Similaridade da fauna de Chiroptera (Mammalia), da Serra Negra, municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde, Minas Gerais, com outras localidades da Mata Atlântica

Pedro Henrique Nobre[1,5], Alexmar dos Santos Rodrigues[2], Igor de Almeida Costa[3],

Artur Emílio da Silva Moreira[4] & Hugo Henrique Moreira[4]

[1]Departamento de Ciências Naturais, Colégio de Aplicação João XXIII,
Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF,
Rua Visconde de Mauá, 300, Santa Helena, CEP 36015-260, Juiz de Fora, MG, Brasil
[2]Programa de Iniciação Científica FAPEMIG, Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF,
[3]Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora – CESJF
[4]Programa de Iniciação Científica, Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF,
[5]Autor para correspondência: Pedro Henrique Nobre, e-mail: pedro.nobre@ufjf.edu.br

NOBRE, P.H., RODRIGUES, AS., C.I.A., MOREIRA, A.E.S. & MOREIRA, H.H. **Similarity of the bat fauna (Mammalia) in Serra Negra, Rio Preto and Santa Bárbara do Monte Verde municipalities, Minas Gerais, with other localities of Atlantic Forest.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn03309032009.

Abstract: The southern slope of the Serra Negra region is located between the Rio Preto and Santa Bárbara do Monte Verde municipalities, state of Minas Gerais. The region is a mountain chain inserted in the Atlantic rainforest domain. The studies were conducted in a rainforest at elevations of 800-1,200 m, where bats were captured in mist-nets installed at the ground level in the interior and edges of the forest. After 14 monthly samplings and total capture effort of 22,140 m^2r.h, 246 bats belonging to Phyllostomidae (12 species) and Vespertilionidae (3 species) were captured. *Sturnira lilium* was the most frequently captured species, followed by *Carollia perspicillata*, *Desmodus rotundus* and *Artibeus lituratus* (33.7, 21.1, 19.1 and 16,3% of the captures, respectively). Cluster Analysis including Serra Negra and bat checklists of other patches of Atlantic forest revealed that Serra Negra is more similar to the Serra dos Órgãos, State of Rio de Janeiro, southeastern Brazil, than the other areas.
Keywords: *Atlantic forest, bat diversity, highland forest, southeastern Brazil.*

NOBRE, P.H., RODRIGUES, AS., C.I.A., MOREIRA, A.E.S. & MOREIRA, H.H. **Similaridade da fauna de Chiroptera (Mammalia) da Serra Negra, municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde, MG, com outras localidades da Mata Atlântica.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn03309032009.

Resumo: A face sul da região da Serra Negra está localizada entre os municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde no estado de Minas Gerais. A região é marcada por um relevo montanhoso e vegetação formada por Floresta Ombrófila Densa. Os estudos foram conduzidos em altitudes entre 800 a 1.200 m onde os morcegos foram capturados em redes de neblina instaladas principalmente no interior e borda de mata. Durante um período de 14 meses e um esforço de captura de 22.140 m^2r.h, foram capturados 246 morcegos pertencentes a 15 espécies, 13 gêneros e 2 famílias: Phyllostomidae (12 espécies) e Vespertilionidae (3 espécies). A espécie *Sturnira lilium* foi a mais freqüente com 33,7% das capturas, seguida por *Carollia perspicillata* com 21,1%, *Desmodus rotundus* com 19,1% e *Artibeus lituratus* com 16,3%. Em análise de agrupamento realizada entre a fauna de Chiroptera da face sul da Serra Negra com outros levantamentos, a área de estudo se mostrou similar a fauna de morcegos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos.
Palavras-chave: *diversidade, morcegos, Floresta Atlântica, Floresta de altitude.*

Introdução

O Brasil abriga uma das maiores diversidades de mamíferos, com 652 espécies descritas (Reis et al. 2006). A ordem Chiroptera é a segunda em número de espécies entre os mamíferos, superada apenas pelos roedores (Rodentia). No Brasil, os morcegos estão representados por nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies (Reis et al. 2007a), representados apenas pela subordem Microchiroptera.

Minas Gerais abriga três dos biomas mais importantes do Brasil, sendo dois considerados *hotspots* (Mata Atlântica e Cerrado), ou seja, regiões com uma rica biodiversidade e um alto grau de ameaça (Mittermeier et al., 2005). A amostragem existente até o momento é extremamente baixa e insuficiente para se conhecer a diversidade de quirópteros. Esbérard & Bergallo (2003), analisaram os inventários realizados nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais com o objetivo de se obter um perfil dos estudos desenvolvidos com morcegos. Os resultados obtidos demonstraram a grande diferença entre os estados em relação ao número de capturas. O estado do Rio de Janeiro apresentou 70,16% das capturas, São Paulo com 26,68% e Minas Gerais com apenas 6,6%; o que revela a grande deficiência de inventários neste último.

A região da Serra Negra está inserida no complexo Serra da Mantiqueira e no Corredor Ecológico da Mantiqueira, sendo também considerada como área de prioridade para conservação da biodiversidade no Brasil (Drummond et al. 2005). Neste sentido o estudo teve como objetivo conhecer a diversidade da fauna de morcegos da Serra Negra e Serra do Funil, entre os municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde, Zona da Mata de Minas Gerais.

Material e Métodos

1. Área de estudo

A Serra Negra possui uma extensão de aproximadamente 15 km limitada a norte pelo município de Lima Duarte, 21° 58' 11" S e 43° 53' 21" O; ao sul pelo município de Rio Preto, 22° 01' 46,4" S e 43° 52' 31,5"; a leste pelo município de Santa Bárbara do Monte Verde, 21° 58' 21" S e 43° 50' 06" e a oeste pelo município de Bom Jardim de Minas, 21° 58' 53" S e 43° 56' 08" O. O gradiente altitudinal encontrado na Serra Negra varia entre 900 e 1.760 m, sendo as cotas mais baixas da região situadas junto ao leito à jusante do Rio Preto, entre 400-500 m de altitude (Heilbron et al. 2000). O clima é do tipo Cwb (Köppen), mesotérmico úmido com precipitação média de 1946 mm.

O complexo de serras da Mantiqueira, do qual a Serra Negra faz parte, apresenta formações florestais que variam desde Floresta Estacional Semidecidual Baixo-Montana, Florestas Ombrófilas Baixo-Montana e Alto-Montana (Oliveira-Filho & Fontes 2000) a Floresta Ombrófila Mista (Veloso et al. 1991). Essas florestas se encontram nos estágios variados de desenvolvimento sucessional, associada aos campos de altitude ou aos campos rupestres, apresentando diversos microhábitats e formações ecotonais diversas (Benites et al. 2003).

A Serra Negra está incluída na região de Bom Jardim, com alta prioridade para conservação em Minas Gerais, sendo recomendada investigações científicas em forma de inventários devido à alta diversidade e baixo conhecimento científico da área (Drummond et al. 2005). A Serra Negra faz parte do Corredor Ecológico da Mantiqueira (Costa & Herrmann 2006) e do Núcleo Ibitipoca, formado por seis municípios com apenas uma Unidade de Conservação de Proteção Integral Estadual, o Parque Estadual do Ibitipoca.

Para este estudo foram realizadas capturas de morcegos em fragmentos florestais localizados na vertente sul da Serra Negra, entre os municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde, com variação de altitude entre 800 a 1.200 m.

2. Captura e coleta dos morcegos

As campanhas de campo foram realizadas mensalmente de novembro de 2007 a novembro de 2008, com pelo menos duas noites de captura por campanha. Foram utilizadas redes de neblina de 9 × 2,5 m e 6 × 2,5 m armadas a partir do solo e abertas no crepúsculo. Foram instaladas aproximadamente 10 redes por noite, permanecendo abertas por 6 horas, totalizando 22.140 m^2r.h de esforço de captura. Os pontos de instalação das redes foram escolhidos de acordo com os seguintes critérios: presença de possíveis abrigos naturais, bordas de mata, clareiras, matas ciliares, próximo à cursos d'água, junto a árvores em frutificação ou potenciais abrigos noturnos e outros que apresentaram condições favoráveis à captura de morcegos.

Durante os trabalhos de captura, as redes foram vistoriadas a cada 15 minutos e os morcegos capturados foram mantidos temporariamente em sacos de tecido de algodão individuais, até o momento de triagem e identificação. Após o horário de captura as redes foram fechadas e os morcegos soltos neste mesmo local.

Com o objetivo de se manter uma coleção de referência para a diversidade da região, 28 espécimes foram tombados como material testemunho (Apêndice 1). Os morcegos coletados foram sacrificados e fixados em formol a 10%, conservados em álcool 70° gl, de acordo com Vizotto & Taddei (1973), sendo devidamente incluídos na coleção de Chiroptera da Universidade Federal de Juiz de Fora. A identificação das espécies seguiu os critérios de Vizotto & Taddei (1973); Barquez et al. (1993); Simmons & Voss (1998); Medellin et al. (1997), Reis et al. (2007b) e Redondo et al. (2008) para o gênero *Artibeus.*

Os trabalhos de captura e coleta de morcegos foram conduzidos de acordo com a autorização para atividades com finalidade científica, Número: 10767-1, expedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

3. Análise dos dados

Para calcular o esforço de captura com a utilização de redes de neblina, foi utilizado a metodologia proposta por Straube & Bianconi (2002), onde multiplica-se o somatório de metros quadrados de redes pelo número de horas de permanência das redes abertas. Para comparação da diversidade de morcegos encontrada na região da Serra Negra com outras localidades, foram selecionados 12 levantamentos em áreas sob o domínio da Mata Atlântica. A escolha das localidades se deu em função da disponibilidade de informações, número de capturas obtido (equivalente ou próximo ao da região da Serra Negra), metodologia adotada e semelhança entre gradientes altitudinais. A análise dos dados foi obtida através do programa estatístico MVSP 3.1, com distância euclideana e utilizando-se o método de agrupamento não ponderado - UPGMA.

Resultados e Discussão

Durante um período de 13 meses e um esforço de captura de 22.140 m^2r.h, foram capturados 246 indivíduos pertencentes a 15 espécies, 13 gêneros e 2 famílias (Apêndice 2). A família Phyllostomidae foi a mais abundante atingindo 97,6% das capturas e quase a totalidade das espécies registradas. A família Vespertilionidae foi representada apenas por seis capturas e três espécies. Entre os Phyllostomidae, *S. lilium* foi a espécie mais freqüente com 33,6% das capturas, seguida por *C. perspicillata* com 21,1%, *D. rotundus* com 19% e quarto mais freqüente foi *Artibeus lituratus* com 15,8%. As quatro espécies juntam somam 89,5% das capturas e as 11 espécies restantes representam apenas 10,5% de todos os registros. Com exceção de um espécime

de *Myotis nigricans* coletado em habitação humana com puçá, todos os registros foram obtidos em redes de neblina.

