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL .....	11
Resumo .....	12
Abstract .....	13
Introdução .....	14
Material e Métodos .....	18
Área de estudo .....	18
Coleta de artrópodes .....	20
Amostragem das aves .....	22
Obtenção das fezes .....	23
Análise do material .....	25
Análises estatísticas .....	25
Observações de história natural .....	26
Resultados .....	28
Fauna de artrópodes na área .....	28
Composição da dieta .....	31
Observações de história natural .....	38
Discussão .....	39
Referências Bibliográficas .....	46
<b>CAPÍTULO 3</b> CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55

**ANEXOS** ..... 57

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOLOGIA .. 57



## RESUMO

Determinadas espécies de aves insetívoras generalistas, como as do gênero *Hypocnemis* (Aves: Thamnophilidae), parecem ser pouco afetadas por perturbações ambientais. Desta forma, é possível que a dieta destas aves represente uma boa indicadora da diversidade de artrópodes, uma vez que estes animais forrageiam em um amplo espectro de ambientes. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar como o estágio de perturbação ambiental afeta a composição e riqueza de artrópodes e verificar como essa variação se reflete na dieta de *Hypocnemis peruviana*. De novembro de 2007 a outubro de 2008, foram estudadas três áreas: preservada, intermediária e antropizada no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Artrópodes foram coletados com guarda-chuva entomológico e armadilhas de solo. As aves foram amostradas com rede de neblina utilizando a técnica de “playback” e sua dieta foi estudada através da análise das fezes. Artrópodes de 14 ordens foram amostrados sendo que a riqueza de ordens e abundância de indivíduos seguiu um gradiente crescente de acordo com o nível de perturbação das áreas, estas diferenças foram significantes estatisticamente ( $p < 0.05$ ). Foram encontradas oito ordens de artrópodes nas fezes de *H. peruviana*, não havendo diferença significativa na riqueza de ordens na dieta entre as áreas estudadas. Hymenoptera foi a ordem mais consumida, seguida por Arachnida e Coleoptera. As proporções de consumo das ordens como itens alimentares diferiram significativamente daquelas que ocorreram em cada área ( $p < 0.05$ ) e variaram entre estas. Nossos resultados mostraram que apesar desta ave ser considerada generalista ela apresenta alguma seletividade com relação à seleção dos itens alimentares. Em outras palavras essa ave não utiliza as suas presas de acordo com a sua disponibilidade no ambiente.

**Palavras chave:** Acre, artrópodes, aves insetívoras, degradação ambiental, Neotropical.

## ABSTRACT

Determinate species of birds insectivore generalist, as the ones of *Hypocnemis* (Birds: *Thamnophilidae*), seem not to be much affected by environmental disturbances. In this case, it is possible that the diet of these birds may represent a good indicator of the diversity of arthropods, once these animals search in a broad spectrum of environments. In this sense, the objective of this study was to evaluate how the degree of environmental disturbance can affect the composition and richness of arthropods in the environment, and to verify how does this variation is reflected in the *Hypocnemis peruviana* diet. From November of 2007 to October 2008, three areas have been studied: preserved, intermediate and perturbed in the town of Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. Arthropods had been selected with beating and pitfall traps. The birds were sampled with fog nets using the playback technique and their diet were studied through stool analyses. Arthropods of fourteen orders were sampled, even though the richness of orders and abundance of individuals continued in a great growth accordingly to the level of areas of disturbance; this differences statistically significant ( $p < 0.05$ ). There have been found eight orders of arthropods in the stool of *H. peruviana*, not having significant difference in the richness of orders in the diet among the studied birds. Hymenoptera was the most consumed order, followed by Arachnida and Coleoptera. The consumption proportion of the orders as nourishing items differed significantly from those that occurred in each area ( $p < 0.05$ ) and varied among themselves. Our results showed that, even though this bird is considered generalist, it presents some selectivity in relation to food selection. In other words, this bird does not use its preys accordingly to its availability in the environment.

**Keywords:** Acre, arthropods, environmental degradation, insectivore birds, Neotropical.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO GERAL

#### **A Amazônia Ocidental**

A partir da década de 1970, houve um grande aumento das atividades humanas na floresta Amazônica brasileira, o que vem acarretando uma rápida perda de áreas naturais e de diversidade na região. Estas atividades, segundo estimativas recentes, prevêem que até 2020, 72-95% da Amazônia estarão sujeitos a modificações pela ação antrópica (LAURANCE *et al.* 2002).

A região ocidental da Amazônia, que compreende parte dos estados do Amazonas, Rondônia e Acre, representa a parte mais preservada e com maiores extensões contíguas de floresta primária. Nos últimos anos, a descoberta de jazidas de gás natural e petróleo nas bacias do Solimões e Amazonas pela Petrobrás proporcionaram um elevado potencial de desenvolvimento regional para a Amazônia Ocidental (MANNARINO 2005). Por outro lado, atividades de exploração e transporte de petróleo e seus derivados podem provocar grandes impactos ambientais na região. Entretanto, são poucos os estudos que abordam os efeitos destas atividades nas comunidades associadas, principalmente de animais invertebrados, importantes componentes do ecossistema. Tal efeito é tão mais importante, pois há uma grande riqueza de ambientes e diversos tipos florestais, entre estes, a floresta aberta com palmeiras, a floresta aberta com bambu (tabocal), florestas de várzea e lagos, floresta densa na planície aluvial ou nas serras e as campinaranas. A população local classifica a vegetação da região em seis categorias diferentes: várzea, baixio, restinga, terra firme, terra firme com biboca e capoeira.

Várzea é o ambiente florestal que se alaga com as cheias dos rios. Baixio é um ambiente que também pode sofrer alagamentos com as cheias dos rios, porém de forma menos freqüente e somente nos casos de cheias maiores. A restinga é um ambiente próximo aos igarapés e cercado por zonas baixas, mas que não sofre processos de alagamento. A terra firme, definição comumente utilizada em toda a região amazônica, designa áreas que não são influenciadas pelas cheias dos rios e igarapés (com. pess. Frederico Lima). Terra firme com biboca é um ambiente tal qual o anterior, porém com solos pouco permeáveis que permanecem encharcados por longo tempo após a ocorrência de chuvas fortes. Por fim, o termo capoeira diz respeito à área de floresta secundária nos primeiros estágios de sucessão, normalmente após ação antrópica, provocando a alteração da cobertura original.

### **Os Arthropoda**

Dentre os organismos invertebrados, os Arthropoda se destacam, com um número estimado de 1.097.289 espécies viventes descritas no mundo inteiro (BRUSCA & BRUSCA 2007). O Brasil tem sua biota conhecida em 13.1%, ou 1,8 milhões de espécies descritas e dessa proporção, o grupo dos insetos possui aproximadamente 1,05 milhões de espécies (LEWINSOHN & PRADO 2005). Importantes não só pela sua riqueza e abundância, os artrópodes são componentes imprescindíveis na estruturação e manutenção dos habitats. Porém, especialmente na Amazônia, o conhecimento sobre esse grupo é ainda muito incompleto e pouco representativo da enorme diversidade da região. Esta escassez de estudos fica clara quando examinamos o grupo dos insetos (compreendendo quase 90% das espécies de Arthropoda), que conta com 60 mil espécies descritas para a região Amazônica (BUZZI & MYAZAKI 1993). Todavia, devido principalmente à falta de especialistas, existem pelo menos cerca de 180 mil espécies de

insetos a serem descritas, não havendo previsões otimistas do tempo para que todo este conhecimento seja obtido.

Tendo em vista o ritmo acelerado de degradação deste ecossistema, estudos de levantamento da fauna em ambientes naturais e antropizados são importantes e toda informação gerada pode servir como base para integrar, complementar e enriquecer estratégias e programas de conservação e manutenção na região estudada. Além disso, estes estudos podem ser utilizados por outros pesquisadores para mapear a distribuição das espécies e interpretar melhor os dados relativos às suas origens, distribuição e evolução.

Dentre os diferentes grupos de artrópodes, podemos destacar aqueles habitantes do solo e da vegetação, pela riqueza e abundância de espécies. A maioria dos Arthropoda de solo se alimenta de detritos e fungos, embora existam muitas espécies predadoras. Já na vegetação, temos um grande número de herbívoros com variadas estratégias de alimentação e diferentes níveis de especialização com suas plantas hospedeiras (folívoros, nectarívoros, polinívoros, granívoros, galhadores, entre outras), além dos diversos níveis tróficos associados (predadores, parasitóides e hiperparasitóides) (PRICE *et al.* 1980, SCHOWALTER 2006). Ambas as comunidades são componentes fundamentais de um ecossistema e o conhecimento dos mesmos pode ser uma importante ferramenta para identificar áreas prioritárias para a conservação assim como comparar os impactos promovidos por atividade humana.

Ainda em relação aos artrópodes de solo, principalmente os habitantes de serrapilheira, são escassos os estudos realizados no estado do Acre. A composição e a estrutura desta comunidade são influenciadas por condições ambientais como umidade, o tipo de vegetação, a massa e a profundidade da serrapilheira e a diversidade de micro-habitats (MENEZES *et al.* 2002). Como estas condições podem ser alteradas com a

redução da cobertura arbórea, torna-se relevante o levantamento destas informações para caracterizar e estimar o impacto de ações humanas em ambientes naturais.

Além disso, dentro do Estado do Acre, encontra-se uma das maiores diversidades de artrópodes do planeta, sendo considerado um “hotspot” para o filo dos artrópodes (BROWN & FREITAS 2002). Entretanto, são escassos os trabalhos relacionados a artrópodes no Acre, pois é uma das regiões menos estudadas no que diz respeito à diversidade de artrópodes no domínio amazônico brasileiro.

Apenas recentemente os trabalhos com este grupo se intensificaram. Os poucos estudos realizados indicam uma grande riqueza e abundância de espécies para inúmeros grupos de Arthropoda. Este é o caso dos lepidópteros diurnos (borboletas), para os quais em um único dia de amostragem realizada na reserva extrativista da região do Alto Juruá (AC), foram registradas 493 espécies (BROWN & FREITAS 2002). Para a ordem Hymenoptera, especialmente as vespas da família Bethyridae, os resultados também foram surpreendentes. Em poucos dias de amostragem, mais de 100 espécies deste grupo foram coletadas no Parque Nacional da Serra do Divisor (AC), muitas destas provavelmente ainda não descritas (AZEVEDO & BATISTA 2002).

### **A avifauna**

O grupo das aves é um dos mais conhecidos e diversos entre os vertebrados (com mais de 9.000 espécies) e a Amazônia é o lugar na terra com o número absoluto de espécies de aves e em número de espécies sintópicas (SICK 1997). No entanto, faltam informações básicas sobre as populações, como por exemplo, tamanho populacional da maioria das espécies (DEVELEY 2006). Dentro da Amazônia Ocidental, a região do Alto Juruá, no Estado do Acre, é considerada uma das áreas com maior diversidade de aves no mundo (BROWN & FREITAS 2002). Possui mais de 600 espécies locais registradas

(WHITTAKER & OREN 1999, WHITTAKER *et al.* 2002) e apesar desta diversidade, ainda são escassos os trabalhos ornitológicos na região.

Os *Thamnophilidae* são conhecidos como “comedores de formigas”, “formigueiros” ou “antbirds” e constituem a segunda família mais rica de Aves da Região Neotropical, com aproximadamente 200 espécies, sendo um grupo endêmico desta Região (IRESTEDT *et al.* 2004) com 35 a 50 espécies simpátricas (ISLER *et al.* 1998). Como em outros grupos de Aves, os *Thamnophilidae* apresentaram uma verdadeira explosão de diversidade na região Amazônica e diversos trabalhos tem discutido os processos que estariam envolvidos nesses eventos de especiação (ver revisão em ALEIXO & ROSSETTI 2007). Uma das hipóteses vigentes mais aceitas é a de refúgios quaternários. Segundo essa hipótese, os processos de especiação teriam sido incentivados por repetidos fracionamentos que a região sofreu no pleistoceno e pós-pleistoceno provocado por flutuações climáticas associadas às glaciações. Estas mudanças climáticas teriam proporcionado a alternância de períodos secos e úmidos, quebrando a hielia e segregando fauna e flora silvestres em refúgios isolados.

Um bom exemplo são os complexos de espécies, como no gênero *Hypocnemis*, que apresenta alguns complexos de espécies crípticas detectáveis apenas por análises moleculares e/ou bioacústica (ISLER *et al.* 2007). Dentro do complexo *cantator*, *Hypocnemis peruviana* Taczanowski, 1884 (Aves: *Thamnophilidae*) é uma ave insetívora generalista, que vive a pouca altura dentro da mata (STOUFFER & BIERREGAARD 1995, SICK 1997, CADENA *et al.* 2000). Possui uma ampla distribuição geográfica no domínio da floresta Amazônica, indo das Guianas à Bolívia, e, no Brasil, no Acre e Amazonas. *H. peruviana* é conhecida popularmente como “Cantador-sinaleiro” ou “Cantador-comum”, porém no Estado do Acre, para a região do Alto Juruá, não possui designação popular.