A predominância da família Phyllostomidae pode estar relacionada à metodologia de captura empregada. O uso de redes de neblina instaladas no sub-bosque privilegia a captura deste grupo (Simmons & Voss, 1998), visto que a maioria destes animais utiliza o subosque na procura de alimento. Além disso, a família Phyllostomidae é a mais diversa entre os morcegos da região Neotropical (Fenton et al. 1992), correspondendo a respectivamente 55% das espécies registradas no Brasil (Peracchi et al., 2006).

Algumas espécies capturadas na Serra Negra podem ser consideradas de ocorrência mais rara que as demais, e merecem destaque por serem registradas já na fase inicial de capturas. *Chrotopterus auritus*, representada por 3 capturas, é pouco registrada em inventários com baixo número de capturas; *Mimom bennettii*, juntamente com *Micronycteris minuta,* apesar de serem consideradas espécies de baixo risco à extinção, apresentam ocorrência sempre baixa em estudos de diversidade e abundância de Chiroptera (Apêndice 2).

Comparando a composição da fauna de Chiroptera na região da Serra Negra com outras localidades, podemos considerar dois agrupamentos de importância: o agrupamento 1 formado pela Serra Negra e Serra dos Órgãos, que apresenta a menor distância euclidiana dentre todos os outros agrupamentos obtidos; e o agrupamento 2, formado pela Serra do Ibitipoca e Serra do Caraça (Figura 1).

O Parque Nacional Serra dos Órgãos faz parte do Bloco da Região Serrana Central do estado do Rio de Janeiro, segundo a classificação de Rocha et al. (2003), cuja vegetação predominante é a Floresta Ombrófila Densa e nas áreas com altitudes entre 500 a 1.500 m surge a Floresta Ombrófila Densa Montana. Nesta região as chuvas são bem distribuídas e a precipitação média é de 1.500 mm.

Na Serra Negra a cobertura vegetal é representada pela Floresta Ombrófila Densa (Veloso et al., 1991; Valente, 2007) e pelos campos rupestres. A precipitação média anual é de 1.886 mm (Valente, 2007), com gradiente altitudinal entre 900 e 1.760 m. As duas localidades apresentam semelhanças quanto aos gradientes altitudinais e precipitações médias anuais. Podemos considerar também a face sul da região da Serra Negra, como uma área que sofre forte influência da umidade, como pode ser constatado também na Serra dos Órgãos. É possível então que o ambiente formado pelo clima, tipo de vegetação e altitude foi responsáveis por este agrupamento.

A Serra Negra apresentou similaridade também com a região da Serra das Almas localizada no estado do Ceará. Esta região é formada por ambientes de Mata Atlântica (floresta decidual) em altitude superior a 750 m, carrasco e caatinga em altitudes inferiores a 700 m (Silva et al. 2004). A presença de Mata Atlântica formando um mosaico com outros tipos de ambientes ocorre também na Serra Negra, sendo que estas características em comum podem ser uma hipótese para explicar a inclusão da Serra das Almas no agrupamento formado pela Serra Negra e Serra dos Órgãos.

O Parque Estadual do Ibitipoca e a Serra do Caraça, também formaram um agrupamento (Agrupamento 2, Figura 1) e apresentam características similares quanto à vegetação, presença marcante de campos rupestres, altitudes semelhantes e presença de grandes cavernas em quartzito. Em ambas as localidades, *Sturnira lilium* foi muito abundante, característica observada também na Serra Negra. O alto índice de capturas de *S. lilium* pode ser comparado com outras áreas de altitude semelhante, como a Serra do Caraça, apresentado por Falcão et al. (2003), onde observa-se a ocorrência de 64% de *S. lilium*, num total de 246 espécimes capturados, distribuídos em 15 espécies.

A partir de várias análises geradas por este estudo observou-se que, quando não são incluídos os dados referentes a Serra dos Órgãos, a Serra Negra agrupa-se com o Parque Estadual do Ibitipoca. Além

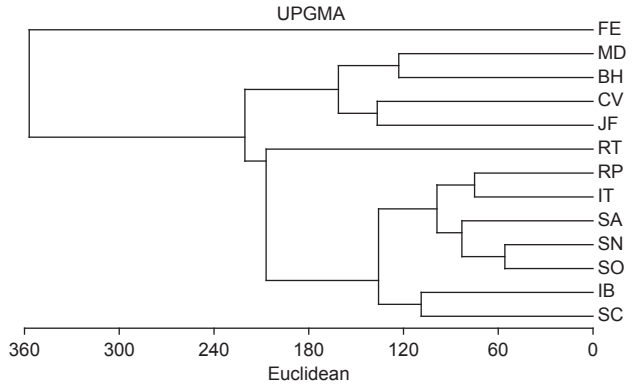


Figura 1. Dendograma com distância euclideana gerado pelo método de UPGMA para 13 levantamentos de Chiroptera incluindo a região da Serra Negra e as seguintes localidades e estados: FE- Município de Fênix - PR, N = 752 (Bianconi et al., 2004), altitude de aproximadamente 400 m; MD- Morro do Diabo – SP, N = 345 (Reis et al. 1996), altitude de 600 m; BH- Município de Belo Horizonte – MG, N = 316 (Knegt et al. 2005); CV- Cinturão Verde de Cianorte - PR, N = 438, altitude de 530 m (Ortêncio Filho et al. 2005); JF- Município de Juiz de Fora, MG, N = 739 (Barros et al. 2006) complementado com dados do autor, altitude aproximada de 700 m; RT- Reserva Biológica do Tinguá – RJ, N = 655, altitude entre 65-1.270 m (Dias & Peracchi 2008); RP- Município de Rio Preto – MG, N = 104 (Nobre et al. 1998) com complementação de dados pelo autor, altitude aproximada de 450 m; IT- Município de Itabira – MG, N = 180, altitude de 650-1.100 m (Silva et al., 2005); SA- Serra das Almas – CE, N = 180, altitude de 750 m (Silva et al. 2004); SN- Serra Negra – MG, N = 246, altitude aproximada de 950 m (Moratelli & Peracchi, 2007); SO- Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ, N = 203, altitude entre 500-1.000 m; IB- Parque Estadual do Ibitipoca – MG, N = 213, altitude entre 900-1.400 m (não publicado) e SC- Serra do Caraça – MG, N = 245, altitude de 850-2.070 m (Falcão et al. 2003).

Figure 1. Dendogram obtained using UPGMA method and Euclidean distance for 13 surveys of Chiroptera including the region of Serra Negra and the following localities and states: FE- Fênix city - PR, N = 752 (Bianconi et al., 2004), approximate height 400 m; MD- Morro do Diabo – SP, N = 345 (Reis et al. 1996), height of 600 m; BH- Belo Horizonte city – MG, N = 316 (Knegt et al. 2005); CV- Cinturão Verde de Cianorte - PR, N = 438, height of 530 m (Ortêncio Filho et al. 2005); JF- Juiz de Fora city, MG, N = 739 (Barros et al. 2006) completed with author's informations, approximate height 700 m; RT- Biological Reserve of Tinguá – RJ, N = 655, height 65-1,270 m (Dias & Peracchi 2008); RP- Rio Preto city – MG, N = 104 (Nobre et al. 1998), completed with author's informations, approximate height 450 m; IT- Itabira city – MG, N = 180, height of 650-1,100 m (Silva et al., 2005); SA- Serra das Almas – CE, N = 180, height of 750 m (Silva et al. 2004); SN- Serra Negra – MG, N = 246, approximate height 950 m (Moratelli & Peracchi, 2007); SO- National Park of Serra dos Órgãos – RJ, N = 203, height of 500-1,000 m; IB- State Park of Ibitipoca – MG, N = 213, height of 900-1,400 m (unpublished)) e SC- Serra do Caraça – MG, N = 245, height of 850-2,070 m (Falcão et al. 2003).

da altitude, presença de cavernas e proximidade entre as duas áreas, o Parque Estadual do Ibitipoca e a Serra Negra compartilham de uma fitofisionomia muito semelhante, onde pode-se observar florestas nebulares entremeadas aos campos rupestres formando um mosaico vegetacional. Estas características comuns entre a Serra do Ibitipoca e Serra Negra, associadas à proximidade entre as duas localidades, influenciam nesta hipótese de agrupamento. A partir destas duas observações, podemos constatar que a Serra Negra sofre influência dos dois ambientes, podendo ser considerada uma área de transição com importantes implicações conservacionistas.

A abundância de *S. lilium* no Parque Estadual do Ibitipoca e na Serra Negra pode estar relacionada também à grande diversidade de espécies de Solanaceae, visto que *Sturnira* possui preferência por frutos do gênero *Solanum* (Zortéa, 2007). Em levantamentos

florísticos na Mata Atlântica, a família Solanaceae se destaca entre as mais ricas em espécies (Barroso, 1957; Oliveira-Filho & Fontes, 2000) e na Serra Negra, Feliciano (2008) registrou 19 espécies de *Solanum*, sendo principalmente encontradas no interior e borda de mata e nos campos rupestres. Esta autora, estudando a similaridade florística das Solanaceae da Serra Negra encontrou em suas análises valores altos de similaridade com o Parque Estadual do Ibitipoca, refletido por espécies de ampla distribuição geográfica.

Mello (2008), estudando a interação entre Solanaceae e *S. lilium* em região montanhosa, mostra que *S. lilium* é um eficiente dispersor de Solanaceae nesta área. Na Serra Negra, as Solanaceae são mais abundantes em altitudes que variam de 875 a 1.100 m (Feliciano, 2008), onde ocorreu também o maior volume de capturas de *S. lilium*. Através destas evidências, podemos sugerir que a presença abundante de *S. lilium* em altitudes superiores a 800 m, deve estar relacionada à maior representatividade de espécies de Solanaceae nesta cota altitudinal que *S. lilium* acompanha a distribuição, diversidade e abundância das espécies de *Solanum* nestes ambientes. Em capturas realizadas no município de Rio Preto, localizado na base da Serra Negra e com altitude aproximada de 450 m, as espécies mais abundantes foram *A. lituratus* e *P. lineatus*, reforçando a hipótese de que *S. lilium* é abundante em altitudes elevadas.