Em decorrência de *H. peruviana* ser uma ave insetívora generalista, relativamente abundante, sendo, portanto, de fácil amostragem e, também, possuir ocorrência em ambientes com diferentes graus de perturbação ambiental, sua dieta pode nos dar uma noção do nível de degradação do ambiente. Além disso, em uma região com tantos indicativos de grande diversidade de espécies e, ao mesmo tempo, quase inexplorada, o levantamento destas informações é de suma importância, não só para a ciência, mas também para a conservação dos grupos e dos organismos a eles associados.

### **Objetivo geral**

Conhecer a dieta de *H. peruviana* e investigar se riqueza e/ou abundância das ordens de artrópodes consumidos estão relacionados àquelas encontradas nas áreas amostradas e se variam com o nível de perturbação destas.

### **Objetivos específicos**

- 1) levantar informações básicas a cerca da biologia e história natural de *H. peruviana*;
- 2) verificar a abundância e riqueza das ordens de artrópodes em áreas com diferentes níveis de antropização, como subsídio para o conhecimento da dieta de *H. peruviana*;
- 3) estudar a dieta de *H. peruviana* através da análise das ordens de artrópodes em suas fezes;
- 4) investigar se existe alguma seleção de *H. peruviana* por determinadas ordens de artrópodes para sua dieta;



5) analisar a existência de uma relação entre a frequência e ocorrência das diferentes ordens de artrópodes nas áreas estudadas, na dieta de *H. peruviana*.

## Referências Bibliográficas

- ALEIXO, A. & D.F. ROSSETTI. 2007. Avian gene trees, landscape evolution, and geology: towards a modern synthesis of Amazonian historical biogeography? **Journal of Ornithology**, Berlin, **148** (2): 443-453
- AZEVEDO C.O. & BATISTA M.L. 2002. New species of *Apenesia* (Hymenoptera, Bethyridae) from Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **46**: 25-32.
- BROWN JR., K.S. & A.V.L. FREITAS. 2002. Diversidade biológica no Alto Juruá: avaliação, causas e manutenção, p. 33-42. In: M.C. CUNHA & M.B. ALMEIDA (Eds.). **Enciclopédia da Floresta: O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. São Paulo, Editora Companhia das Letras, 748p.
- BUZZI, Z.J. & R.D. MIYAZAKI. 1993. **Entomologia didática**. Curitiba, Editora UFPR, 262p.
- BRUSCA, R.C. & G.J. BRUSCA. 2007. **Invertebrados**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 968p.
- CADENA, C.D.; G.A. LONDOÑO & J.L. PARRA. 2000. Nesting records of five antbird species from the Colombian Amazon. **The Wilson Bulletin**, Sioux, **112** (3): 313-317.
- DEVELEY, P.F. 2006. Métodos para estudos com aves, p. 153-168. In: L. CULLEN JR., C. VALLADARES-PADUA & R. RUDRAN (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR, 651p.
- IRESTEDT, M.; J. FJELDSA; J.A.A. NYLANDER & P.G.P. ERICSON. 2004. Phylogenetic relationships of typical antbirds (Thamnophilidae) and test incongruence based on Bayesian factors. **BMC Evolutionary Biology**, London, **4** (23): 1-16.

- ISLER, M.L.; P.R. ISLER & B.M. WHITNEY. 1998. Use of vocalizations to establish limits in antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae). **The Auk**, Washington, **115** (3): 577-590.
- ISLER, M.L.; P.R. ISLER & B.M. WHITNEY. 2007. Species limits in antbirds (Thamnophilidae): the warbling antbird (*Hypocnemis cantator*) complex. **The Auk**, Washington, **124** (1): 11-28.
- LAURANCE, W.F.; M.A. COCHRANE; S. BERGEN; P.M. FEARNSIDE; P. DELAMONICA; C. BARBER; S. D'ANGELO & T. FERNANDES. 2002. The future of the Brazilian Amazon. **Science**, Washington, **291**: 438-439.
- LEWINSOHN, T.M. & P.I. PRADO. 2005. How many species are there in Brazil?. **Conservation Biology**, Arlington, **19** (3): 619-624.
- MANNARINO, R.P. 2005. Impactos sócio-econômicos da entrada do gás natural na matriz energética do Amazonas. **Tecnologia & Ciência Amazônia**, Manaus, **3**: 15-22.
- MENEZES, S., F. PIMENTEL, K. MORKROSS, G.Q. ROMERO & E.M.L. GONSALES. 2002. Danos e mortalidade em árvores em floresta manejada e não-manejadas na Amazônia Central, p. 19-21. *In*: VENTICINQUE, E. & J. ZUANON (Eds.). **V Curso de Campo Ecologia da Floresta Amazônica**. Manaus, INPA - Smithsonian Institution, 122p.
- PRICE, P.W.; C.E. BOUTON; P. GROSS; B.A. MCPHERON; J.N. THOMPSON & A.E. WEIS. 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivores and natural enemies. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, **11**: 41-65.
- SCHOWALTER, T.D. 2006 **Insect Ecology**. Ontario, Academic Press, 912p.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.

- STOUFFER, P.C. & R.O. BIERREGAARD JR. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, Washington, **76** (8): 2429-2445.
- WHITTAKER, A. & D.C. OREN. 1999. Important ornithological records from the Rio Juruá, western Amazonia, including twelve additions to the Brazilian avifauna. **Bulletin of the British Ornithological Club**, London, **119** (4): 235-260.
- WHITTAKER, A.; D.C. OREN; J.F. PACHECO; R. PARINI & J.C. MINNS. 2002. Aves registradas na Reserva Extrativista do Alto Juruá, p. 81-99. In: M.C. CUNHA & M.B. ALMEIDA (Eds.). **Enciclopédia da Floresta: O Alto Juruá: praticas e conhecimentos das populações**. São Paulo, Editora Companhia das Letras, 748p.

## CAPÍTULO 2

### **A DIETA DE *HYPOCNEMIS PERUVIANA* (AVES: THAMNOPHILIDAE) EM UM MOSAICO DE PERTURBAÇÃO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL<sup>1</sup>**

Hosana M.F. Piccardi<sup>2</sup>; Helena P. Romanowski<sup>2</sup> & Marco A. Pizo<sup>3</sup>

Artigo a ser submetido para a Revista Brasileira de Zoologia

---

<sup>1</sup> Contribuição n° \_\_\_\_ do Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: hosanapiccardi@gmail.com e hpromano@ufrgs.br

<sup>3</sup> Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Centro de Ciências da Saúde, Av. Unisinos, 950, Cristo Rei, 93022-000, São Leopoldo, RS, Brasil. E-mail: mapizo@unisinos.br

## RESUMO

Determinadas espécies de aves insetívoras generalistas, como as do gênero *Hypocnemis* (Aves: Thamnophilidae), parecem ser pouco afetadas por perturbações ambientais. Desta forma, é possível que a dieta destas aves represente uma boa indicadora da diversidade de artrópodes, uma vez que estes animais forrageiam em um amplo espectro de ambientes. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar como o estágio de perturbação ambiental afeta a composição e riqueza de artrópodes e verificar como essa variação se reflete na dieta de *Hypocnemis peruviana*. De novembro de 2007 a outubro de 2008, foram estudadas três áreas: preservada, intermediária e antropizada no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Artrópodes foram coletados com guarda-chuva entomológico e armadilhas de solo. As aves foram amostradas com rede de neblina utilizando a técnica de “playback” e sua dieta foi estudada através da análise das fezes. Artrópodes de 14 ordens foram amostrados sendo que a riqueza de ordens e abundância de indivíduos seguiu um gradiente crescente de acordo com o nível de perturbação das áreas, estas diferenças foram significantes estatisticamente ( $p < 0.05$ ). Foram encontradas oito ordens de artrópodes nas fezes de *H. peruviana*, não havendo diferença significativa na riqueza de ordens na dieta entre as áreas estudadas. Hymenoptera foi a ordem mais consumida, seguida por Arachnida e Coleoptera. As proporções de consumo das ordens como itens alimentares diferiram significativamente daquelas que ocorreram em cada área ( $p < 0.05$ ) e variaram entre estas. Nossos resultados mostraram que apesar desta ave ser considerada generalista ela apresenta alguma seletividade com relação à seleção dos itens alimentares. Em outras palavras essa ave não utiliza as suas presas de acordo com a sua disponibilidade no ambiente.

**Palavras chave:** Acre, artrópodes, aves insetívoras, degradação ambiental, Neotropical.

## ABSTRACT

Determinate species of birds insectivore generalist, as the ones of *Hypocnemis* (Birds: *Thamnophilidae*), seem not to be much affected by environmental disturbances. In this case, it is possible that the diet of these birds may represent a good indicator of the diversity of arthropods, once these animals search in a broad spectrum of environments. In this sense, the objective of this study was to evaluate how the degree of environmental disturbance can affect the composition and richness of arthropods in the environment, and to verify how does this variation is reflected in the *Hypocnemis peruviana* diet. From November of 2007 to October 2008, three areas have been studied: preserved, intermediate and perturbed in the town of Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. Arthropods had been selected with beating and pitfall traps. The birds were sampled with fog nets using the playback technique and their diet were studied through stool analyses. Arthropods of fourteen orders were sampled, even though the richness of orders and abundance of individuals continued in a great growth accordingly to the level of areas of disturbance; this differences statistically significant ( $p < 0.05$ ). There have been found eight orders of arthropods in the stool of *H. peruviana*, not having significant difference in the richness of orders in the diet among the studied birds. Hymenoptera was the most consumed order, followed by Arachnida and Coleoptera. The consumption proportion of the orders as nourishing items differed significantly from those that occurred in each area ( $p < 0.05$ ) and varied among themselves. Our results showed that, even though this bird is considered generalist, it presents some selectivity in relation to food selection. In other words, this bird does not use its preys accordingly to its availability in the environment.

**Keywords:** Acre, arthropods, insectivore birds, environmental degradation, Neotropical.

## **Introdução**

A perda de espécies basais, como certos grupos de artrópodes, pode afetar profundamente processos fundamentais de um ecossistema, como a dinâmica dos nutrientes e a produção autotrófica (KNOPS *et al.* 1999, SAMWAYS 2004). Estudos com manipulação experimental têm demonstrado que certos tipos de distúrbios, como fragmentação e frequência de perturbação, estão entre os fatores que mais afetam os processos em ecossistemas (TILMAN *et al.* 1997), podendo comprometer a diversidade de espécies.

A destruição de hábitat e a conseqüente fragmentação podem influenciar não somente a abundância de diversos artrópodes, mas também, suas funções ecológicas no sistema (DESENDER & TURIN 1989, RICKLEFS 2003). Alguns grupos de artrópodes terrestres são bons indicadores ambientais e a diversidade destes pode ser uma ferramenta extremamente útil para planejamento e manejo conservacionista (KREMEN *et al.* 1993). Este grupo é importante não só pela sua riqueza e abundância, os artrópodes são componentes imprescindíveis na estruturação e manutenção dos hábitats. Em geral, insetos podem fornecer mais informações que os vertebrados, sendo extremamente úteis na definição de áreas pequenas e hábitats fragmentados ou com longo histórico de influência antrópica (FREITAS *et al.* 2006).

DIDHAM *et al.* (1996) observaram que a polinização pode ser afetada diretamente pela fragmentação, através da redução na abundância e riqueza de espécies de insetos polinizadores, embora a riqueza de insetos apresente picos em florestas neotropicais com pequenos níveis de perturbação, como a observada em reservas indígenas e extrativistas (BROWN 1997). Níveis mais acentuados de perturbação, como os provocadas por monoculturas e urbanização, podem ter um efeito irreversível sobre a



riqueza e diversidade de insetos, eliminando espécies sensíveis e/ou especialistas (BROWN 1996, 1997).

Com relação à avifauna em florestas tropicais, as respostas frente a perturbações têm sido amplamente discutidas na literatura, visto que as diferentes guildas de aves podem responder de inúmeras maneiras em relação à fragmentação, de acordo com o grau de especialização, disponibilidade de recursos e hábitat (ANDRADE & RUBIO-TORGLER 1994, KATTAN *et al.* 1994, HAUGAASEN *et al.* 2003). Outra argumentação pertinente, com relação aos tipos de respostas desse grupo, é a de QUIAN (2008), na qual ele prediz que os padrões de distribuição de riqueza das aves de diferentes regiões biogeográficas não poderiam ser analisados por apenas um modelo global. Os frugívoros especializados de dossel, por exemplo, parecem ser altamente suscetíveis a perturbações ambientais, enquanto que diversos insetívoros generalistas são menos afetados por perturbações e fragmentação.