Apesar da existência de informações em forma de inventários para várias localidades somadas aos dados obtidos apresentados no atual estudo possibilitarem a realização de análise de agrupamento, a interpretação dos resultados deve ser feita com cautela. Deve-se considerar que não existe uma padronização na metodologia utilizada nos diversos levantamentos. Mesmo considerando as redes de neblina armadas no sub-bosque como o método adotado durante as capturas, variáveis como os locais de instalação das redes, datas escolhidas, fases da lua, podem influenciar no volume de capturas. O estado de conservação, fase de sucessão ecológica e dimensões dos fragmentos florestais estudados, oferta de recursos, presença de abrigos como cavernas e pequenas cavidades naturais em rochas, e atividade humana podem influenciar na riqueza de espécies das áreas amostradas.

Neste estudo foram registradas 15 espécies, uma riqueza de espécies relevante se considerado o número de 246 capturas. O levantamento se restringiu à vertente sul da região da Serra Negra que faz divisa com o estado do Rio de Janeiro sob forte influência climática da região serrana Fluminense. Contrapondo com esta área, a vertente norte da Serra Negra está voltada para o município de Lima Duarte, sul da Zona da Mata Mineira, próximo aos ambientes que formam o Parque Estadual do Ibitipoca e sul de Minas Gerais. Dessa forma as florestas da Serra Negra comportam-se como um ecótone com possibilidade de abrigar uma grande diversidade de morcegos, tornando esta região de grande importância para a conservação da biodiversidade na Zona da Mata de Minas Gerais.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto; ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pela concessão da licença para coleta e captura dos morcegos, ao Instituto Ambiental Vale do Rio Preto - IAVARP pelo apoio às atividades de campo na Serra Negra e à Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo apoio e transporte ao campo. A Marco Antônio Manhães (Universidade Federal de Juiz de Fora) pela revisão e sugestões para o desenvolvimento do trabalho.

Referências Bibliográficas

BARROS, R.S., BISAGGIO, E.L., & BORGES, R.C. 2006. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em fragmentos florestais urbanos no Município de Juiz de Fora, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. Biota Neotrop. 6(1):http://www.biotaneotropica.org.br/v6n1/pt/abstract?inventory+bn02206012006 (último acesso em 22/09/2009).

BARROSO, G.M. 1957. Solanaceae. **In** Flora do Itatiaia I. Rodriguésia. 20(32):75-88.

BARQUEZ, R.M., GIANNINI, NP. & MARES, MA. 1993. Guide to the Bats of Argentina. Oklahoma Museum of Natural History, Norman, 119 p. (Publicações especias, n. VIII).

BENITES, V.M., CAIAFA, A.N., MENDONÇA, E.S., SCHAEFER, C.E. & KER, J.C. 2003. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. Floresta Ambient. 10(1):76-85.

BIANCONI, G.V., MIKICH, A.B. & PEDRO, W.A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, Noroeste do Paraná, Brasil. Rev. Bras. Zool. 21(4):943-954.

COSTA, C. & HERRMANN, G. 2006. Plano de ação do corredor ecológico da Mantiqueira. 1 ed. Valor Natural, Belo Horizonte, 64 p.

DIAS, D. & PERACCHI, A.L. 2008. Quirópteros da Reserva Biológica do Tinguá, Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia: Chiroptera). Rev. Bras. Zool. 25(2):333-369.

DRUMMOND, G.M., MARTINS, C.S., MACHADO, A.B.M., SEBAIO, F.A., ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2 ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222 p.

ESBÉRARD, C.E.L. & BERGALLO, H.G. 2003. A importância dos inventários de morcegos no Sudeste do Brasil. **In** Resumos do 2 Congresso Brasileiro de Mastozoologia. PUC Minas, Belo Horizonte, p. 70-71.

FALCÃO, F.C., REBELO, V.F. & TALAMONI, S.A. 2003. Structure of a bat assemblage (Mammalia, Chiroptera) in Serra do Caraça Reserve, South-east Brazil. Rev. Bras. Zool. 20(2):347-350.

FELICIANO, A.F. 2008. Solanaceae A. Juss. da Serra Negra, Rio Preto, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 135 p.

FELTON, M.B., ACHARYA, L. & AUDET, D. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. Biotropica. 24(3):440-446.

HEILBRON, M., TUPINAMBÁ, M., EIRADO, L.G., RIBEIRO, A., PACIULLO, F.V.P., TROUW, R.A., VALERIANO, C.M., JUNHO, M.C.B., ROIG, H.L., NOGUEIRA, J.R., MEDEIROS, R.M., ROCHA, D., POLONIA, J., SILVA, R.R. & TOLEDO, C. 2000. Geologia das folhas Santa Rita do Jacutinga e Rio Preto. COMIG; UFMG; UFRJ; UERJ, Rio de Janeiro. (relatório técnico).

KNEGT, L.V., SILVA, J.A., MOREIRA, E.C. & SALES, G.L. 2005. Morcegos capturados no município de Belo Horizonte, 1999-2003. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 57(5):576-583.

MEDELLÍN, R.A., ARITA, H.T. & SÁNCHEZ, H.O. 1997. Identificación de Los Murciélagos de México, Clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, Ciudade Universitaria, México, 83 p.

MELLO, M.A.R., KALKO, E.K.V. & SILVA, W.R. 2008. Diet and abundante of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian Montane Atlantic Forest. J. Mammal. 89(2):485-492.

MITTERMEIER, R.A., GIL, P.R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, T., MITTERMEIER, C.G., LAMOUREX, J. & FONSECA, G.A.B. 2005. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecorregions. CEMEX; Agrupación Sierra Madre, Washington.

MORATELLI, R. & PERACCHI, A.L. 2007. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. **In** Ciência e Conservação da Serra dos Órgãos (C. Cronemberger & E.B. Viveiros de Castro, orgs.). IBAMA, Brasília.

NOBRE, P.H., SALIMENA-PIRES, F.R., ESBÉRARD, C.E.L. & SOUZA, B.M. 1998. Regeneração natural de florestas através da dispersão de sementes por morcegos na área do AHE de Mello, Rio Preto, MG. Principia. 3:113-122.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. Biotropica. 32:793-810.

ORTÊNCIO-FILHO, H., REIS, N.R., PINTO, D., ANDERSON, R., TESTA, D.A. & MARQUES, M.A. 2005. Levantamento dos morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. Chiropt. Neotrop. 11(1/2):211-215.

PERACCHI, A.L., LIMA, I.P., REIS, N.R., NOGUEIRA, M.R. & ORTÊNCIO-FILHO, H. 2006. Ordem chiroptera. **In** Morcegos do Brasil (A.L. Reis, A. L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 153-219.

REDONDO, R.A.F., BRINA, L.P.S., SILVA, R.F., DITCHFIELD, A.D. & SANTOS, F.R. 2008. Molecular systematics of the genus *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). Molec. Phylog. Evolut. 49(1):44-58.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., MULLER, M.F., BASTOS, E.A. & SOARES, E.S. 1996. Quirópteros do Parque Estadual Morro do Diabo, São Paulo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Rev. Bras. Biol. 56(1):87-92.

REIS, N.R., SHIBATTA, O.A., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. Sobre os mamíferos do Brasil. **In** Morcegos do Brasil (A.L. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 7-26 PEDRO, W.A., LIMA, I.P., REIS, A.L. & PERACCHI, A.L. mamíferos do Brasil. Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 437 p.

REIS, N.R., SHIBATTA, O.A., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2007a. Sobre os morcegos brasileiros. **In** Morcegos do Brasil (A.L. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 17-25.

REIS, A.L., PERACCHI, A.L. PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2007b. Morcegos do Brasil. Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 253 p.

ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., ALVES, M.A.S. & SLUYS, M.V. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Rima, São Carlos, 160 p.

SILVA, S.S.P., GUEDES, P.G., CAMARDELLA, A.R. & PERACCHI, A.L. 2004. Survey of bats (Mammalia, Chiroptera) with coments on reproduction status, in Serra das Almas Private Heritage Reserve, in the state of Ceará, Northwestern of Brasil. Chiropt. Neotrop. 10(1/2):191-195.

SILVA, R., PERINI, F.A. & OLIVEIRA, W.R. 2005. Bats from the city of Itabira, Minas Gerais, Southeastern Brazil. Chiropt. Neotrop. 11(1/2):216-219.

SIMMONS, N.B. & VOSS, RS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowdland rainforest fauna. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 219 p. (v. 237, parte 1, Bats).

STRAUBE, F.C., BIANCONI, G.V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiropt. Neotrop. 8(1/2):150-152.

VALENTE, A.S.M. 2007. Composição, estrutura e similaridade florística do estrato arbóreo de três fragmentos de floresta atlântica, na Serra Negra, município de Rio Preto, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 69 p.

VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Gráfica Francal, São José do Rio Preto, 72 p.

ZORTÉA, M. 2007. Subfamília Sternodermatinae. **In** Morcegos do Brasil. (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, p. 107-128.

Recebido em 26/04/09
Versão reformulada em 14/07/09
Publicado em 03/09/09

Apêndice 1. Espécimes coletados e tombados como material testemunho na coleção de Chiroptera da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF.

Apenddix 1. Collected and registered specimen as witness material in the Chiroptera collection of Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF.

Anoura caudifer UFJF-59; *Carollia perspicillata* UFJF-86, UFJF-92, UFJF-97; *Desmodus rotundus* UFJF-52, UFJF-190; *Chrotopterus auritus* UFJF-58, UFJF-202; *Mimon bennettii* UFJF-187; *Micronycteris minuta* UFJF-186; *Artibeus lituratus* UFJF-74, UFJF-98, UFJF-201; *Artibeus fimbriatus* UFJF-57, UFJF-189; *Platyrrhinus lineatus* UFJF-75, UFJF-76, UFJF-93; *Pygoderma bilabiatum* UFJF-53; *Sturnira lilium* UFJF-56, UFJF-188, UFJF-204; *Vampyressa pusilla* UFJF-54, UFJF-99; *Eptesicus furinalis* UFJF-197, UFJF-198; *Myotis nigricans* UFJF-55, UFJF-95; *Myotis levis*UFJF-195.

Apêndice 2. Tabela (matriz) de dados relacionando os inventários utilizados para comparações e análise de agrupamento. As siglas das localidades seguem aquelas apresentadas na legenda da Figura 1.

Apenddix 2. Tabel (matrix) of data relating the inventory used to comparation and analysis of group. The location's abreviatures follow the ones presented in the title of Figure 1.

Espécies / Localidades Nº de capturas	BH	IT	SA	SC	FE	CV	JF	MD	SN	SO	RT	IB	RP
Anoura caudifer (E. Geoffroy, 1818)	1	-	-	5	-	-	29	-	3	9	31	1	7
Anoura geoffroyi Gray, 1838	-	3	13	6	-	-	-	-	-	5	6	-	-
Artibeus cinereus (Gervais, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Artibeus fimbriatus Gray, 1838	-	-	1	-	65	30	10	-	2	12	75	-	11
Artibeus planirostris Spix, 1823	-	-	-	-	46	-	-	19	-	-	-	-	-
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	174	102	4	9	413	269	279	143	39	28	55	5	31
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	31	-	-
Artibeus planirostris Spix, 1823	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	3	5	71	7	148	35	89	33	52	44	176	7	8
Chiroderma villosum Peters, 1860	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrotopterus auritus (Peters, 1856)	-	-	-	-	3	2	-	-	3	-	-	-	-
Cynomops planirostris (Peters 1866)	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	-	-	4	8	5	-	62	-	47	5	15	98	-
Diphylla ecaudata Spix, 1823	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Eptesicus brasiliensis (Desmarest, 1819)	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Eptesicus diminutus Osgood, 1915	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Eptessicus furinalis (d'Orbigny, 1847)	-	-	-	-	-	-	4	-	3	-	-	-	-
Eumops perotis (Schinz, 1821)	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	32	13	9	-	-	-	76	2	-	-	3	-	-
Histiotus velatus (I. Geoffroy, 1824)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Lasiurus blossevillii (Lesson y Gamot, 1826)	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Lasiurus ega (Gervais, 1856)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lasiurus cinereus (Palisot de Beauvois, 1796)	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
Lonchophylla bokermanni Sazima, Vizotto & Taddei, 1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	-	-
Micronycteris microtis Miller, 1898	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Micronycteris megalotis (Gray, 1842)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	7	-	1	-
Micronycteris minuta (Gervais, 1856)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Mimon bennettii (Gray, 1838)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-
Molossops temminckii (Burmeister, 1854)	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
Molossus molossus (Pallas, 1766)	-	2	-	3	-	1	19	-	-	3	85	-	1
Molossus rufus E. Geoffroy, 1905	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	12	-	-
Myotis levis (I. Geoffroy, 1824)	-	-	-	-	2	-	-	-	1	4	6	-	-
Myotis nigricans (Schinz, 1821)	1	2	-	21	13	6	22	19	2	10	8	2	3
Myotis ruber (E. Geoffroy, 1806)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2	-	-
Noctilio leporinus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Noctilio albiventris Desmarest, 1818	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
Myotis riparius Handley, 1960	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	7	-	-
Nyctinomops macrotis (Gray, 1840)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Peropteryx macrotis (Wagner, 1843)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Phyllostomus hastatus (Pallas, 1767)	-	1	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
Phyllostomus discolor Wagner, 1843	13	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Platyrrhinus recifinus (Thomas, 1901)	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	18	-	-
Platyrrhinus lineatus (E. Geoffroy, 1810)	77	23	1	10	-	3	63	-	6	-	1	-	28
Pteronotus parnelli (Gray, 1843)	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843)	-	4	-	7	-	1	9	10	1	2	10	-	1
Saccopterix leptura (Schreber, 1774)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	15	18	14	159	50	65	74	88	83	57	75	103	7
Tadarida brasilliensis (I. Geoffroy, 1824)	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tonatia bidens (Spix, 1823)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Trachops cirrhosus (Spix, 1823)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uroderma bilobatum Peters, 1866	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Vampiressa pusilla (Wagner, 1843)	-	-	-	1	2	2	-	1	3	-	8	-	7

Chave pictórica para identificação dos bivalves do baixo Rio Aripuanã, Amazonas, Brasil (Sphaeriidae, Hyriidae e Mycetopodidae)

Daniel Mansur Pimpão[1,3] & Maria Cristina Dreher Mansur[2]

[1]Coordenação de Pesquisas em Biologia Aquática, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, CP 478, CEP 69011-970, Manaus, AM, Brasil, http://www.inpa.gov.br,
[2]e-mail: mcrismansur@gmail.com
[3]Autor para correspondência: Daniel Mansur Pimpão, e-mail: danielpimpao@yahoo.com.br

PIMPÃO, D.M. & MANSUR, M.C.D. **Pictorial key for identification of bivalves of the lower River Aripuanã, Amazonas, Brazil, (Sphaeriidae, Hyriidae and Mycetopodidae).** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?identification-key+bn00609032009.

Abstract: Starting from freshwater mussels sampled mainly during low water seasons of 2004 and 2007, on the lower Aripunã River, a tributary from Madeira River, from the Amazon Basin, a pictorial key for the species identification is presented. Eleven taxa, ten to species level, were identified.
Keywords: *pictorial key, Mollusca, Bivalvia, Aripuanã River, Amazon.*

PIMPÃO, D.M. & MANSUR, M.C.D. **Chave pictórica para identificação dos bivalves do baixo Rio Aripuanã, Amazonas, Brasil (Sphaeriidae, Hyriidae e Mycetopodidae).** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?identification-key+bn00609032009.

Resumo: A partir de moluscos bivalves coletados principalmente nos períodos de seca de 2004 e 2007, no curso inferior do Rio Aripuanã, afluente do Madeira na região amazônica, foi elaborada uma chave pictórica para identificação das espécies. Foram identificados 11 táxons, sendo dez até o nível específico.
Palavras-chave: *chave pictórica, Mollusca, Bivalvia, Rio Aripuanã, Amazônia.*

Introdução

As estimativas do número de espécies nativas de bivalves de água doce existentes no Brasil variam entre 115 e 150 (Avelar 1999, Simone 2006). Estão representadas por seis famílias: Hyriidae e Mycetopodidae da ordem Unionoida; Corbiculidae, Sphaeriidae e Dreissenidae da ordem Veneroida e Lyonsiidae da ordem Pholadomyoida. Haas (1969) catalogou para a Amazônia 37 espécies de Unionoida. Ao revisar a taxonomia dos Hyriidae da bacia amazônica, Bonetto (1967) reuniu 15 táxons do grupo-espécie e comenta que, devido à falta de coletas, a região amazônica seria a menos conhecida da região Neotropical em termos de moluscos bivalves de água doce. Inventários parciais foram realizados por Mansur & Valer (1992), nos rios Uraricoera e Branco (Roraima), com dez táxons identificados (sete Hyriidae, dois Mycetopodidae e um Sphaeriidae), e Pimpão (2007), nos rios Juma e Aripuanã (Amazonas), com oito espécies de Bivalvia (cinco espécies de Hyriidae, duas de Mycetopodidae e uma espécie de Sphaeriidae). Alvarenga & Ricci (1989) descreveram *Mytilopsis lopesi*, citando pela primeira vez um Dreissenidae para a bacia amazônica brasileira, no Rio Tocantins (Pará). Mais recentemente, Simone (1999) descreveu a anatomia de *Anticorbula fluviatilis* (H. Adams, 1860) (Lyonsiidae) para o baixo Amazonas e Mansur & Pimpão (2008) descreveram a segunda espécie do gênero *Triplodon*, *T. chodo*, para rios da Amazônia central. Até o momento só se conhece uma espécie de bivalve invasor na bacia amazônica, *Corbicula fluminea* (Müller, 1778), registrada pela primeira vez no Rio Surubiú, afluente do Amazonas, em 1998 (Beasley et al. 2003). Nenhuma espécie exótica foi encontrada no Aripuanã, apesar de conchas de *C. fluminea* terem sido observadas no encontro com o Rio Madeira, na cidade de Novo Aripuanã (Pimpão obs. pess.). A região carece completamente de revisão taxonômica e morfológica de todas as espécies e famílias de seus bivalves límnicos.

A elaboração de chaves e guias de identificação torna-se necessária para estimular mais estudos nesta região. Uma chave, segundo Oliveira et al. (2007), facilita a identificação das espécies, permitindo que estudantes e pesquisadores não familiarizados com um dado grupo possam fazer identificações confiáveis. Para algumas regiões brasileiras já existem chaves de identificação de bivalves de água doce: Mansur et al. (1987) para as famílias e gêneros das regiões Sul e Leste do Brasil e Mansur & Pereira (2006) para espécies do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul.

O presente trabalho é parte dos resultados do projeto "Inventário faunístico do médio Madeira" (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO). Tem por objetivo auxiliar os pesquisadores, parataxonomistas, acadêmicos e profissionais da área biológica na identificação dos moluscos bivalves da bacia amazônica, em especial aqueles provenientes do curso inferior do Rio Aripuanã, e no gerenciamento de coleções de moluscos com acervo amazônico.

Material e Métodos

Os moluscos bivalves foram coletados no baixo Rio Aripuanã, próximo do encontro com o Rio Juma, AM, (06° 00' S e 60° 11' O, Figura 1) entre 07 e 13 de setembro de 2004 e uma coleta em setembro de 2007. Grande parte do material foi coletado manualmente nas praias e barrancos, de sedimento arenoso a areno-lodoso, à exceção dos exemplares de *Eupera simoni* que costumam fixar-se por fios de bisso em raízes submersas e troncos à deriva. As conchas foram limpas e deixadas para secar; espécimes vivos foram relaxados em água do ambiente com cristais de mentol ($C_{10}H_{20}O$), com posterior separação das partes moles, conservadas em álcool 70%, e conchas, conservadas em seco, conforme técnicas de coleta e fixação descritas em Pimpão (2007). Todos os bivalves coletados foram depositados na Coleção de Moluscos do INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia). A identificação das espécies foi apoiada na comparação com exemplares de outras localidades depositados na coleção do INPA, do MCP (Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS), na consulta à bibliografia especializada (Haas 1969, Mansur & Valer 1992, Simone 2006) e no exame do arquivo pessoal de fotos de tipos da autora júnior. Utilizou-se, também, material comparativo de outras coleções: BMNH - British Museum of Natural History, London; MHNG - Musée d'Histoire Naturelle Genève; MNHN - Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; USNM - National Museum of Natural History, Washington.

A orientação das conchas segue Mansur et al. (1987); os desenhos foram realizados através de câmara clara acoplada ao estereomicroscópio; as medidas dos maiores exemplares de cada espécie foram tomadas com paquímetro; a forma do contorno das conchas segue Mansur & Pereira (2006: 1125). A chave, (desenhos e caracterizações) foi elaborada com base nas conchas dos espécimes coletados. A classificação adotada segue Newell (1965) até nível de ordem e Parodiz & Bonetto (1963) em parte para Unionoida; e Mansur & Meier-Brook (2000), Park & Ó Foighil (2000), Bank et al. (2001) e Bieler & Mikkelsen (2006) para Veneroida.

Material examinado: *Anodontites* sp. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 06° 00' 37,7" S e 60° 11' 42,8" O, 12.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (13 exemplares INPA 313); 06° 10' 06,5" S e 60° 12' 20,2" O, 11.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (2 exemplares INPA 307). *Anodontites* (*Lamproscapha*) *ensiformis*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 06° 00' 29,6" S e 60° 11' 45,8" O, 13.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (1 exemplar INPA 285). *Castalia ambigua* Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 05° 59' 45,0" S e 60° 11' 33,3" O, 7.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (2 conchas INPA 381); Holótipo, MNHN Paris s/n, "Individu nommé par Lamarck, ancienne collection, Amerique du Sud". *Castalia quadrata*.