Existem muitos estudos que analisam a diversidade de aves insetívoras em relação aos diferentes níveis de degradação ambiental (e.g. MURDOCH 1972, MOTTA-JÚNIOR 1990, JOHNS 1991, THIOLLAY 1992, ANDRADE & RUBIO-TORGLER 1994, KATTAN *et al.* 1994, STOUFFER & BIERREGAARD 1995, CANADAY 1996, STRATFORD & STOUFFER 1999, PIRATELLI & PEREIRA 2002, SEKERCIOGLU *et al.* 2002, ANTUNES 2005), porém, são escassos os trabalhos que comparam o efeito da disponibilidade e diversidade de artrópodes na dieta das aves insetívoras em áreas com diferentes graus de perturbação (POULIN *et al.* 1992, 1994a, 1994b, JOHNSON 2000).

Estudos sobre dieta de aves e, em especial, das aves insetívoras, utilizam frequentemente a técnica de regurgito com a administração de solução salina, o tártaro emético (ver POULIN *et al.* 1994a, POULIN & LEFEBVRE 1995, 1996, 1997). Comparativamente, são poucos os trabalhos que utilizam fezes ao invés da técnica de

regurgito com tártaro emético para analisar a dieta (CARLISLE & HOLBERTON 2006). Entretanto, o índice de mortalidade com a técnica de utilização das fezes é praticamente nulo, já com o tártaro emético, além de ser um método bastante invasivo (JOHNSON *et al.* 2002), tem-se índices de até 10% de mortalidade (DURÃES & MARINI 2003) e esta mortalidade tende a guardar certa relação com o tamanho corporal da ave. Ademais, CARLISLE & HOLBERTON (2006), ao comparar a eficiência do tártaro emético, encontraram que a utilização do mesmo acrescenta pouco mais de informações sobre a dieta do que a análise das fezes, porém o primeiro é muito mais danoso para algumas espécies de aves do que havia sido previamente informado na literatura.

Apesar de algumas aves insetívoras serem altamente suscetíveis a perturbações ambientais, algumas espécies parecem não sê-lo, como por exemplo, *Hypocnemis peruviana* Taczanowski, 1884 (Aves: Thamnophilidae). Esta pequena ave ( $\approx 10$  cm) apresenta hábito alimentar insetívoro generalista e ocorre em sub-bosque (STOUFFER & BIERREGAARD 1995, SICK 1997, CADENA *et al.* 2000). É uma espécie monogâmica, territorialista e possui dimorfismo sexual (SEDDON & TOBIAS 2006). *H. peruviana* possui uma ampla distribuição geográfica no domínio da floresta Amazônica, indo das Guianas à Bolívia, e, no Brasil, ocorre no Acre e Amazonas. *H. peruviana* é conhecida popularmente como “cantador-sinaleiro” ou “cantador-comum”, porém no Estado do Acre, para a região do Alto Juruá, não possui designação popular (ISLER *et al.* 2007).

Pesquisas de base sobre essa espécie, no entanto, são muito escassas. A revisão bibliográfica realizada em periódicos científicos não revelou nenhum estudo publicado sobre a dieta de *H. peruviana*, apesar de ser uma ave relativamente abundante. Trabalhos com estas aves restringem-se às análises moleculares para verificar relações taxonômicas da família (IRESTEDT *et al.* 2004) ou comparações comportamentais de vocalização da espécie em diferentes lugares onde ocorre (ISLER *et al.* 1998, 2007).

Existem registros de sua ocorrência desde áreas de matriz de pastagem, até áreas em estágio de regeneração avançado ou floresta primária (ANTONGIOVANNI & METZGER 2005), sendo assim, a análise da composição de sua dieta pode ser uma boa ferramenta para estudos sobre disponibilidade de artrópodes em gradientes de degradação ambiental.

A região da Amazônia Ocidental, em especial o Alto Juruá, no Estado do Acre, é considerada uma das áreas com maior diversidade de aves no mundo, com o registro de mais de 600 espécies locais (WHITTAKER & OREN 1999, WHITTAKER *et al.* 2002), além de ser considerada um “hotspot” para insetos (BROWN & FREITAS 2002). A grande quantidade de espécies endêmicas, raras ou com distribuição restrita, não só de aves como de outros grupos taxonômicos, torna indispensável um aporte maior de estudos nesta região (BROWN & FREITAS 2002, GUILHERME 2007). Além disso, nos últimos anos a descoberta de jazidas de gás natural e petróleo nas bacias do Solimões e Amazonas pela Petrobrás proporcionaram um elevado potencial de desenvolvimento regional para a Amazônia Ocidental (MANNARINO 2005). Por outro lado, atividades de exploração e transporte de petróleo e derivados podem provocar grandes impactos ambientais na região. Entretanto, são poucos os estudos que abordam os efeitos destas atividades nas comunidades associadas, principalmente de animais invertebrados, importantes componentes do ecossistema.

Para tanto, nosso estudo propôs-se a i) aumentar o conhecimento sobre a biologia de *H. peruviana*, ii) investigar aspectos de sua dieta e iii) responder a seguinte pergunta: a dieta desta ave, considerada insetívora generalista, que ocorre em ambientes com diferentes graus de perturbação ambiental, poderia nos dar uma noção do nível de perturbação do ambiente, ou seja, poderíamos inferir através da análise de sua dieta a saúde ambiental e/ou algo sobre o nível de diversidade de artrópodes na área?

## Material e Métodos

### *Área de estudo*

As áreas de amostragem foram escolhidas de acordo com um mosaico de perturbação, desde áreas mais antropizadas até áreas em estágio avançado de regeneração (critérios adaptados de WALSCHBURGER & VON HILDEBRAND 1991).

As áreas de estudo localizam-se no município de Cruzeiro do Sul (7°37'51''S, 72°40'12''O), no Estado do Acre. Cruzeiro do Sul pertence à bacia do Alto Juruá, que nasce no Peru e desemboca no Solimões, no Estado do Amazonas. A fitofisionomia dessa região é de Floresta Aberta com Palmeiras (ou Floresta Ombrófila Aluvial - Densa e Aberta, conforme o PMACI 1994) podem ser divididas em dois grupos: de terra firme (e terra firme com “biboca”) e de várzea (áreas aluviais).

Três áreas foram selecionadas. A área 1 (Fig. 1a) (7°45'19''S e 72°33'53''O) está às margens do Rio Croa, afluente do Juruá, é considerada preservada (com. pess. M. Athaydes, UFAC,), com características de uma mata primária ou secundária avançada, com grande número de espécies florestais de floresta primária, dossel bem fechado e grande diversidade florística e faunística.

A área 2 (Fig. 1b) (7°45'26''S e 72°33'24''O) também localiza-se às margens do Rio Croa é bastante antropizada e próxima à uma trilha utilizada algumas vezes por semana pela família que reside no local. Essa área foi considerada como antropizada, em decorrência da grande quantidade de *Cecropia* sp., a ausência praticamente de árvores de dossel e ao fato de, segundo informações do dono das terras, a área ter sido anteriormente um “roçado” (nome popular dado ao cultivo de mandioca), há pouco menos de cinco anos.

A área 3 (Fig. 1c) (7°36'24''S e 72°45'93''O) localiza-se na Granja do 61° BIS (Batalhão de Infantaria de Selva), distante 20 km do centro da cidade e próxima ao Rio Moa, um afluente do Juruá. Essa área é considerada medianamente impactada, com grande parte da cobertura vegetal preservada (de floresta primária), mas relativamente antropizada, devido ao fato de servir como local de treinamento para os militares (porém é fechada ao público) e ter sofrido corte seletivo para uso dos mesmos. Além disso, esta área apresenta certa conectividade com as outras duas áreas amostradas.

Outras três áreas, duas de Floresta Densa, localizadas também próximas ao Rio Croa e uma de mata secundária com corte seletivo localizada dentro do campus da Universidade Federal do Acre (UFAC) – Campus Floresta no município de Cruzeiro do Sul, foram testadas na pilotagem, mas descartadas devido a registros insuficientes. Nas duas áreas de Floresta Densa, *H. peruviana* nunca foi registrada; na outra, da Ufac, foi registrada apenas uma captura e nada mais, sendo o dado descartado.

#### *Coleta dos artrópodes*

Para a coleta de artrópodes, as amostragens ocorreram entre os meses de abril e outubro de 2008, em cinco ocasiões. Inicialmente foi realizada uma pilotagem de três dias no mês de abril de 2008. Como os procedimentos mostraram-se satisfatórios, os dados obtidos foram incluídos na análise. Após a ocasião piloto, foram realizadas duas ocasiões de sete dias, uma na estação chuvosa (maio) e outra na seca (outubro) e adicionalmente duas ocasiões, de três dias cada, em novembro.

Os artrópodes foram coletados nas três áreas de acordo com os estratos de forrageio de *H. peruviana*. Como a ave alimenta-se basicamente no sub-bosque, até cerca de 3 m do chão, e no solo, foram coletados os artrópodes encontrados até esta

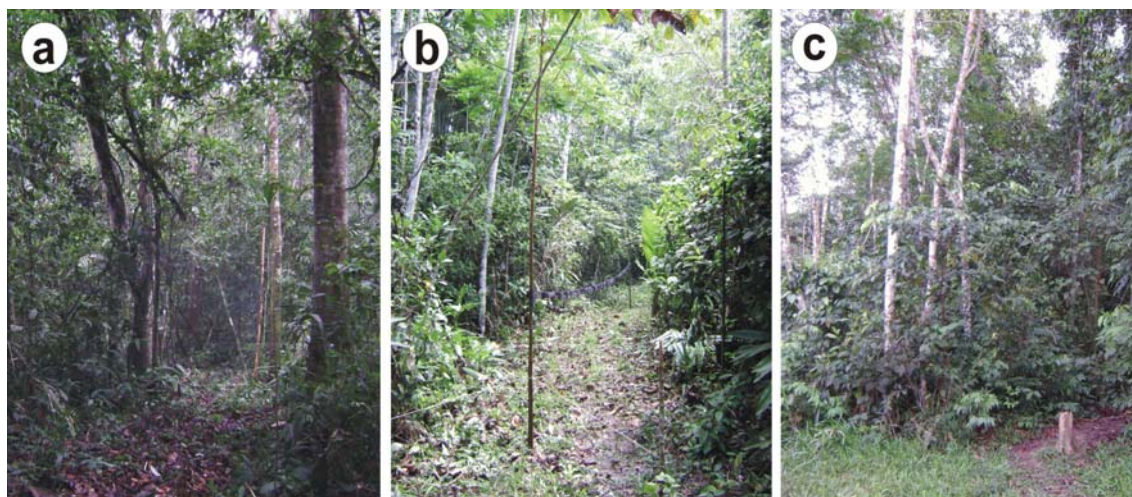


Figura 1. Foto das três áreas selecionadas de estudo no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil, entre novembro de 2007 e outubro de 2008. a, Área 1 – preservada; b, Área 2 – antropizada; c, Área 3 – intermediária.

altura através da técnica de guarda-chuva entomológico (beating) e armadilhas de solo (pittfall trap) (PEARSON 1977). A técnica de guarda-chuva entomológico foi adaptada de CODDINGTON *et al.* (1991). As amostragens foram realizadas ao longo de transectos de 50 m e as coletas realizadas nas primeiras horas da manhã. Nas mesmas áreas onde foram estendidas as redes de neblina, foram coletadas, para cada área, 20 unidades amostrais, totalizando 60 unidades amostrais por ocasião. Cada unidade amostral foi constituída pelos espécimes que caíram sobre o guarda-chuva entomológico de 1 m<sup>2</sup>, após vinte batidas em cada planta. A amostragem foi limitada a plantas de no máximo 3 m de altura do solo.

Para amostrar os artrópodes de solo foram utilizados recipientes 500 ml de plástico, com o diâmetro 5,6 cm e altura de 10,5 cm, enterrados no nível do solo (INDICATTI *et al.* 2005). Dentro do recipiente era colocado 100 ml de solução conservante. A abertura do pote foi protegida por um suporte de plástico suspenso sobre o recipiente por hastes de madeira. As armadilhas foram instaladas previamente para minimizar o distúrbio da escavação e permaneceram abertas por 24 horas. Cada unidade amostral foi constituída por quatro armadilhas distantes 2 m entre si. As unidades foram distribuídas ao longo dos mesmos transectos utilizados para as amostragens com o guarda-chuva entomológico e as armadilhas de solo. Para cada área foram coletadas 20 unidades amostrais e posteriormente foram triadas em Laboratório de Microscopia da UFAC – Campus Floresta a vista desarmada e, caso necessário, com o auxílio de um estereomicroscópio.