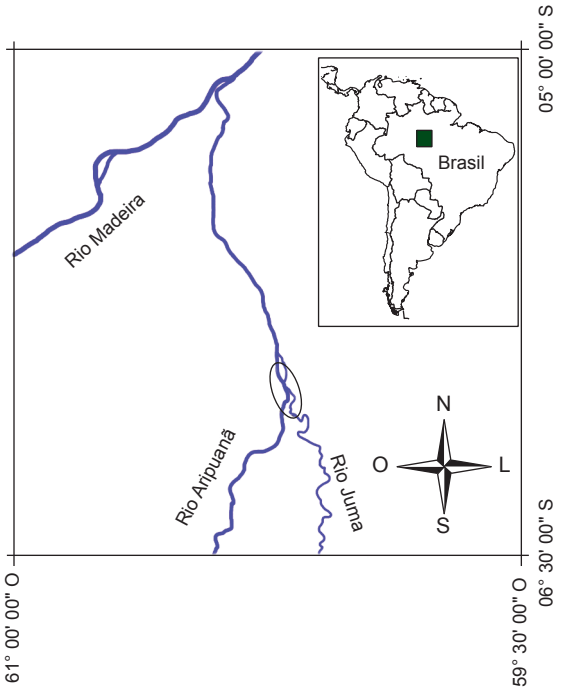


Figura 1. Mapa com a localização da área de coleta (elipse), encontro dos rios Aripuanã e Juma, Amazonas, Brasil.

Figure 1. Map with collection area plotted (ellipse) at meeting of rivers Aripuanã and Juma, Amazonas State, Brazil.

Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 05° 58' 23,4" S e 60° 12' 37,4" O, 8.IX.2004, R. Bernhard col. (2 conchas INPA 386); 05° 59' 35,2" S e 60° 11' 41,3" O, 8.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (2 conchas INPA 383); 05° 59' 45,0" S e 60° 11' 33,3" O, 7.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (6 conchas INPA 382); 06° 00' 11,1" S e 60° 11' 22,9" O, 12.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (2 conchas INPA 408); Pará, 5.I.1949, (Holótipo, foto BMNH 5.I.1949). *Diplodon* (*Diplodon*) *obsolescens*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 06° 06' 50" S e 60° 07' 40" O, 12.IX.2004, A. Cantanhede et al. col. (4 conchas INPA 394); 06° 11' 24,4" S e 60° 15' 22,1" O, 11.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (2 valvas INPA 393); Rio Amazonas, Verreaux leg. (Holótipo, coleção I. Lea USNM 85727, foto). *Diplodon* (*Rhipidodonta*) *suavidicus*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 05° 58' 23,4" S e 60° 12' 37,4" O, 8.IX.2004, R. Bernhard col. (1 concha INPA 389); 05° 59' 35,2" S e 60° 11' 41,3" O, 8.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (1 concha INPA 392); 05° 59' 45,0" S e 60° 11' 33,3" O, 7.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (1 concha INPA 391); 06° 00' 42,3" S e 60° 11' 42,7" O, 9.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (3 conchas INPA 410); 06° 00' 55,4" S e 60° 11' 24,9" O, 12.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (2 exemplares INPA 311). *Eupera simoni*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 06° 00' 29,6" S e 60° 11' 45,8" O, 13.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (4 exemplares e 7 conchas INPA 399). *Mycetopoda siliquosa*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 06° 00' 29,6" S e 60° 11' 45,8" O, 13.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (2 exemplares INPA 282); 06° 00' 42,3" S e 60° 11' 42,7" O, 9.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (1 exemplar INPA 281). *Prisodon obliquus*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 05° 53' 38,2" S e 60° 13' 14,2" O, 10.IX.2004, R. Bernhard col. (25 conchas INPA 423); 05° 58' 23,4" S e 60° 12' 37,4" O, 7.IX.2004, D.M. Pimpão et al. col. (7 exemplares e 6 conchas INPA 312); 8.IX.2004, R. Bernhard col. (49 conchas INPA 425); 05° 59' 45,0" S e 60° 11' 33,3" O, 7.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (40 conchas INPA 413); 06° 00' 11,1" S e 60° 11' 22,9" O, 12.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (1 concha INPA 409); 06° 00' 21,7" S e 60° 11' 45,1" O, 10.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (3 conchas INPA 420); D.M. Pimpão col. (2 conchas INPA 407); 06° 00' 42,3" S e 60° 11' 42,7" O, 9.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (11 conchas INPA 424). *Triplodon chodo*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 06° 00' 29,6" S e 60° 11' 45,8" O, 13.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (holótipo INPA 1105); 06° 00' 42,3" S e 60° 11' 42,7" O, 9.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (1 parátipo INPA 330, 1 parátipo INPA 331); 7.IX.2007, D.M. Pimpão et al. col. (3 conchas INPA 1287); 06° 01' 05,1" S e 60° 11' 39,5" O, 6.IX.2007, D.M. Pimpão col. (8 conchas INPA 1282); 06° 01' 27,2" S e 60° 11' 22,0" O, 7.IX.2007, D.M. Pimpão & G. Bonfim col. (2 exemplares e 6 conchas INPA 1277); 06° 07' 40,5" S e 60° 12' 11,4" O, 8.IX.2007, D.M. Pimpão & G. Bonfim col. (1 concha INPA 1309); 06° 08' 12,3" S e 60° 11' 29,3" O, 8.IX.2007, D.M. Pimpão & G. Bonfim col. (1 exemplar e 1 concha INPA 1308). *Triplodon corrugatus*. Brasil, Amazonas, Rio Aripuanã, 06° 00' 37,7" S e 60° 11' 42,8" O, 12.IX.2004, D.M. Pimpão & C. Sotero col. (1 concha INPA 411); 06° 06' 50" S e 60° 07' 40" O, 12.IX.2004, A. Cantanhede et al. col. (3 conchas INPA 395); localidade indeterminada (holótipo MHNG 1086/79).

Resultados

O material coletado no baixo Rio Aripuanã foi identificado, resultando em 11 táxons: sete Hyriidae, três Mycetopodidae e uma espécie de Sphaeriidae (Tabela 1, Figura 2). Fora o material coletado, não foram encontrados exemplares da bacia do Aripuanã em nenhuma das coleções revisadas.

UNIONOIDA, HYRIIDAE

1. Diplodon obsolescens F. Baker, 1913

Concha frágil, pouco inflada, de contorno retangulóide, alongada, margem anterior afilada e arredondada, posterior truncada; comprimento aproximadamente uma vez e meia a altura; carena suave; escultura umbonal com barras muito finas que não ultrapassam a metade da concha, com forma de "V" imbricado na região posterior à carena; perióstraco preto, sem brilho; charneira com dentes pseudocardinais e laterais. Medidas: 41,3 mm de comprimento, 22,9 mm de altura, 13,8 mm de largura; Animais vivos e conchas pouco frequentes.

2. Diplodon suavidicus (Lea, 1856)

Concha frágil, pouco inflada, de contorno ovóide, margem anterior mais afilada e arredondada, posterior truncada; comprimento levemente maior que a altura; carena suave; escultura umbonal com barras radias de tamanho médio que não ultrapassam a metade da concha, em alguns casos convergentes; perióstraco marrom claro a preto, sem brilho; charneira com dentes pseudocardinais e laterais. Medidas: 37,3 mm de comprimento, 23,6 mm de altura, 15,4 mm de largura. Animais vivos e conchas frequentes.

3. Castalia ambigua Lamarck, 1819

Concha robusta, muito inflada, de contorno triangular, margem anterior afilada ou arredondada e posterior obliquamente truncada; comprimento pouco maior que altura; carena muito saliente; escultura umbonal com barras radias pouco divergentes, bastante sólidas, altas e bem marcadas que ultrapassam a metade da concha e geralmente atingem a margem ventral; perióstraco marrom claro ao escuro, sem brilho; charneira reforçada, com dentes pseudocardinais e laterais. Medidas: 47,0 mm de comprimento, 37,2 mm de altura, 33,4 mm de largura. Animais vivos e conchas frequentes.

4. Castalia quadrata Sowerby, 1867

Concha frágil, inflada, de contorno triangular arredondado, margem anterior arredondada ou levemente afilada e posterior obliquamente truncada; comprimento e altura aproximadamente iguais; carena suave; escultura umbonal com barras radias divergentes, delicadas, baixas e fracamente marcadas que raramente ultrapassam a metade da concha; perióstraco marrom claro, brilhoso; charneira reforçada, com dentes pseudocardinais e laterais. Medidas: 29,1 mm de comprimento, 23,8 mm de altura, 17,2 mm de largura. Animais vivos e conchas frequentes.

5. Prisodon obliquus Schumacher, 1817

Concha robusta, pouco inflada, de contorno subtriangular alongado, quase sempre alada anterior e posteriormente, margens anterior e posterior oblíquas, formando uma concavidade no encontro desta com a asa posterior; comprimento aproximadamente uma vez e meia a altura; carena muito saliente; escultura umbonal ausente; perióstraco marrom claro, amarelado ou esverdeado, brilhoso; charneira larga com dentes pseudocardinais e laterais. Medidas: 119,7 mm de comprimento, 67,0 mm de altura, 34,0 mm de largura. Animais vivos e conchas frequentes.

6. Triplodon corrugatus (Lamarck, 1819)

Concha robusta e pouco inflada, de contorno subtriangular, margem anterior oblíqua arredondada e posterior truncada, geralmente com asas curtas; comprimento quase igual à altura; carena saliente, dupla; escultura umbonal conspícua, variável em formato podendo apresentar nódulos, com barras radiais convergentes na região central; perióstraco preto, sem brilho; charneira

Tabela 1. Classificação dos bivalves de água doce e quantidade encontrada no baixo rio Aripuanã, AM, Brasil. Modificado de Newell (1965), Parodiz & Bonetto (1963), Mansur & Meier-Brook (2000), Park & Ó Foighil (2000), Bank et al. (2001), Bieler & Mikkelsen (2006).

Table 1. Taxonomic classification and number of freshwater mussels collected from lower Aripuanã River, Amazonas State, Brazil. Modified from Newell (1965), Parodiz & Bonetto (1963), Mansur & Meier-Brook (2000), Park & Ó Foighil (2000), Bank et al. (2001), Bieler & Mikkelsen (2006).

Classe Bivalvia Linnaeus, 1758	Número de espécimes
Subclasse Palaeoheterodonta Newell, 1965	
Ordem Unionoida Stoliczka, 1871	
Família HYRIIDAE Swainson, 1840	
Subfamília Hyriinae s.s.	
Tribo Diplodontini Parodiz & Bonetto, 1963	
Gênero *Diplodon* Spix, 1827	
Diplodon obsolescens F. Baker, 1914	15
Diplodon suavidicus (Lea, 1856)	222
Tribo Castaliini Parodiz & Bonetto, 1963	
Gênero *Castalia* Lamarck, 1819	
Castalia ambigua Lamarck, 1819	124
Castalia quadrata Sowerby, 1867	239
Tribo Prisodontiini Modell, 1942	
Gênero *Prisodon* Schumacher, 1817	519
Prisodon obliquus Schumacher, 1817	
Gênero *Triplodon* Spix, 1827	
Triplodon corrugatus (Lamarck, 1819)	15
Triplodon chodo Mansur & Pimpão, 2008	28
Família MYCETOPODIDAE Gray, 1840	
Subfamília Mycetopodinae s.s.	
Gênero *Mycetopoda* Orbigny, 1835	
Mycetopoda siliquosa (Spix, 1827)	9
Gênero *Anodontites* Bruguière, 1792	
Subgênero *Anodontites* (*Anodontites*) s.s.	
Anodontites sp.	165
Subgênero *Anodontites* (*Lamproscapha*) Swainson, 1840	
Anodontites (*Lamproscapha*) *ensiformis* (Spix, 1827)	2
Subclasse Heterodonta Neumayr, 1884	
Ordem Veneroida H. Adams & A. Adams, 1858	
Subordem Arcticina Newell, 1965	
Superfamília Sphaerioidea Deshayes, 1855 (1820)	
Família SPHAERIIDAE Deshayes, 1855 (1820)	
Subfamília Euperinae Heard, 1965	
Gênero *Eupera* Bourguignat, 1854	
Eupera simoni (Jousseaume, 1889)	17

larga com dentes pseudocardinais e laterais. Medidas: 83,4 mm de comprimento, 63,4 mm de altura, 31,3 mm de largura. Pouco freqüente; apenas conchas foram coletadas.

7. Triplodon chodo Mansur & Pimpão, 2008

Concha frágil, delgada, de contorno subtriangular, margem anterior arredondada, levemente afilada e a posterior truncada perpendicularmente, somente com asa posterior evidente; comprimento quase igual à altura; carena pouco evidente; escultura conspícua formada por pequenos nódulos distribuídos por quase toda a concha, ausente nas conchas maiores próximo das margens ventral, anterior e posterior; perióstraco de cor preta a marrom, sem brilho; charneira com dentes pseudocardinais e laterais. Medidas: 32,9 mm de comprimento, 25,9 mm de altura, 13,0 mm de largura. Raros animais vivos e poucas conchas.

UNIONOIDA, MYCETOPODIDAE

1. Anodontites sp.

Concha frágil, delgada, de contorno elíptico a ovalado, margem anterior arredondada ou levemente afilada e a posterior truncada obliquamente; comprimento aproximadamente uma vez e meia a altura; carena muito suave, podendo ser dupla nos maiores exem-

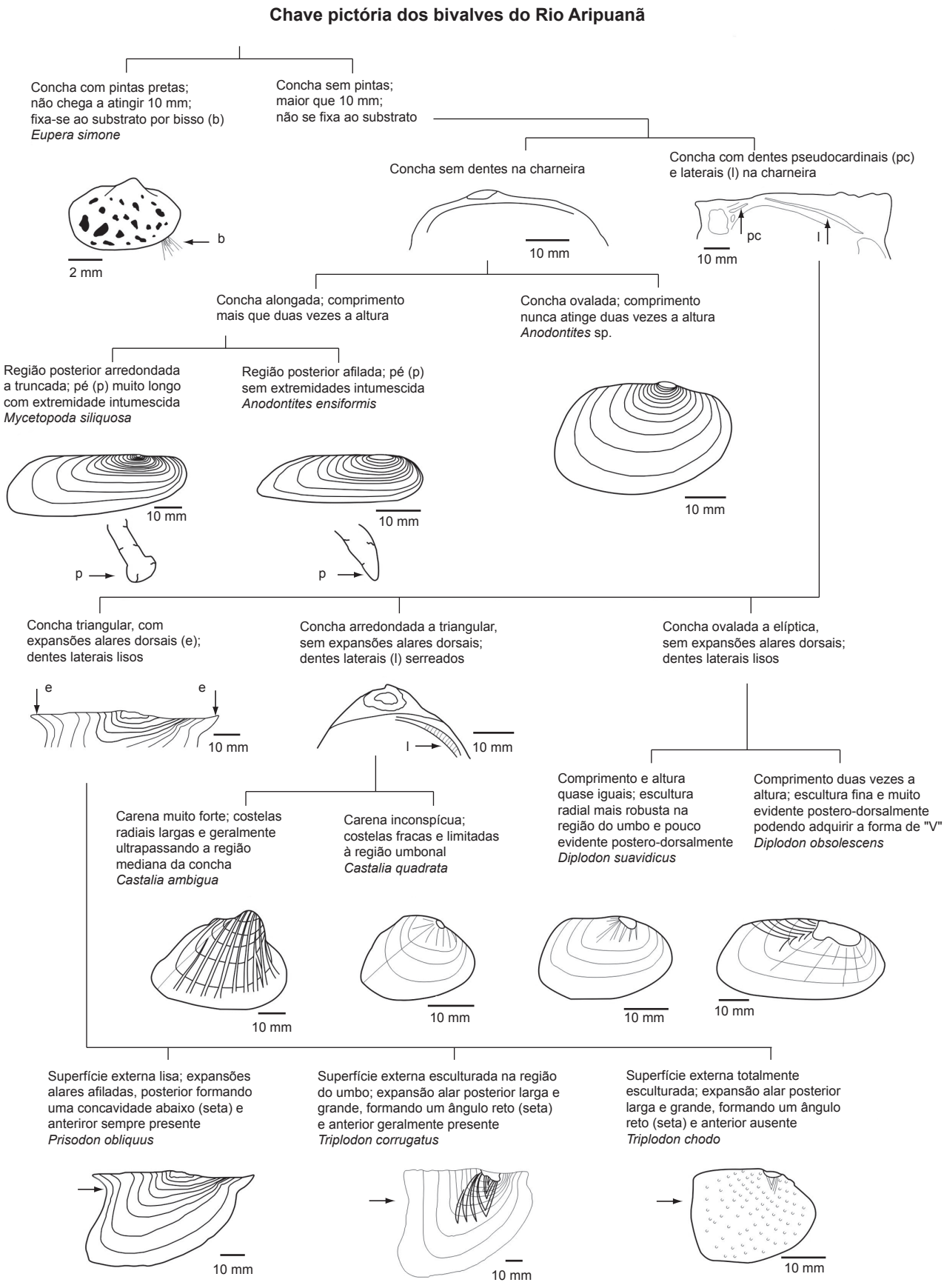


Figura 2. Chave pictórica para identificação dos moluscos bivalves do baixo rio Aripuanã, Amazonas, Brasil.

Figure 2. Pictorical key for lower Aripuanã River freshwater mussels identification, Amazonas State, Brazil.

plares; exemplares pequenos podem apresentar faixas pretas entre o umbo e margem posterior; escultura umbonal ausente, apenas finas linhas concêntricas por toda a superfície externa; perióstraco marrom esverdeado, podendo ser amarelado nos exemplares menores, sem brilho; charneira edêntula; nácar bastante iridescente. Medidas: 46,4 mm de comprimento, 28,3 mm de altura, 17,5 mm de largura. Animais vivos e conchas frequentes.

2. Anodontites (*Lamproscapha*) *ensiformis* (Spix, 1827)

Concha muito frágil, delgada, cujo contorno lembra um estilete, margem anterior arredondada e posterior afilada; comprimento aproximadamente três a quatro vezes a altura; carena suave, podendo ser dupla; escultura umbonal ausente, apenas finas linhas concêntricas por toda a superfície externa; perióstraco marrom oliváceo, sem brilho; charneira edêntula; nácar bastante iridescente. Medidas: 34,3 mm de comprimento, 9,9 mm de altura, 6,3 mm de largura. Raro; apenas um exemplar vivo.

3. Mycetopoda siliquosa (Spix, 1827)

Concha muito frágil, de contorno cuteliforme, margem anterior arredondada e posterior truncada obliquamente; comprimento aproximadamente três vezes a altura; carena ausente; escultura umbonal ausente; perióstraco esverdeado, geralmente com o terço posterior da concha amarronzado, brilhoso; charneira edêntula; nácar iridescente. Medidas: 65,8 mm de comprimento, 22,1 mm de altura, 12,6 mm de largura. Raro; poucos animais vivos foram coletados.

VENEROIDA, SPHAERIIDAE

1. Eupera simoni (Jousseaume,1989)

Concha muito pequena (não mais que 5 mm de comprimento), frágil, translúcida, de contorno ovalado, margens anterior e posterior arredondadas, com anterior mais afilada e a posterior truncada obliquamente; comprimento pouco maior que a altura; carena e escultura umbonal ausentes; perióstraco marrom claro, pouco brilhoso; pequenas manchas ou pontinhos pretos por toda a concha, mais evidentes internamente; charneira com um dente cardinal em cada valva e laterais anteriores e posteriores muito pequenos. Medidas: 5,0 mm de comprimento, 3,7 mm de altura, 2,6 mm de largura. Pouco freqüente; alguns animais vivos.

Discussão

Do total de 11 táxons registrados no rio Aripuanã, a ordem Unionoida foi a mais representativa, com 10 espécies, das quais sete pertencem à família Hyriidae. Haas (1969) estimou para a mesma família 20 espécies com ocorrência para a Amazônia como um todo. Através da revisão efetuada por Bonetto (1967), na qual o gênero *Triplodon* passa a estar representado por apenas uma espécie em toda a bacia, o número de espécies de Hyriidae foi reduzido para 15. As sete espécies encontradas na área inventariada, equivalem ao número registrado por Mansur & Valer (1992) em outra região mais restrita da Amazônia, os rios Uraricoera e Branco, em Roraima. Para a família Mycetopodidae o número de espécies citadas é mais reduzido. Haas (1969) menciona 17 e Mansur & Valer (1992) encontraram apenas duas espécies, número que se aproxima das três espécies encontradas no baixo Aripuanã. As discrepâncias encontradas entre o número de espécies citadas para a bacia amazônica e as inventariadas mais recentemente em sub-bacias sugere a existência de endemismos, e salienta a necessidade de realização de mais inventários e revisões taxonômicas das espécies de bivalves da bacia.