#### *Amostragem das aves*

As aves foram capturadas com duas redes de neblina (12 x 2,5 m, 36 mm) armadas em linha contínua, abertas no período da manhã, a partir das 08h30min e

recolhidas ao final da tarde (17h30min). Para a escolha do horário da manhã foi levado em conta o fato de que a maioria dos artrópodes está mais ativa nas horas mais quentes do dia, sendo assim, as aves teriam mais tempo para alimentarem-se e, também, aumentaria a probabilidade de encontrar artrópodes nas fezes. Foram estendidas duas redes em cada área amostrada, sendo o esforço amostral quantificado em horas/redes distribuídas. As redes eram inspecionadas a cada hora. Após a captura com rede de neblina, os indivíduos eram identificados, marcados com um corte nas rêmiges secundárias das asas, pesados, e se possível, sexados (os adultos).

Para auxiliar a captura de exemplares de *H. peruviana* com a rede de neblina, foi utilizada a técnica de playback (ipod nano 2 gb com cerca de 15-20 cm de largura), onde foram reproduzidas, intercaladas e seqüencialmente, gravações de dois tipos de vocalizações de *H. peruviana* da região (do Alto Juruá, município de Cruzeiro do Sul, Acre), obtidos no Arquivo Sonoro Neotropical (ASN) da Universidade Federal de Campinas (Unicamp), São Paulo de modo a maximizar a captura (Fig. 2).

#### *Obtenção das fezes*

As fezes das aves foram obtidas através do método de espera, segundo o qual após a retirada da ave da rede de neblina, a mesma era mantida em uma caixa fechada de papel, forrada com papel filtro e aguardados 30 min para que a ave defecasse. Caso a ave não defecasse após este tempo, a ave era solta no local de captura. O uso desta técnica é eficiente e inofensiva para analisar as preferências por alimento de aves (CARLISLE & HOLBERTON 2006). Quando um indivíduo era recapturado, utilizava-se na análise apenas a primeira unidade de fezes amostrada, descartando-se as demais.





Figura 2. Aparelho de som que reproduzia gravações de dois tipos de vocalizações de *Hypocnemis peruviana* da região do Alto Juruá, no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil, entre novembro de 2007 e outubro de 2008.

### *Análise do material*

O material relativo às coletas com guarda-chuva entomológico e armadilhas de solo foram triados com o auxílio de lupa no Laboratório de Microscopia da UFAC – Campus Floresta, onde os artrópodes foram quantificados e separados por ordem. Todo o material amostrado foi acondicionado em frascos contendo álcool 70% compondo uma coleção de referência depositada na UFAC.

As fezes *H. peruviana* obtidas nas coletadas foram fixadas em etanol 70%, acondicionadas em eppendorfs e numeradas de acordo com as fezes obtidas de cada *H. peruviana* (e.g.: HC 01). As amostras foram triadas com o auxílio de um estereomicroscópio em Laboratório da UFAC – Campus Floresta e da Universidade Federal Rio Grande do Sul (UFRGS). Os espécimes foram separados em morfotipos e identificados até o menor grau taxonômico possível, no caso, até ordem. Para quantificar a abundância dos artrópodes consumidos foi estimado o número mínimo de indivíduos presentes nas fezes (e.g.: dois élitros direitos de besouro = dois besouros). A identificação das partes dos artrópodes foi feita com o auxílio da chave (TRIPLEHORN & JOHNSON 2005). Os fragmentos de artrópodes das fezes foram depositados no Laboratório de Ecologia de Insetos do Departamento de Zoologia da UFRGS.

### *Análises estatísticas*

A riqueza de ordens observada nas amostras de armadilhas de solo, guarda-chuva entomológico e também aquela observada a partir das amostras das fezes foi comparada entre as áreas através de rarefação por número de indivíduos, utilizando-se o software PAST 1.82b (HAMMER *et al.* 2001).

A frequência de ocorrência das diferentes ordens de artrópodes nas três áreas foi testada através de teste de independência, utilizando-se a distribuição  $\chi^2$ . Para tal, as

classes com frequências esperadas abaixo de cinco foram unidas (Homoptera, Isoptera, Miriapoda, Odonata, Opiliones e Phasmida).

Com a riqueza das ordens de artrópodes encontrada nas fezes foi elaborada curva do coletor e calculados estimadores analíticos de riqueza, através do aplicativo EstimateS 8.0.0 (COLWELL 2006).

Visando avaliar se a frequência de ocorrência de artrópodes nas fezes dependia daquela observada nas amostras obtidas com as armadilhas de solo e guarda-chuva entomológico, foi aplicado teste de Bondade de Ajuste, onde as ordens: Homoptera, Isoptera, Miriapoda, Odonata, Opiliones e Phasmida, foram agrupadas em uma categoria (Outros) para evitar frequências esperadas próximas ou iguais a zero.

#### *Observações de história natural*

Previamente e concomitantemente às coletas, foram realizadas observações gerais sobre a biologia, comportamento e hábitat ocupados pela espécie, visando preencher lacunas de informações sobre a história natural de *H. peruviana* (Figs. 3 a, b e c). Com o intuito de verificar em quais ambientes esta ave ocorria nos arredores de Cruzeiro do Sul, foram realizadas amostragens em diversos tipos de fitosionomias da região. Estas informações foram bases para delimitar as áreas de coletas e metodologias para a coleta dos artrópodes e das aves.

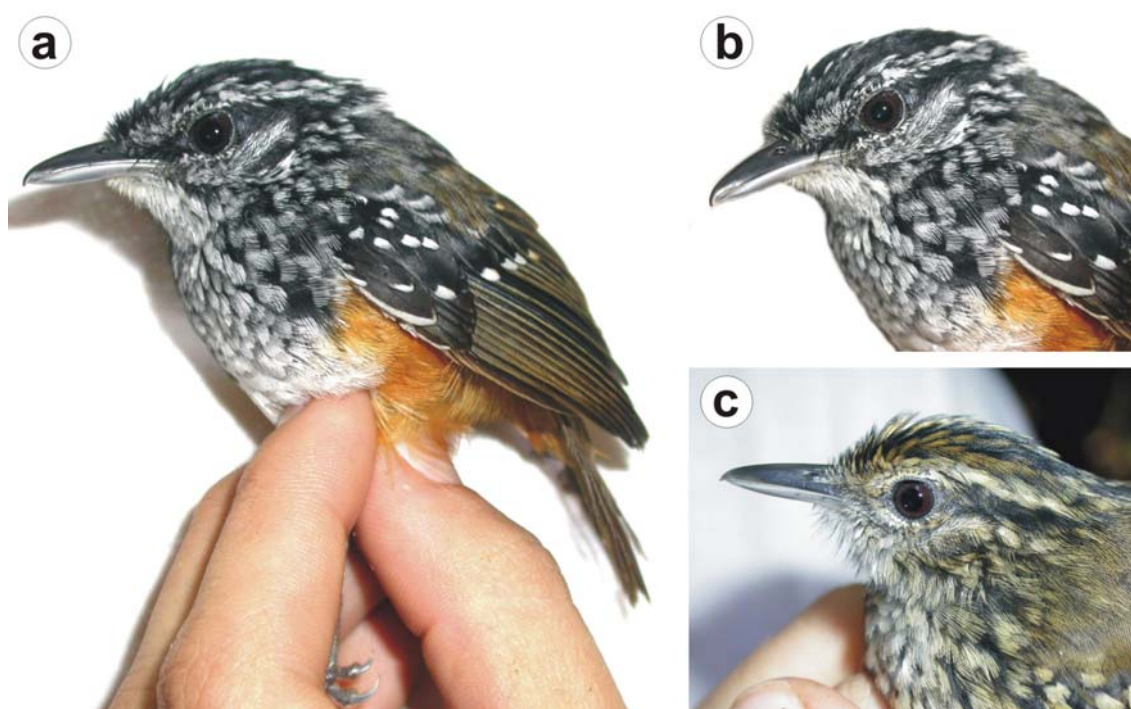


Figura 3. Adultos de *Hypocnemis peruviana* coletados no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil, em abril de 2008. a, aspecto geral de um macho adulto; b, macho em detalhe; c, fêmea em detalhe.

## Resultados

### *Fauna de artrópodes das áreas*

Após um período de 6 meses de amostragem (de abril a outubro de 2008) foi encontrado um total de 2.899 artrópodes distribuídos em 14 ordens nas três áreas de amostragem (Tab. 1). A ordem mais abundante foi Hymenoptera, com mais de 56% do total de artrópodes amostrados, seguida por Coleoptera com 12% e Isoptera com 10%.

A riqueza de ordens e a abundância de indivíduos seguiram o gradiente crescente de acordo com o nível de preservação das áreas. A área 1 foi a de maior abundância e riqueza com 1.993 indivíduos e todas as 14 ordens. A ordem mais abundante foi Hymenoptera, com 63% dos indivíduos, seguida por Isoptera com 11% e Coleoptera, com 10%. A área 3, com 675 indivíduos de 11 ordens, foi a segunda em abundância e riqueza, sendo as mais abundantes também Hymenoptera (47%), Coleoptera (16%) e Isoptera (15%). Na área 2, por fim, foram encontrados apenas 231 indivíduos e 7 ordens. Aqui, Diptera, com 30% dos indivíduos, foi a mais abundante, seguida por Coleoptera e Hymenoptera com 26% cada (Tab. 1).

A análise de rarefação de táxons por número de indivíduos (Fig. 4) confirma que estas diferenças observadas na riqueza de ordens entre as três áreas são diferentes estatisticamente, mesmo descontando-se o possível efeito das abundâncias. Corroborase a área 2 como marcadamente menos rica e a área 1 como a mais rica.

Também a proporção de ocorrência das ordens nas três áreas variou significativamente ( $\chi^2 = 491,19$ ; gl = 14;  $p < 0,001$ ). A área 2, em particular, apresentou uma fauna bastante distinta, com uma maior abundância de Diptera e, em menor nível, Coleoptera e Orthoptera; Hymenoptera foi menos abundante do que o esperado. Na área

Tabela 1. Abundância das ordens de artrópodes amostrados em áreas com três níveis de perturbação ambiental, com as técnicas de armadilhas de solo e guarda-chuva entomológico no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil, entre maio e outubro de 2008. Área 1 – preservada; Área 2 – antropizada; Área 3 – intermediária.

<b>Ordens</b>	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>	<b>Área 3</b>	<b>Total</b>
Hymenoptera	1256	60	314	1630
Coleoptera	198	61	97	356
Isoptera	210	0	90	300
Diptera	52	68	47	167
Odonata	59	0	39	98
Arachnida	45	5	13	63
Hemiptera	40	0	23	63
Orthoptera	26	18	11	55
Lepidoptera	18	9	27	54
Opiliones	39	0	0	39
Miriápoda	12	10	12	34
Phasmida	20	0	0	20
Dermaptera	12	0	0	12
Homoptera	6	0	2	8
<b>TOTAL</b>	<b>1993</b>	<b>231</b>	<b>675</b>	<b>2899</b>

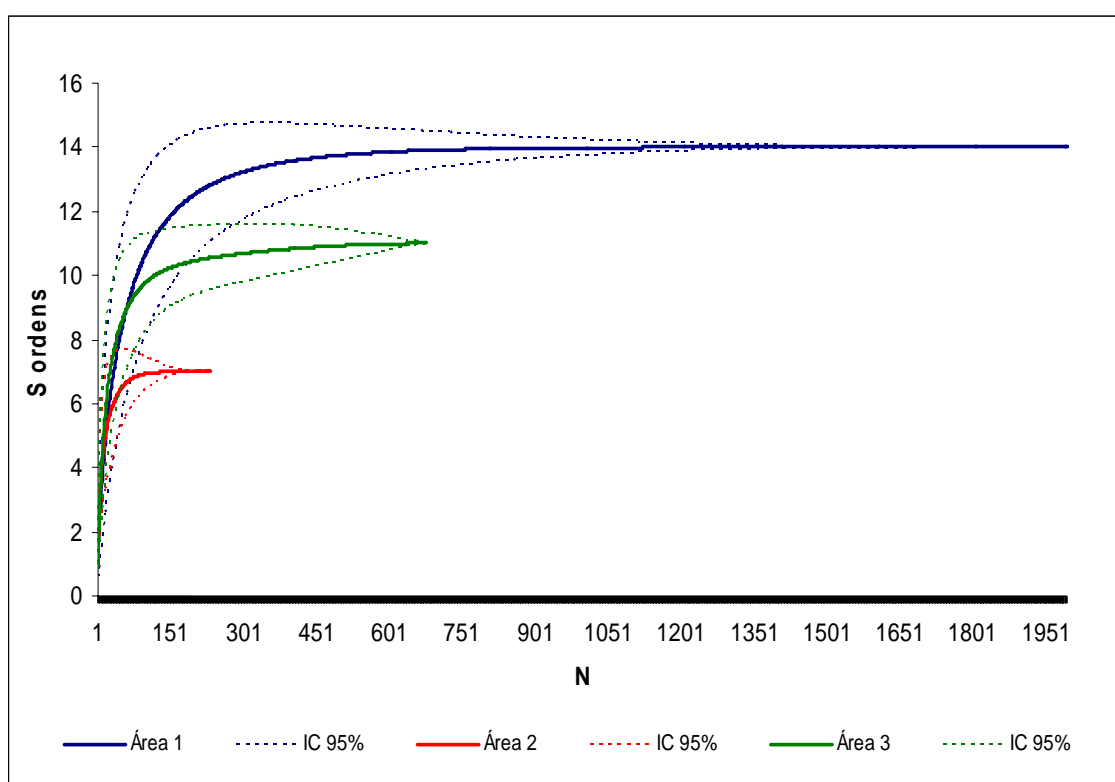


Figura 4. Curva de rarefação de ordens por abundância de artrópodes amostrados em áreas com três níveis de perturbação ambiental com as técnicas de armadilhas de solo e guarda-chuva entomológico no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil, entre maio e outubro de 2008. Área 1 – preservada; Área 2 – antropizada; Área 3 – intermediária.