Com base em caracteres mofológicos Parodiz & Bonetto (1963) propuseram Unionoidea como superfamília de Hyriidae e Mutelacea [sic.] (= Etherioidea) como de Mycetopodidae. Esta classificação foi adotada desde então pela maioria dos estudiosos do grupo. Trabalhos recentes apoiados em caracteres morfológicos e moleculares apresentam flutuações como, por exemplo, a proposta por Graf & Cummings (2006, 2007), que reúne Hyriidae e Mycetopodidae na superfamília Etherioidea e a de Hoeh et al. (2001) que sugere um parafiletismo de Unionoidea, ainda considerando Hyriidae nesta superfamília. Sendo assim, a categoria de superfamília foi suprimida na classificação apresentada até que mais estudos morfológicos e moleculares possam esclarecer a relação de parentesco entre Hyriidae e Mycetopodidae.

Para a tribo Diplodontini, seguiu-se Mansur & Pereira (2006) com base em Parodiz & Bonetto (1963), que consideram *Diplodon* como gênero e *Riphidodonta* como subgênero. Simone (2006) elevou os subgêneros (*Diplodon*) *Rhipidodonta* e *Diplodon* (*Diplodon*) à categoria genérica com base em apenas um caráter da larva gloquídio, qual seja: com presença de dentes (gloquídios parasitos - *Diplodon*) ou com ausência de dentes (gloquídios não parasitos - *Rhipidodonta*). A razão para a adoção mais conservadora na classificação seria a de que grande parte das espécies desta tribo não tem a larva conhecida. Os gloquídios maduros são encontrados, em muitos casos, apenas uma vez por ano, no período de liberação dos mesmos. Geralmente a liberação dos gloquídios parasitos está relacionada ao período de migração dos peixes, fenômeno conhecido por piracema, quando nem sempre é o mais favorável à coleta (Mansur & Campos-Velho 1990, Mansur 1999) devido ao maior volume das águas. Exceto pelo trabalho de Beasley et al. (2000) com *Paxyodon syrmatophorus* para o estado do Pará, pouco ou nada se sabe sobre a época da liberação dos gloquídios na Amazônia ou de sua relação com os períodos de migração dos peixes. Torna-se, portanto, necessário encontrar outros caracteres morfológicos, principalmente nos adultos, para que se possa definir melhor a separação genérica proposta por Simone (2006).

As diferenças encontradas entre *Diplodon suavidicus* e *D. obsolescens*, especialmente no contorno, comprimento e escultura umbonal da concha dos exemplares do Aripuanã, confirmam a proposta de Mansur & Valer (1992) ao revalidarem as duas espécies. Bonetto (1967) sinonimizou as duas espécies e esta posição foi seguida por Simone (2006). Apesar das diferenças conquiliológicas encontradas, torna-se necessária uma revisão profunda da morfologia interna, externa, bem como da larva destas espécies para que sejam definidos caracteres diagnósticos mais precisos a nível genérico, sub-genérico e específico. Com base na argumentação de Mansur & Pimpão (2008), contrária à junção dos gêneros *Triplodon* e *Prisodon* conforme Simone (2006), fundamentada, igualmente, na carência de dados sobre as larvas e morfologia interna das espécies de Prisodontini, foi mantido o status de gêneros independentes para aqueles táxons.

É confirmada a ocorrência da espécie *C. quadrata* para a Amazônia. A identificação foi apoiada no exame de conchas obtidas do gênero *Castalia* no Rio Aripuanã e no exame da foto do tipo depositado no Museu Britânico de História Natural. Apesar de Simpson (1914) citar a espécie para as Guianas, na etiqueta original do Museu Britânico (BMNH) consta Pará, nome do estado limítrofe ao Amazonas. Comparação das conchas de *Castalia quadrata* e *C. ambigua*, procedentes da mesma região, possibilitou separar as duas espécies, apesar da variabilidade intra-específica das barras radiais na superfície externa observada em cada uma. Bonetto (1965) já havia chamado a atenção para a grande variabilidade de caracteres da concha entre espécies deste gênero. No entanto ficou evidente o brilho mais intenso e a cor mais clara do perióstraco, o menor tamanho, o pequeno abaulamento dos umbos,

as barras umbonais mais radiais, curtas e baixas e a carena mais arredondada de *C. quadrata*.

O número de 11 espécies de bivalves para o curso inferior de um afluente de uma sub-bacia do Rio Amazonas como o Aripuanã, parece ser o esperado em termos da região amazônica. A ausência de bivalves invasores na área e a recente descoberta da espécie nova *Triplodon chodo* Mansur & Pimpão (2008), coletada durante as atividades de campo, permite inferir que os ambientes ainda relativamente íntegros na Amazônia carecem de conhecimento sobre sua biodiversidade. O levantamento das espécies aqui apresentado, uma vez integrado ao de outros ambientes semelhantes da região, seria a base de conhecimentos para a preservação das sub-bacias e da bacia amazônica como um todo.

Glossário de Termos Utilizados Neste Estudo

Bisso: conjunto de fibras extrovertidas pela região antero-ventral da concha de bivalves, utilizado para fixação em substratos duros, como rochas, troncos, plantas aquáticas. Produzido na forma líquida por uma glândula localizada internamente na base do pé e que se solidifica em contato com a água. Característico em *Eupera*.

Carena (=quilha): linha que delimita a troca de inclinação na região posterior da superfície externa da valva.

Charneira: área dorsal laminar interna de cada valva que articula as mesmas; em geral, apresenta protuberâncias (dentes) que se encaixam nas fossetas da valva oposta, como em Hyriidae. **Charneira edêntula:** lisa, sem dentes, como na maioria dos Mycetopodidae.

Dentes: protuberâncias localizadas na charneira, com encaixes (fossetas) na valva oposta. Evidentes em Hyriidae (pseudocardinais anteriores e laterais posteriores) e Sphaeriidae (laterais anteriores, cardinais e laterais posteriores); ausente ou único em Mycetopodidae. **Dentes cardinais:** protuberâncias (de uma a três) localizadas no centro da charneira, abaixo do bico umbonal, presentes em Sphaeriidae e Corbiculidae. **Dentes laterais:** protuberâncias próximas das extremidades anterior e/ou posterior da charneira, distantes da região central; evitam o deslizamento das valvas no sentido vertical quando unidas; alongados em espécimes de Hyriidae. **Dentes pseudocardinais:** protuberâncias anteriores partindo do centro da charneira, abaixo do umbo; fomato variável, geralmente de difícil individualização, presentes em Hyriidae.

Escultura umbonal (=barras ou costelas): ornamentação da superfície externa da valva encontrada no umbo e formada por elevações alongadas e estreitas dispostas no sentido radial, paralelo ou convergente, a partir do umbo. Evidente em *Castalia, Triplodon* e *Diplodon*.

Expansões alares: projeções dorsais anteriores e/ou posteriores das valvas. Características em *Prisodon* e *Triplodon*.

Pé: estrutura muscular e bastante extensível (contrátil e retrátil), que se projeta para fora da concha na região antero-ventral. Auxilia no enterramento, deslocamento e fixação dos bivalves. Bastante desenvolvido e intumescido distalmente em *Mycetopoda*.

Perióstraco: camada mais externa da concha, de constituição orgânica, geralmente escura; protege as camadas subjacentes da dissolução pela água.

Umbo: região mais antiga da valva, projetada externamente; situada acima da charneira. Geralmente está desgastado nos bivalves de água doce das famílias Hyriidae e Mycetopodidae.

Valvas: partes constituintes da concha dos bivalves; produzidas pelo manto, sempre duas e opostas.

Agradecimentos

Ao programa Probio (MMA/CNPq/GEF/PNUD/World Bank), que possibilitou a realização do projeto "Inventário faunístico na área do médio Madeira". Aos participantes da expedição ao Rio Aripuanã que contribuíram com eventuais coletas de moluscos bivalves, em especial à coordenadora L.H. Rapp Py-Daniel (INPA/Programa de Coleções e Acervos); ao Dr. Célio Magalhães (INPA) pelo convite para participar do projeto; a Gentil Bonfim, Marcelo Rocha, Renildo Oliveira e ao "All Catfish Species Inventory" Project (NSF DEB 0315963) pelo auxílio na última excursão; ao MCT-INPA/CNPq e Programa de Capacitação em Taxonomia (MCT/CNPq/CAPES) pelas bolsas PCI e doutorado concedidas ao primeiro autor; ao IEB por viabilizar ao autor sênior a realização de estudos junto ao Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Porto Alegre, RS. Ao CNPq pela Bolsa de Produtividade concedida à autora júnior (CNPq 302584).

Referências Bibliográficas

ALVARENGA, C.F. & RICCI, C.N. 1989. Espécie nova de *Mytilopsis* Conrad, 1857, do rio Tocantins, Tucuruí, Pará, Brasil (Mollusca, Bivalvia, Dreissenidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 84(4):27-33.

AVELAR, W.E.P. 1999. Moluscos bivalves. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. (Ismael, D., Valenti, W.C., Matsumura-Tundisi, T. & Rocha, O. eds.). FAPESP, São Paulo, cap. 10, p. 65-68. (v. 4: Invertebrados de água doce).

BANK, R.A., BOUCHET, P., FALKNER, G., GITTENBERGER, E., HAUSDORF, B., PROSCHWITZ, T.V. & RIPKEN, T.E.L. 2001. Clecom-Project. Supraspecific classification of European non-marine Mollusca (CLECOM Section I + II). Heldia, 4(1-2):77-128.

BEASLEY, C.R., TÚRI, E., VALE, W.G. & TAGLIARO, C.H. 2000. Reprodutive cycle, management and conservation of *Paxyodon syrmatophorus* (Bivalvia: Hyriidae) from the Tocantins river, Brazil. J. Molluscan Stud. 66:393-402.

BEASLEY, C.R., TAGLIARO, C.H. & FIGUEIREDO, W.B. 2003. The occurrence of the Asian clam *Corbicula fluminea* in the lower Amazon Basin. Acta Amazon. 33(2):317-324.

BIELER, R. & MIKKELSEN, P.M. 2006. Bivalvia: a look at the Branches. Zool. J. Linn. Soc. 148:223-235.

BONETTO, A.A. 1965. Las almejas sudamericanas de la tribu Castaliini. Physis. 15(69):187-196.

BONETTO, A.A. 1967. La superfamilia Unionacea en la cuenca amazonica. In Simpósio sobre a Biota Amazônica. Limnologia. 3:63-82.

GRAF, D.L. & CUMMINGS, K.S. 2006. Palaeoheterodont diversity (Mollusca: Trigonioida + Unionoida): what we know and what we wish we knew about freshwater mussel evolution. Zool. J. Linn. Soc. 148:343-394.