1, ao contrário, Hymenoptera mostrou-se muito abundante. A ocorrência de Arachnida mostrou-se surpreendentemente homogênea nas três áreas (2%).

### *Composição da dieta*

Com um esforço amostral de 260 horas de rede e de reprodução de playback nas três áreas selecionadas, somando 59 dias distribuídos ao longo de um ano (novembro de 2007 a outubro de 2008), contemplando as duas estações do ano (seca e chuvosa), foram capturados 20 indivíduos de *H. peruviana*. Foram feitas 22 capturas, 18 indivíduos foram amostrados (capturados na rede de neblina) uma única vez e dois indivíduos foram recapturados. Dos 20 indivíduos capturados, dois exemplares não defecaram dentro do tempo limite de 30 min, não sendo possível a obtenção de suas fezes. Foram obtidas 20 fezes, mas duas delas foram descartadas, pois pertenciam às segundas capturas dos indivíduos recapturados. Sendo assim, foram analisadas 18 fezes (uma para cada indivíduo amostrado), distribuídas nas três áreas, seis fezes por área.

Na análise das 18 fezes, foi encontrado um total mínimo de 159 indivíduos de artrópodes, distribuídos em oito ordens (Tab. 2). Apenas as ordens Isoptera, Miriapoda, Odonata, Opiliones e Phasmida, foram amostradas nas coletas de artrópodes e não foram registrados nas amostras de fezes.

A curva de suficiência amostral para as ordens registradas nas 18 amostras de fezes (Fig. 5) apresenta estabilização, atingindo oito ordens a partir da 11ª unidade de fezes, dentro do intervalo de confiança de 95%. Tal aspecto é reforçado pelo fato do número de “singletons” (a partir da 12ª unidade amostral) ter caído a zero, indicando suficiência amostral (MAGURRAN 2004). O cálculo dos estimadores de riqueza reafirma o valor de oito ordens de artrópodes consumidas por *H. peruviana* como itens alimentares nas áreas amostradas (Fig. 6).



Tabela 2. Abundância das ordens de artrópodes registradas nas fezes de *Hypocnemis peruviana* amostradas em áreas com três níveis de perturbação ambiental de novembro de 2007 a outubro de 2008 no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Área 1 – preservada; Área 2 – antropizada; Área 3 – intermediária.

<b>Ordens</b>	<b>Área 1</b>	<b>Área 2</b>	<b>Área 3</b>	<b>Total</b>
Hymenoptera	18	4	26	48
Arachnida	13	6	9	28
Coleoptera	8	10	7	25
Orthoptera	13	3	5	21
Lepidoptera	10	5	3	18
Hemiptera	2	4	5	11
Dermaptera	2	0	2	4
Diptera	2	1	1	4
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>33</b>	<b>58</b>	<b>159</b>

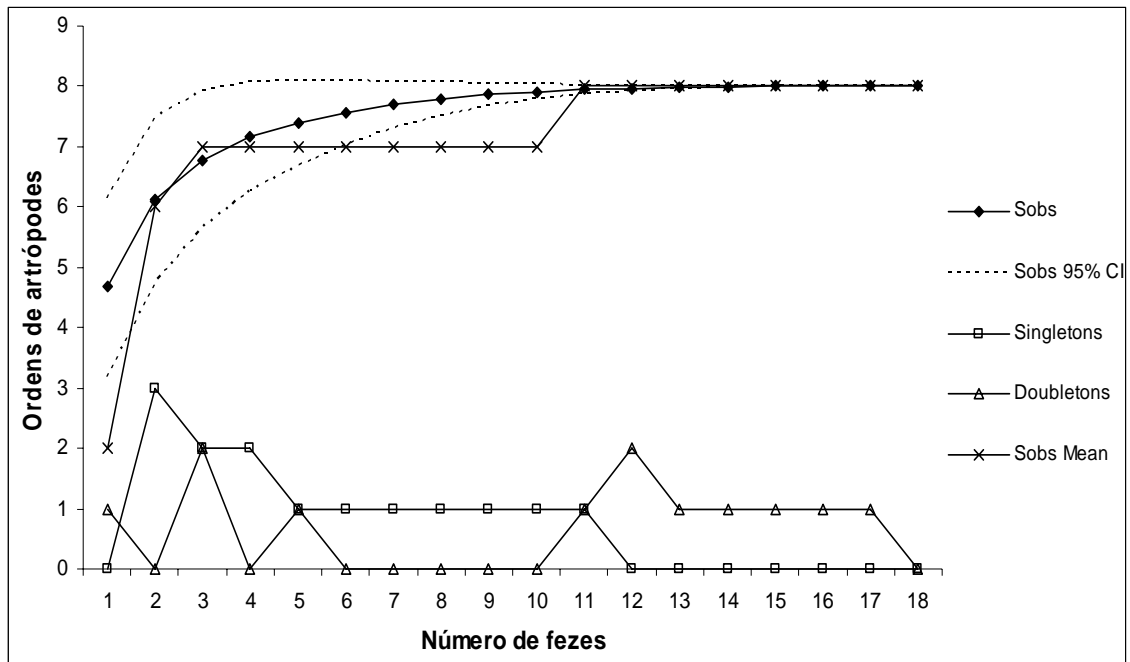


Figura 5. Curva de suficiência amostral para as ordens de artrópodes registradas nas fezes de *Hypocnemis peruviana* de novembro de 2007 a outubro de 2008, no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.

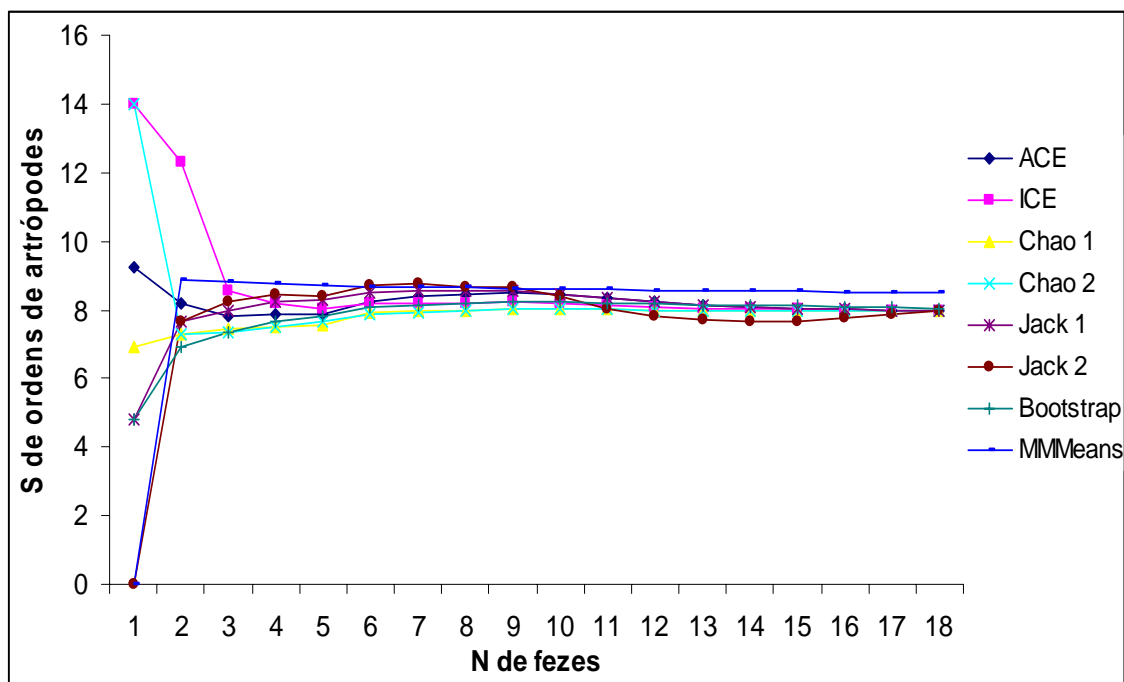


Figura 6. Estimadores de riqueza das ordens de artrópodes registradas nas fezes de *Hypocnemis peruviana* amostradas em áreas com três níveis de perturbação ambiental entre novembro de 2007 e outubro de 2008, no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Área 1 – preservada; Área 2 – antropizada; Área 3 – intermediária.

Na soma das amostras, Hymenoptera compreendeu mais de um terço dos itens registrados nas fezes. Seguiram em abundância Arachnida, Coleoptera e Orthoptera (ver Tab. 2; Fig. 7).

Uma primeira inspeção dos dados sugere, mais uma vez, maior diversidade de artrópodes nas amostras das áreas mais preservadas. O número de artrópodes registrados nas fezes entre as amostras das três áreas diferiu, sobretudo, entre a área 2 e as demais (ver Tab. 2), a riqueza das ordens, entretanto, não. Apenas na área 2, uma das oito ordens (Diptera) não foi registrada nas fezes. Através da rarefação pelo número de indivíduos, esta diferença não se revelou significativa (Fig. 8).

As proporções de consumo das ordens como itens alimentares, todavia, variaram entre as áreas e diferiram significativamente daquelas em que ocorreram em cada área (ver Fig. 7). Nas fezes de *H. peruviana* na área 1 ( $\chi^2 = 417,95$ ; gl = 7;  $p < 0,001$ ), Hymenoptera foi a ordem mais abundante, representando 26% do total dos artrópodes identificados. Arachnida e Orthoptera tiveram a mesma proporção na dieta da ave (19% cada). Os aracnídeos obtiveram quase a mesma proporção do total, mas os ortópteros e, sobretudo, os lepidópteros foram mais consumidos que o esperado, de acordo com a frequência de ocorrência registrada das ordens na área.

Na área 2 ( $\chi^2 = 71,18$ ; gl = 7;  $p < 0,001$ ), a ordem mais consumida por *H. peruviana* em contraste com as demais áreas, foi Coleoptera, com 30% de sua dieta e também foi uma das ordens mais encontradas na área, com 26%. Arachnida e Lepidoptera foram as ordens subseqüentes mais consumidas por *H. peruviana* com 18% e 15% respectivamente, porém a frequência nas armadilhas foi extremamente baixa, com 2% (n = 5) e 4% (n = 9) respectivamente. Hymenoptera foi consumida na proporção de 12%, mas sua frequência na área foi bem superior, com 26% (n = 60). Os

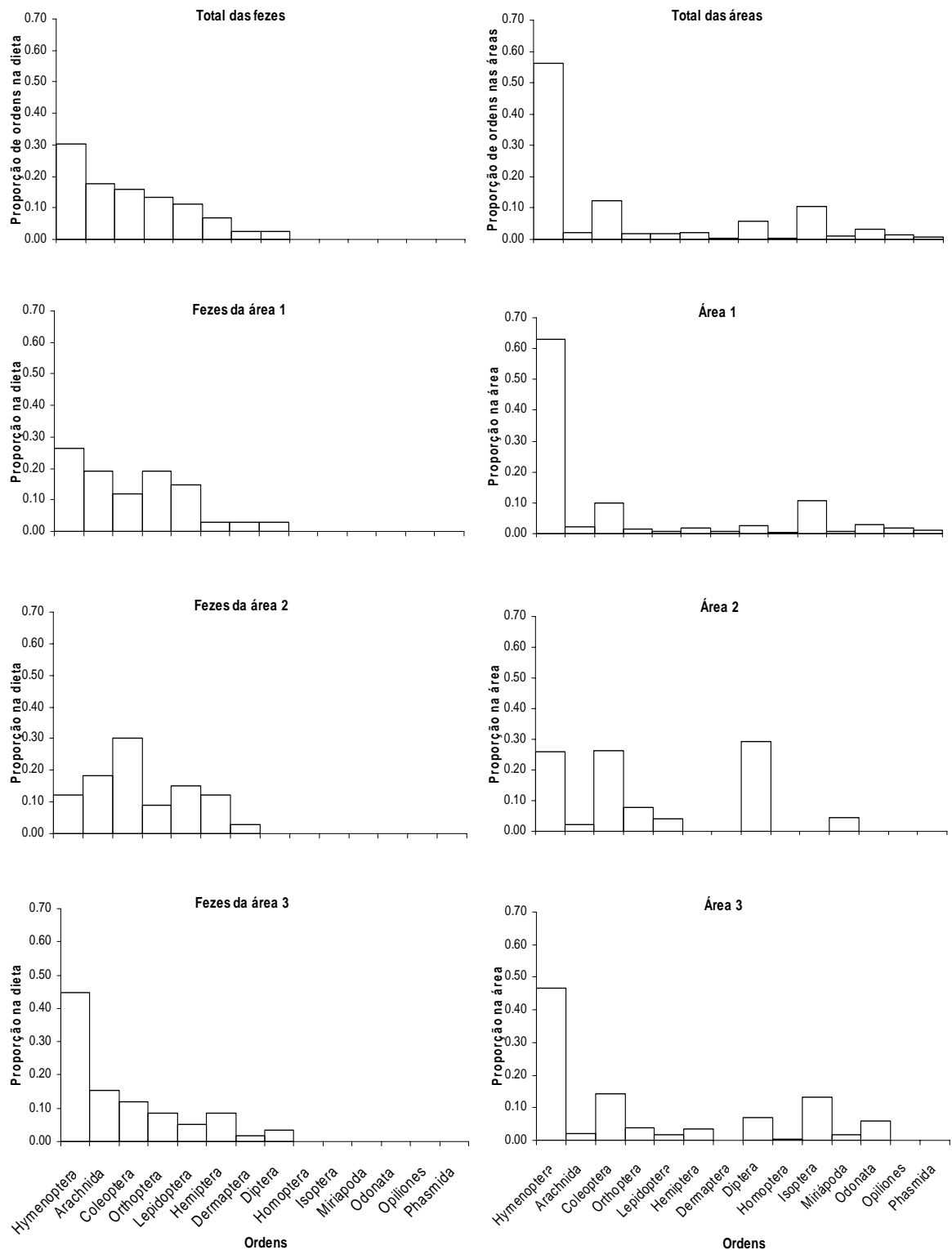


Figura 7. Histogramas de distribuição de abundância de ordens dos artrópodes registrados nas fezes de *Hypocnemis peruviana* e amostrados em áreas com três níveis de perturbação ambiental com as técnicas de armadilhas de solo e guarda-chuva entomológico no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil, de novembro a outubro de 2008. Área 1 – preservada; Área 2 – antropizada; Área 3 – intermediária.

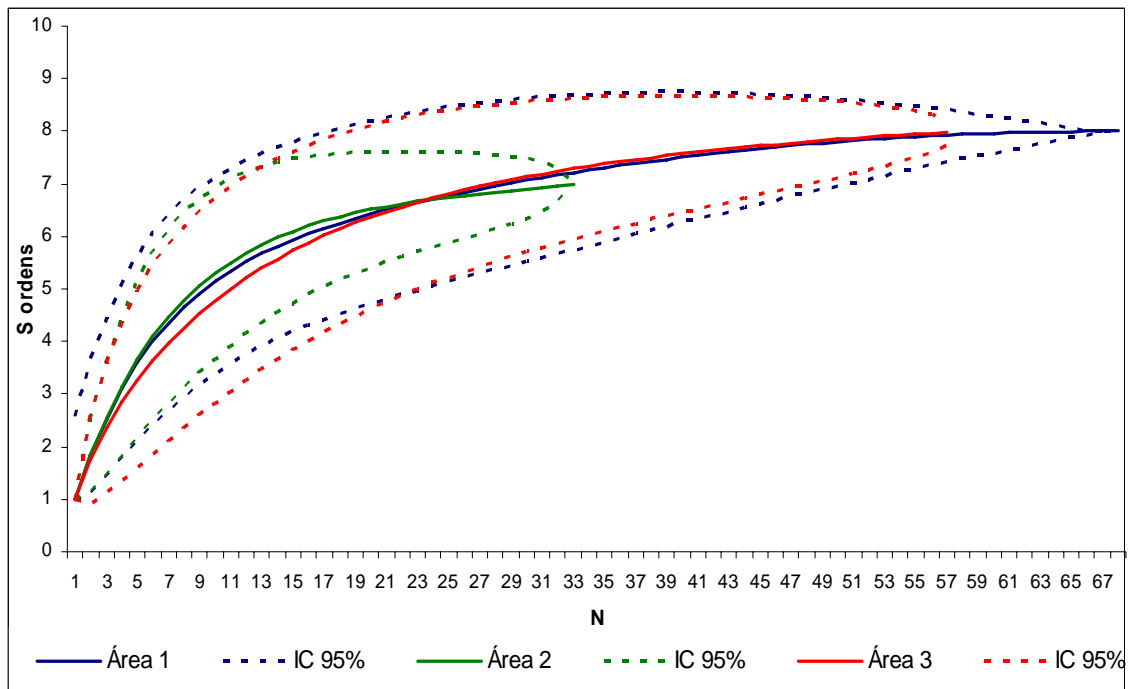


Figura 8. Curva de rarefação para abundância das ordens de artrópodes registradas nas fezes de *Hypocnemis peruviana* amostradas em áreas com três níveis de perturbação ambiental de novembro de 2007 a outubro de 2008, no município de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Área 1 – preservada; Área 2 – antropizada; Área 3 – intermediária.

dípteros não foram encontrados nas fezes de *H. peruviana* da área 2 com 29% (n = 68). A proporção com que os itens foram consumidos, sobretudo dípteros, himenópteros e lepidópteros diferiu significativamente daquela que ocorreu na área.

Nas fezes de *H. peruviana* da área 3 a ordem mais freqüente – assim como na área 1 – foi Hymenoptera, com 45% da abundância total. Essa ordem foi também a que obteve o maior número de indivíduos dentre os artrópodes da área, com 47% (n = 314) do total; Arachnida foi a segunda com 16%, seguida por e Coleoptera com 12%. Também nesta área as diferenças entre disponibilidade e consumo foram altamente significativas estatisticamente ( $\chi^2 = 89,49$ ; gl = 7;  $p < 0,001$ ).

Os aracnídeos constituem um caso interessante: obtiveram as mesmas freqüências de ocorrência nas três áreas (2%) e foram consumidos por *H. peruviana* praticamente na mesma freqüência em todas as áreas (cerca de 18%), sempre proporcionalmente maior, sugerindo seleção desta ordem alimentar.

#### *Observações de história natural*

Não foi registrada a presença de *H. peruviana* em Floresta Densa (20 horas/rede), sendo todos os registros em áreas de Floresta Aberta de Terra Firme, ou em áreas de sucessão secundária. Nestas áreas, as aves parecem ser abundantes, porém sua presença, na maioria das observações, só foi detectada com o auxílio de playback. Os resultados corroboram observações prévias de que *H. peruviana* utiliza áreas de Terra Firme (CADENA *et al.* 2000).

Em todas as ocasiões de captura os exemplares foram amostrados nas primeiras três revisões das redes de neblina e a proporção sexual entre machos e fêmeas foi de 1:1 em todas as áreas. Uma vez encontradas nas áreas de amostragem, as aves sempre responderam ao playback, formando duetos semelhantes aos descritos para outras

espécies do complexo *cantator* (ISLER *et al.* 2007), duetos os quais, têm um papel importante no reconhecimento entre casais.

Embora tenha se tentado observar o comportamento das aves *in situ*, não foi possível observar nenhum evento de forrageamento de *H. peruviana*, pois além de ser uma ave pequena, é ágil e rápida. Além disso, a vegetação na área de estudo apresenta uma arquitetura complexa que dificultava a locomoção e observação das aves fora das trilhas.

## **Discussão**

As técnicas de armadilhas de solo e guarda-chuva entomológico, utilizadas para verificar a disponibilidade de artrópodes para a ave, amostraram de modo satisfatório os itens consumidos por *H. peruviana*, visto que todas as ordens de artrópodes encontradas nas fezes foram detectadas com as referidas técnicas e a curva do coletor indicou suficiência amostral (ver Fig. 4).

Mesmo assim, reconhecidamente, seria desejável aprofundar a investigação sobre esta fauna para adicionar evidências às aqui apresentadas. Apesar da diversidade e abundância de artrópodes ter se mostrado significativamente maior – ao menos ao nível aqui tratado – quanto mais preservada a área, seria importante no futuro contrastar a variabilidade dentro de áreas com mesmo nível de perturbação ambiental com esta observada entre diferentes níveis. A abundância das diversas ordens e sua variação também merece futuras investigações. Para todas as áreas, os resultados dos testes de ajuste de bondade foram significativos. A área 2, a de maior nível de perturbação foi onde os mais altos níveis de significância foram obtidos, com quatro ordens mais consumidas por *H. peruviana* do que o esperado.



Medir a disponibilidade de recursos alimentares para a avifauna é bastante difícil, pois além de extremamente trabalhoso, estudos dessa natureza requerem um trabalho conjunto de pesquisadores de diferentes áreas. PIZO (2007), após 12 anos de observações de campo para três espécies, obteve um n de, em média, 20 observações por espécie e comentou que estudos sobre disponibilidade de recursos alimentares ainda são pouquíssimo explorados, apesar de serem de suma importância para informações e entendimento sobre a biologia das espécies. Nossos resultados evidenciam bem o quão necessário é ter-se uma ação conjunta de pesquisadores de áreas diferentes em campo, assim como, o quão difícil é obter-se uma amostragem com um alto n. Somando-se o período empreendido nas outras três áreas que foram descartadas devido à insuficiência de dados, foi obtido um total de 70 dias (59 dias nas três áreas selecionadas + 5 dias nas áreas de Floresta Densa + 6 dias no campus da UFAC) de amostragem e em mais de 70% dos dias não houve captura de *H. peruviana*.

Segundo MACARTHUR & MACARTHUR (1974) em estudo com redes de neblina, uma vez que uma ave é capturada, marcada e solta, essa tende a evitar a rede no futuro, sendo que essa conjuntura tende a ser mais pronunciada para algumas espécies do que para outras e parece ser mais acentuada em regiões tropicais do que em zonas temperadas. Em todas as ocasiões de amostragem em que houve captura de *H. peruviana*, foi capturado um indivíduo (macho ou fêmea) ou um casal. Nos dias subseqüentes à captura, ao longo de todo período nas três áreas selecionadas de amostragem por mais que se esperasse com as redes de neblina abertas e o playback reproduzindo os dois tipos de vocalização, não houve nenhuma captura. Nossas amostragens sugerem que *H. peruviana* parece pertencer ao grupo citado pelos autores acima.

Outra questão que foi levantada ao analisar os dados de campo e a questão do baixo número de capturas é a eficiência do uso da técnica de playback para amostrar uma espécie. O playback é uma técnica com vasta utilização em estudos sobre territorialidade de espécies (PRESCOT 1987), inventariamento (BOSCOLO *et al.* 2006) e simpatria (FICKEN & FICKEN 1970, ISLER *et al.* 2007). Segundo BOSCOLO *et al.* (2006) um dos problemas desta técnica é a não padronização de seu uso e o fato que determinadas espécies respondem melhor ao playback em determinadas horas do dia e/ou estação do ano. Em nosso trabalho os maiores índices de captura de *H. peruviana* foram obtidos nos meses de novembro e março, coincidindo, respectivamente, mais ou menos com o início e fim da estação chuvosa, ou seja, épocas mais amenas, e, também, com as primeiras saídas de campo. A técnica de playback mostrou-se limitada e o nível de aprendizado desta ave foi aparentemente alto, pois por ser teoricamente abundante, esperava-se que ocorressem mais capturas.

Além das dificuldades de amostragem da ave, acessar a disponibilidade de recursos alimentares também é extremamente trabalhoso, pois envolve o conhecimento de vários táxons (DEVELEY 2006) e, no caso de artrópodes, um táxon extremamente diverso.

Mesmo assim, a utilização de rede de neblina com playback e análise das fezes para estudo da dieta ao invés da técnica de regurgito com tártaro emético mostrou-se eficiente para a análise de abundância e riqueza de ordens de artrópodes consumidos pela ave, como demonstrou a curva para acúmulo de espécies (ver Fig. 5). Nossos resultados suportam os de CARLISLE & HOLBERTON (2006) de que estudar a dieta através da análise das fezes é um método não danoso e satisfatório para preferências alimentares de determinada guilda.

A ordem mais amostrada, com mais da metade dos artrópodes encontrados nas armadilhas de solo e guarda-chuva entomológico foi Hymenoptera, corroborando o trabalho de FITTKAU & KLINGE (1973), que encontraram a ordem como a mais abundante na Amazônia e também outras ordens importantes por sua enorme abundância, que foram encontradas no nosso trabalho, como Arachnida, Coleoptera e Diptera. Nas fezes de *H. peruviana* os himenópteros também foram os mais consumidos, representando  $\frac{1}{3}$  dos itens registrados. Apenas na área 2 esta não foi a ordem mais consumida.

Entre os demais itens consumidos, uma parcela significativa foi representada pelos aracnídeos, *H. peruviana* parece ter uma seletividade em relação à ordem, pois nas amostras de fezes de todas as áreas, a proporção encontrada foi sempre ao redor de 18% do total de registros e, nas amostragens de artrópodes das três áreas, os aracnídeos foram coletados sempre na mesma proporção distintamente baixa de indivíduos (ca. 2%), (ver Fig. 7).

Registraram-se diferenças significativas entre o que *H. peruviana* consumiu e o que foi encontrado nas áreas, mas, novamente a proporção dos itens alimentares consumidos na área 2 foi a mais diferente das demais áreas e isso, de alguma forma, pode estar relacionado ao que ocorre na área, a qual é bem menos rica em ordens e abundância de artrópodes que as demais.

Isópteros, Miriápodos e Opiliones vivem normalmente dentro do substrato, terra da serrapilheira ou madeira em decomposição. O fato de não serem consumidos sugere que *H. peruviana* não remexe o substrato em busca de presas, normalmente preda as presas que estão expostas. A ausência de Phasmida (bicho-folhas e bichos-paus) nas fezes pode ser devido à reconhecida habilidade desses organismos em se camuflar no substrato ou talvez devido ao fato de serem artrópodes relativamente grandes e

agressivos. A falta de Odonatos dentre os itens alimentares de *H. peruviana* pode ser devido também à grande habilidade de vôo desses organismos. Para elucidar exatamente quais fatores estão envolvidos, estudos de comportamento seriam desejáveis.

THIOLLAY (1992) encontrou que a maioria das espécies de aves de solo de sub-bosque, como as seguidoras de formigas de correição, bandos mistos, e insetívoras solitárias, sofrem decréscimo na abundância e riqueza de 60 a 70% após atividades de corte seletivo. NARANJO & ULLOA (1997), em estudo desenvolvido na Amazônia Colombiana, encontraram que a riqueza e diversidade de insetos de solo e sub-bosque aumentam e correlacionam-se positivamente com a heterogeneidade espacial de seu hábitat, e também com a abundância, riqueza e diversidade de aves. Em estudo mais recente, SIGEL *et al.* (2006) pesquisaram durante 40 anos as mudanças sofridas na Estação Biológica de La Selva na Costa Rica e observaram que a dieta foi o atributo individual mais importante associado ao declínio no número de espécies com um decréscimo populacional de aproximadamente 50% das aves insetívoras. Desse modo, existe a necessidade urgente de ter-se uma ferramenta eficiente e padronizada para verificar os padrões de preferências das aves insetívoras e a disponibilidade de recursos alimentares em um intervalo de tempo reduzido, dada a velocidade do desmatamento na região amazônica.

Existem diversas teorias para tentar elucidar quais e que tipos de fatores estão envolvidos na resposta destes animais perante a degradação ambiental (ver discussão em SEKERCIOGLU *et al.* 2002). Dentre as teorias vigentes, a de **limitação na dispersão** prediz que aves insetívoras de sub-bosque (em decorrência de seu hábito sedentário) evitariam áreas de clareiras, de modo que ambientes muito fragmentados limitariam a dispersão destas aves, tornando-as mais suscetíveis a eventos estocásticos e outras conseqüências negativas da fragmentação (SEKERCIOGLU *et al.* 2002). A hipótese

**microclimática** de CANADAY (1996) propõe que aves insetívoras são particularmente sensíveis às mudanças microclimáticas decorrentes da fragmentação de hábitat. Da mesma forma, muitos trabalhos têm demonstrado que diversos grupos de artrópodes também possuem uma estreita relação com características de microhábitat (KREMEN 1992, PEARSON & CASSOLA 1992, KREMEN *et al.* 1993), respondendo rapidamente a degradação ambiental e fragmentação de hábitat. Nesse sentido, nossos resultados podem servir de base para trabalhos futuros, pois a abundância entre cada área diferiu significativamente ( $p < 0.001$ ), onde a área mais preservada obteve valor três vezes superior à intermediária e a área antropizada apresentou  $\frac{1}{3}$  da abundância registrada na área intermediária.

VAN HOUTAN *et al.* (2007) ao estudarem, entre outras espécies de aves na Amazônia, *H. peruviana*, verificaram que esta persiste e pode dispersar-se mais após processo de fragmentação florestal. Em recente artigo sobre a espécie, ISLER *et al.* (2007) analisaram o complexo *H. cantator* que foi recentemente subdividido em seis espécies crípticas com base em bioacústica e critérios morfológicos. Dentre as espécies reconhecidas, *H. peruviana* é encontrada no Acre, Amazonas e Peru, podendo ocorrer em simpatria com outra espécie do complexo *cantator* (*H. subflava*).

*H. peruviana* parece ter alguma seletividade por determinadas ordens de artrópodes, isso fica evidenciado em relação às ordens Diptera e Arachnida. A primeira mesmo ocorrendo em grande abundância na área 2, não foi encontrada nas fezes da ave para a área, sugerindo que *H. peruviana* não é inteiramente oportunista e que por maior que seja a disponibilidade de determinada ordem, não necessariamente a espécie irá consumi-la. A segunda ordem aponta para uma certa seletividade da ave, visto que, independentemente da abundância da ordem nos três ambientes, *H. peruviana* sempre a consumiu na mesma proporção. Por outro lado, quando determinado item alimentar de

sua preferência ocorre abundantemente, também sabe aproveitá-lo, como no caso dos coleópteros encontrados nas fezes da área 2, que foi a ordem mais consumida e também a mais abundante na área.

Esperávamos inicialmente que *H. peruviana* se comportasse como uma ave insetívora generalista e dessa forma, a análise de suas fezes pudesse ser uma boa indicadora da diversidade de artrópodes na área. Tal premissa não se confirmou. Nossos resultados indicam que essa ave consome seletivamente determinados táxons. Esta seletividade levanta várias hipóteses alternativas e urgentes, frente a crescente antropização. Os fatores que determinam essa seletividade podem estar relacionados a características de tamanho e comportamento das presas, também sujeitas ao impacto. Os dados aqui apresentados não são de tal natureza a levar a este tipo de conclusão. Todavia, seu cunho é inédito, pois não havia informações prévias quali-quantitativas sobre a dieta de *H. peruviana*. Muitas mais perguntas restam a ser respondidas, mas espera-se que os resultados aqui apresentados possam servir como base e estímulo.

## Referências Bibliográficas

- ANDRADE, G.I. & H. RUBIO-TORGLER. 1994. Sustainable use of the tropical rain forest: evidence from the avifauna in a shifting-cultivation habitat mosaic in the Colombian Amazon. **Conservation Biology**, Arlington, **8** (2): 545-554.
- ANTONGIOVANNI, M. & J.P. METZGER. 2005. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation**, London **122**: 441-451.
- ANTUNES, Z.A. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Ararajuba**, São Leopoldo, **13** (1): 47-61.
- BOSCOLO D.; J.P. METZGER & J.M.E. VIELLIARD. 2006. Efficiency of playback for assessing the occurrence of five bird species in brazilian Atlantic forest fragments. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, **78** (4): 629-644.
- BROWN JR., K.S. 1996. The use of insects in the study, inventory, conservation and monitoring of biological diversity in Neotropical habitats, in relation to traditional land use systems, p. 128-49. In: S.A. AE; T. HIROWATARI; M. ISHII & L.P. BROWER (Eds). **Decline and Conservation of Butterflies in Japan**. Osaka, Lepidopterological Society of Japan, 217p.
- BROWN JR., K.S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, Dordrecht, **1**: 25-42.
- BROWN JR., K.S. & A.V.L. FREITAS. 2002. Diversidade biológica no Alto Juruá: avaliação, causas e manutenção, p. 33-42. In: M.C. CUNHA & M.B. ALMEIDA (Eds.). **Enciclopédia da Floresta: O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. São Paulo, Editora Companhia das Letras, 748p.

- CADENA C.D.; G.A. LONDOÑO & J.L. PARRA. 2000. Nesting records of five antbird species from the Colombian Amazon. **The Wilson Bulletin**, Sioux, **112** (3): 313-317.
- CANADAY, C. 1996. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. **Biological Conservation**, London, **77**: 63-77.
- CARLISLE J.D. & R.L. HOLBERTON. 2006. Relative efficiency of fecal versus regurgitated samples for assessing diet and the deleterious effects of tartar emetic on migratory birds. **Journal Field Ornithology**, Lawrence, **77** (2): 126-135.
- CODDINGTON, J.A.; C.E. GRISWOLD; D. SILVA; E. PEÑARANDA & S.F. LARCHER. 1991. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems, p. 44-60. In: E.C. DUDLEY (Ed). **The Unity of Evolutionary Biology: Proceedings of the Fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology**. Portland, Dioscorides Press, 231p.
- COLWELL, R.K. 2006. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 8.0.0. (disponível em [purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)).
- DESENDER, K. & H. TURIN. 1989. Loss of habitats and changes in the composition of the ground and Tiger Beetle fauna in four west European Countries since 1950 (Coleoptera: Carabidae, Cicindelidae). **Biological Conservation**, London, **48** (4): 277-294.
- DEVELEY, P.F. 2006. Métodos para estudos com aves, p. 153-168. In: L. CULLEN JR., C. VALLADARES-PADUA & R. RUDRAN (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR, 651p.



- DIDHAM, R.K.; J. GHAZOUL; N.E. STORK & A.J. DAVIS. 1996. Insects in fragmented forests: a functional approach. **Trends in Ecology and Evolution**, Oxford, **11** (6): 255-260.
- DURÃES, R. & M.A. MARINI. 2003. An evaluation of the use of tartar emetic in the study of bird diets in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Field Ornithology**, Lawrence, **74** (3): 270-280.
- FICKEN, M.S. & R.W. FICKEN. 1970. Responses of four warbler species to playback of their two song types. **The Auk**, Washington, **87**: 296-304
- FITTKAU, E.J. & H. KLINGE. 1973. On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. **Biotropica**, Washington, **5** (1): 2-14.
- FREITAS A.V.L.; R.B. FRANCINI & K.S BROWN JR. 2006. Insetos como indicadores ambientais, p. 125-151. In: L. CULLEN JR., C. VALLADARES-PADUA & R. RUDRAN (Orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Curitiba, Editora UFPR, 651p.
- GUILHERME, E. 2007. Levantamento preliminar da avifauna do complexo de Florestas Públicas Estaduais do Mogno e dos rios Liberdade e Gregório, município de Tarauacá, estado do Acre, como subsídio para elaboração de seus planos de manejo. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, **136**: on-line disponível em <http://www.ao.com.br/download/mogno.pdf>, acessado dia 29.VI.2007.
- HAMMER, Ø.; D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. **PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis**. *Palaentologia Electronica* **4** (1): 1-9.
- HAUGAASEN, T.; J. BARLOW & C.A. PEREZ. 2003. Effects of surface fires on understory birds and terrestrial arthropods in central Brazilian Amazonia. **Animal Conservation**, Cambridge, **6**: 299-306.

- HUBBEL, S.P.; R.B. FOSTER; S.T. O'BRIEN; K.E. HARMS; R. CONDIT; B. WECHSLER; S.J. WRIGHT & S. LOO DE LAO. 1999. Light-gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a Neotropical forest. **Science**, Washington, **283**: 554-557.
- INDICATTI, R.P.; D.F. CANDIANI; A.D. BRESCOVIT & H.F. JAPYASSÚ. 2005. Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) de solo na bacia do reservatório do Guarapiranga, São Paulo, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, **5** (1): 151-162.
- IRESTEDT, M.; J. FJELDSA; J.A.A. NYLANDER & P.G.P. ERICSON. 2004. Phylogenetic relationships of typical antbirds (Thamnophilidae) and test incongruence based on Bayers factors. **Evolutionary Biology**, London, **4** (23): 1-16.
- ISLER, M.L.; P.R. ISLER & B.M. WHITNEY. 1998. Use of vocalizations to establish limits in antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae). **The Auk**, Washington, **115** (3): 577-590.
- ISLER, M.L.; P.R. ISLER & B.M. WHITNEY. 2007. Species limits in antbirds (Thamnophilidae): the warbling antbird (*Hypocnemis cantator*) complex. **The Auk**, Washington, **124** (1): 11-28.
- JOHNS, A.D. 1991. Responses of Amazonian rain forest birds to habitat modification. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **7** (4): 417-437.
- JOHNSON, M.D. 2000. Evaluation of an arthropod sampling technique for measuring food availability for forest insectivorous birds. **Journal of Field Ornithology**, Lawrence, **71** (1): 88-109.
- JOHNSON, M.D.; D.R. RUTHRAUFF; J.G. JONES; J.R. TIETZ & J.K. ROBINSON. 2002. Short-term effects of tartar emetic on re-sighting rates of migratory songbirds in the non-breeding season. **Journal of Field Ornithology**, Lawrence, **73** (2): 191-196.

- KATTAN, G.H.; H. ALVAREZ-LÓPEZ & M. GIRALDO. 1994. Forest fragmentation and bird extinctions: San Antonio eighty years later. **Conservation Biology**, Arlington, **8** (1): 138-146.
- KNOPS, J.M.H.; D. TILMAN; N.M. HADDAD; S. NAEEM; C.E. MITCHELL; J. HAARSTAD; M.E. RITCHIE; K.M. HOWE; P.B. REICH; E. SIEMANN & J. GROTH. 1999. Effect of plant species richness on invasion dynamics, disease outbreaks, insect abundances and diversity. **Ecology Letters**, Paris, **2**: 286-293.
- KREMEN, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. **Ecological Applications**, Washington, **2** (2): 203-217.
- KREMEN, C.; R.K. Colwell; T.L. Erwin; D.D. Murphy; R.F. Noss & M.A. Sanjayan. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology**, Arlington, **7** (4): 796-808.
- MACARTHUR, R.H. & A.T. MACARTHUR. 1974. On the use of mist nets for populations studies of birds. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, **71** (8): 3230-3233.
- MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Oxford, Blackwell Publishing. 256 p.
- MANNARINO, R.P. 2005. Impactos sócio-econômicos da entrada do gás natural na matriz energética do Amazonas. **Tecnologia & Ciência Amazônia**, Manaus, **3**: 15-22.
- MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, São Leopoldo, **1**: 65-71.
- MURDOCH, W.W.; F.C. EVANS & C.H. PETERSON. 1972. Diversity and pattern in plants and insects. **Ecology**, Washington, **53** (5): 819-829.

- NARANJO, L.G. & P.C. ULLOA. 1997. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en habitats perturbados de selva lluviosa tropical. **Caldasia**, Caldas, **19** (3): 507-520.
- PMACI II – Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Terras Indígenas. *Diagnóstico Geoambiental e Socioeconômico: Área de Influência da BR-364 trecho Rio Branco/Cruzeiro do Sul*. IBGE/IPEA. Rio de Janeiro, 1994.
- PEARSON, D.L. 1977. Ecological relationships of small antbirds in Amazonian bird communities. **The Auk**, Washington, **94**: 283-292.
- PEARSON, D.L. & F. CASSOLA. 1992. World-wide species richness patterns of Tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae): indicator taxon for biodiversity and conservation studies. **Conservation Biology**, Arlington, **6** (3): 376-391.
- PIRATELLI, A. & M.R. PEREIRA. 2002. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ararajuba**, São Leopoldo, **10** (2): 131-139.
- PIZO, M.A. 2007. The relative contribution of fruits and arthropods to the diet of three trogon species (Aves, Trogonidae) in the Brazilian Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, **24** (2): 515-517.
- POULIN, B.; G. LEFEBVRE & R. MCNEIL. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. **Ecology**, Washington, **73** (6): 2295-2309.
- POULIN, B.; G. LEFEBVRE & R. MCNEIL. 1994a. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of bird species of three adjacent tropical sites. **Biotropica**, Washington, **26** (2): 187-197.
- POULIN, B.; G. LEFEBVRE & R. MCNEIL. 1994b. Diets of land birds from northeastern Venezuela. **The Condor**, Albuquerque, **96**: 354-367.

- POULIN, B. & G. LEFEBVRE. 1995. Additional information on the use of tartar emetic in determining the diet of tropical birds. **The Condor**, Albuquerque, **97**: 897-902.
- POULIN, B. & G. LEFEBVRE. 1996. Dietary relationships of migrant and resident birds from a humid forest in central Panama. **The Auk**, Washington, **113** (2): 277-287.
- POULIN, B. & G. LEFEBVRE. 1997. Estimation of arthropods available to birds: effect of trapping technique, prey distribution and bird diet. **Journal of Field Ornithology**, Lawrence, **68** (3): 426-442.
- PRESCOT, D.R.C. 1987. Territorial responses to song playback in allopatric and sympatric populations of Alder (*Empidonax alnorum*) and Willow (*E. traillii*) flycatchers. **The Wilson Bulletin**, Sioux, **99** (4): 611-619.
- QUIAN, H. 2008. Effects of historical and contemporary factors on global patterns in avian species richness. **Journal of Biogeography**, Oxford, 1-12.
- RICKLEFS, R.E. 2003. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 503p.
- SAMWAYS, M.J. 2004. **Insect Diversity Conservation**. Cambridge, Cambridge, 342p.
- SEDDON, N. & J.A. TOBIAS. 2006. Duets defend mates in a suboscine passerine, the warbling antbird (*Hypocnemis cantator*). **Behavioral Ecology**, Cary, **17** (1): 73-83.
- SEKERCIOGLU, C.H.; P.R. EHRLICH; G.C. DAILY; D. AYGEN; D. GOEHRING & R.F. SANDÍ. 2002. Disappearance of insectivorous birds from tropical Forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Science**, Washington, **99** (1): 263-267.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 912p.
- SIGEL, B.J.; T.W. SHERRY & B.E. YOUNG. 2006. Avian community response to lowland tropical rainforest isolation: 40 years of change at La Selva Biological Station, Costa Rica. **Conservation Biology**, Arlington, **20** (1): 111-121.

- STOUFFER, P.C. & R.O. BIERREGAARD JR. 1995. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, Washington, **76** (8): 2429-2445.
- STRATFORD, J.A. & P.C. STOUFFER. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. **Conservation Biology**, Arlington, **13** (6): 1416-1423.
- THIOLLAY, J.M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. **Conservation Biology**, Arlington, **6** (1): 47-63.
- TILMAN, D.; J. KNOPS; D. WEDIN; P. REICH; M. RITCHIE & E. SIEMANN. 1997. The influence of functional diversity and composition on ecosystem processes. **Science**, Washington, **277**: 1300-1302.
- TRIPLEHORN, C.A. & N.F. JOHNSON. 2005. **Borror and DeLong's introduction to the study of insects**. Belmont, Thomson Brooks/Cole, 864p.
- VAN BAELE, S.A. & J.D. BRAUN. 2005. The direct and indirect effects of insectivory by birds in two contrasting Neotropical forests. **Oecologia**, Berlin, **143**: 106-116.
- VAN HOUTAN, K.S.; S.L. PIMM; J.M. HALLEY; R.O. BIERREGAARD JR. & T.O. LOVEJOY. 2007. Dispersal of Amazonian birds in continuous and fragmented forest. **Ecology Letters**, Paris, **10**: 219-229.
- WALSCHBURGER, T. & P. VON HILDEBRAND. 1991. The first 26 years of forest regeneration in natural and man-made gaps in the Colombian Amazon, p. 257-263. In: A. GÓMEZ-POMPA; T.C. WHITMORE & M. HADLEY (Eds). **Tropical rain forest: regeneration and management**. New York, Blackwell, 458p.
- WHITTAKER, A. & D.C. OREN. 1999. Important ornithological records from the Rio Juruá, western Amazonia, including twelve additions to the Brazilian avifauna. **Bulletin of the British Ornithological Club**, London, **119** (4): 235-260.

WHITTAKER, A.; D.C. OREN; J.F. PACHECO; R. PARINI & J.C. MINNS. 2002. Aves registradas na Reserva Extrativista do Alto Juruá, p. 81-99. In: M.C. CUNHA & M.B. ALMEIDA (Eds.). **Enciclopédia da Floresta: O Alto Juruá: praticas e conhecimentos das populações**. São Paulo, Companhia das Letras, 748p.

### CAPÍTULO 3

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

*H. peruviana*, de acordo com nossos registros, não se encaixou totalmente na descrição atual encontrada na literatura, de que é uma ave insetívora generalista. Nossos dados demonstraram que a ave consome preferencialmente determinadas ordens, como p. ex., os aracnídeos, existindo ou não uma maior oferta de outros itens alimentares.

As técnicas de amostragem utilizadas (guarda-chuva entomológico, armadilhas de solo, rede de neblina, playback e análise de fezes) em sua maioria foram satisfatórias. A análise das fezes para verificar quais itens alimentares são mais consumidos pela ave obteve o resultado positivo, pois é comum utilizar-se o nível taxonômico de ordem para fezes, visto que é extremamente difícil conseguir chegar com precisão a um nível taxonômico mais refinado. Já a técnica de playback, utilizada para maximizar as capturas apresentou certas restrições quanto à sua eficácia para a espécie em questão, pois a taxa de captura após a primeira captura em cada ocasião de amostragem era praticamente nula, o aprendizado de *H. peruviana* foi extraordinário, já que freqüentemente a ave seguia vocalizando próxima às redes de neblina e não era mais capturada naquela ocasião de amostragem, por mais tempo que as redes ficassem abertas e seguindo intermitentemente a reprodução de suas vocalizações. Portanto, fica a sugestão de amostrar *H. peruviana* com playback, requer muito tempo de campo e as ocasiões de amostragem devem ter um intervalo de tempo relativamente grande, para que a ave “esqueça” do playback e volte a ser atraída e capturada na rede de neblina.

O fato de a resposta principal do nosso estudo (se as fezes de *H. peruviana* poderia ser bioindicadora do nível de perturbação do ambiente) não ter tido uma resposta positiva nos mostra que a ave é relativamente seletiva com o que come, pois o



esperado, de acordo com a literatura, era que a ave fosse generalista, e, portanto, alimentar-se-ia igualmente ou, pelo menos majoritariamente, do que fosse mais abundante nos ambientes e não foi o que aconteceu. É concebível que não tenhamos detectado as reais diferenças no que a espécie consome em cada ambiente, pois o n foi baixo e principal motivo foi que esperava-se que *H. peruviana* fosse ser mais “fácil” de amostrar, as ocasiões de captura dada a quantidade de saídas a campo, foram bastante escassas. Por outro lado foi positivo, pois para futuros estudos sobre a espécie, seria bom levar-se em conta que *H. peruviana* talvez não seja tão generalista quanto se tinha conhecimento.

## ANEXOS

### **Revista Brasileira de Zoologia**

ISSN 0101-8175 versão impressa

ISSN 1806-969X versão online

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

\* Escopo e política

\* Forma e preparação de manuscritos

Escopo e política

### INFORMAÇÕES GERAIS

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

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

### Copyright

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

Forma e preparação de manuscritos

## MANUSCRITOS

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

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em itálico. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data, e família. Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (Versalete) e da seguinte forma: Smith (1990), Smith (1990: 128), Lent & Jurberg (1965), Guimarães et al. (1983), artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser arrolados em ordem cronológica.

## ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

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

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

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

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

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

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

## AGRADECIMENTOS

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

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

### Periódicos

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

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

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

### Livros

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

### Capítulo de livro

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

### Publicações eletrônicas

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

### ENCAMINHAMENTO

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

### SEPARATAS

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

### EXEMPLARES TESTEMUNHA

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

## RESPONSABILIDADE

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

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

© 2009 Sociedade Brasileira de Zoologia

Caixa Postal 19020

81531-980 Curitiba PR Brazil

Tel./Fax: +55 41 3266-6823

[sbz@bio.ufpr.br](mailto:sbz@bio.ufpr.br)