GRAF, D.L. & CUMMINGS, K.S. 2007. Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida). J. Molluscan Stud. 73(4):291-314.

HAAS, F. 1969. Superfamilia Unionacea. In Wermuth Das Tierreich (Mertens, R. & W. Hennig, eds.) Walter de Gruyter & Co, Berlim, 663 p. (série Das Tierreich, v. 88).

HOEH, W.R., BOGAN, A.E. & HEARD, W.H. 2001. A phylogenetic perspective on the evolution of morphological and reproductive characteristics in the Unionoida. In Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida (Bauer, G. & Wächtler, K. orgs.). Springer-Verlag, Berlin, cap. 14, p. 257-280.

MANSUR, M.C.D. 1999. Gloquídio de *Diplodon martensi* (Ihering) (Mollusca, Bivalvia, Hyriidae) e seu ciclo parasitário. Rev. Bras. Zool. 16(2):185-194.

MANSUR, M.C.D., SCHULZ, C. & GARCES, L.M.M.P. 1987. Moluscos bivalves de água doce: identificação dos gêneros do sul e leste do Brasil. Acta Biol. Leopodensia. 9(2):181-202.

MANSUR, M.C.D. & CAMPOS-VELHO, N.M.R. 1990. Técnicas para o estudo dos gloquídios de Hyriidae (Mollusca, Bivalvia, Unionoida). Acta Biol. Leopodensia. 12(1):5-18.

MANSUR, M.C.D. & MEIER-BROOK, C. 2000. Morphology of *Eupera* Bourguignat, 1854, and *Byssanodonta* Orbigny, 1846 with contributions to

the Phylogenetic Systematics of Sphaeriidae and Corbiculidae (Bivalvia: Veneroida). Arch. Molluskenkd. 128(1-2):1-59.

MANSUR, M.C.D. & PEREIRA, D. 2006. Bivalves límnicos da bacia do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, Brasil (Bivalvia, Unionoida, Veneroida e Mytiloida). Rev. Bras. Zool. 23(4):1123-1147.

MANSUR, M.C.D. & PIMPÃO, D.M. 2008. *Triplodon chodo*, a new species of pearly fresh water mussel from the Amazon Basin (Mollusca: Bivalvia: Unionoida: Hyriidae). Rev. Bras. Zool. 25 (1):111-115.

MANSUR, M.C.D. & VALER, R.M. 1992. Moluscos bivalves do Rio Uraricoera e Rio Branco, Roraima, Brasil. Amazoniana. 12(1):85-100.

NEWELL, N.D. 1965. Classification of the Bivalvia. Am. Mus. Novit. (2206):1-25.

OLIVEIRA, O.M.P., MIANZAN, H., MIGOTTO, A.E. & MARQUES, A.C. 2007. Chave de identificação dos Ctenophora da costa brasileira. Biota Neotrop. 7(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?identiication-key+bn03507032007. (último acesso em 27/08/2008).

PARK, J.K. & Ó FOIGHIL, D. 2000. Sphaeriid and Corbiculid clams represent separate Heterodont bivalve radiations into freshwater environments. Mol. Phylogenet. Evol. 14(1):75-88.

PARODIZ, J.J. & BONETTO, A.A. 1963. Taxonomy and zoogeographic relationships of the South American naiades (Pelecypoda: Unionacea and Mutelacea). Malacologia. 1(2):179-213.

PIMPÃO, D.M. 2007. Moluscos. In Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para propostas de conservação (Rapp Py-Daniel, L.H., Deus, C.P., Henriques, A.L., Pimpão, D.M. & Ribeiro, O.M. orgs). MMA/MCT/INPA, Manaus, cap. 6, p. 69-81.

SIMONE, L.R.L. 1999. Anatomy and systematics of *Anticorbula fluviatilis* (H. Adams, 1860) (Bivalvia: Lyonsidae) from the Amazon Basin, Brazil and Peru. Nautilus. 113(2):48-55.

SIMONE, L.R.L. 2006. Land and freshwater molluscs of Brazil. EGB/FAPESP, São Paulo, 390 p.

SIMPSON, C.T. 1914. A descriptive Catalogue of the Naiades, or Pearly Freshwater Mussels. Detroit, Bryant Walker. 1470 p. (part 1: Unionidae).

Recebido em 17/02/09
Versão Reformulada recebida em 10/05/09
Publicado em 01/07/09

Ampliando a densidade de coletas botânicas na região da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema: Caracterização florística da Floresta Estadual e da Estação Ecológica de Paranapanema

Roque Cielo-Filho[1], João Batista Baitello[1,4], João Aurélio Pastore[1], Osny Tadeu de Aguiar[1],

Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza[1], Maria Teresa Zugliani Toniato[2],

Conceição Rodrigues de Lima[3] & Adriano Peres Ribeiro[1]

[1]Herbário Dom Bento Pickel (SPSF), Divisão de Dasonomia, Instituto Florestal,
Rua do Horto, 931, CEP 02377-000, São Paulo, SP, Brasil, www.iflorestal.sp.gov.br
[2]Estação Experimental de Bauru, Divisão de Florestas e Estações Experimentais, Instituto Florestal,
Av. Rodrigues Alves, 38-25, Bauru, CEP 17030-000, São Paulo, SP, Brasil
[3]Estação Experimental de Tupi, Divisão de Florestas e Estações Experimentais, Instituto Florestal,
Rod. Luiz de Queiroz, Km 149, Piracicaba, CEP 13428-000, São Paulo, SP, Brasil
[4]Autor para correspondência: João Batista Baitello, e-mail: baitello@if.sp.gov.br

CIELO-FILHO, R., BAITELLO, J.B., PASTORE, J.A., AGUIAR, O.T., SOUZA, S.C.P.M., TONIATO, M.T.Z., LIMA, C.R. & RIBEIRO, A.P. **Increasing the botanical collecting density at the Alto Paranapanema Basin region: Floristic survey of the State Forest and Ecological Station of Paranapanema.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn02009032009.

Abstract: The need for increasing the botanical collecting effort at the national scale, as to aid in the identification of priority areas for conservation as to improve the knowledge about the national biota, has been highlighted in several recent analyses concerning the Brazilian biodiversity. For the plants, the collecting density at the national scale (0.44 dried specimens/km^2) is well bellow the minimum for a complete knowledge about the flora (3 dried specimens/km^2) or even for an assessment of the richness of a given region (1 dried specimen/km^2). Recent analysis revealed that even in the South and Southwest regions, where the infra-structure is better and the number of botanists greater, the collecting density is inadequate. In the São Paulo state, some regions have been considered poorly collected. The Alto Paranapanema basin is one of these regions. This paper presents the results of a botanical inventory at the Paranapanema municipality conservation units (23° 32' 02" S and 48° 45' 29" W) and is part of a broader project which aims to contribute for an increase in the botanical collecting density at that region. The State Forest and the Ecological Station of Paranapanema have 900 ha of Seasonal Semideciduous Forest. The pre-existing trails and the trails established for this research were visited monthly between June 2007 and July 2008. 693 fertile specimens were collected and 489 species were identified, belonging to 294 genus and 98 families, according to the following distribution: Myrtaceae (37 species), Fabaceae-Faboideae (32), Rubiaceae (28), Bignoniaceae (23), Asteraceae (20), Lauraceae (17), Apocynaceae (15), Melastomataceae (13), Euphorbiaceae, Malvaceae e Fabaceae-Mimosoideae (12 each). Fifteen species are under extinction risk. The distribution of the species among the life forms reveals 291 trees (59.5%), 72 lianas (14.7%), 58 shrubs (11.9%), 45 herbs (9.2%), 19 epiphytes (3.9%) and 4 hemiparasites (0.8%). The collecting density in the municipality of Paranapanema rose from 0.027 to 0.71 dried specimens/km^2.
Keywords: *Atlantic forest, Semideciduous forest, biodiversity assessment, collecting effort, life forms.*

CIELO-FILHO, R., BAITELLO, J.B., PASTORE, J.A., AGUIAR, O.T., SOUZA, S.C.P.M., TONIATO, M.T.Z., LIMA, C.R. & RIBEIRO, A.P. **Ampliando a densidade de coletas botânicas na região da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema: Caracterização florística da Floresta Estadual e da Estação Ecológica de Paranapanema.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02009032009.

Resumo: A necessidade de ampliação da densidade de coleta em escala nacional, tanto para subsidiar a identificação de áreas prioritárias para conservação como para ampliar o conhecimento sobre a biota do país, tem sido enfatizada em diversas análises recentes sobre a biodiversidade brasileira. No caso das plantas, a densidade de coleta em escala nacional (0,44 exsicatas/km^2) está bem abaixo do considerado adequado para um conhecimento completo da flora (3 exsicatas/km^2) ou mesmo para a avaliação da riqueza de uma determinada região (1 exsicata/km^2). Análises recentes têm revelado que mesmo nas regiões Sul e Sudeste, dotadas de mais infra-estrutura e maior número de botânicos, a densidade de coletas é insatisfatória. No estado de São Paulo algumas regiões têm sido consideradas carentes em esforço de coleta. Uma dessas regiões corresponde à bacia hidrográfica do Alto Paranapanema. Este trabalho apresenta os resultados de um inventário realizado na Floresta Estadual e Estação Ecológica de Paranapanema (23° 32' 02" S e 48° 45' 29" O), e é parte de um projeto mais

amplo, cujo objetivo é ampliar a densidade de coletas botânicas naquela região. As unidades de conservação possuem 900 ha de Floresta Estacional Semidecidual. As trilhas pré-existentes e as abertas para este estudo foram georreferenciadas e percorridas mensalmente no período de junho de 2007 a julho de 2008. Foram efetuadas 693 coletas de plantas férteis, sendo inventariadas 489 espécies, pertencentes a 294 gêneros e 98 famílias botânicas, assim distribuídas nas formas de vida: 291 árvores (59,5%), 72 lianas (14,7%), 58 arbustos (11,9%), 45 ervas (9,2%), 19 epífitas (3,9%) e 4 hemiparasitas (0,8%). Quinze espécies encontram-se ameaçadas de extinção. A riqueza de espécies concentrou-se em Myrtaceae (37 espécies), Fabaceae-Faboideae (32), Rubiaceae (28), Bignoniaceae (23), Asteraceae (20), Lauraceae (17), Apocynaceae (15), Melastomataceae (13), Euphorbiaceae, Malvaceae e Fabaceae-Mimosoideae (12 cada). A densidade de coleta no município de Paranapanema passou de 0,027 para 0,71 exsicatas/km^2.

Palavras-chave: *floresta Atlântica, floresta Semidecidual, biodiversidade, esforço de coleta, formas de vida.*

Introdução

Em 1992 o Brasil assinou a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), cujo texto foi posteriormente endossado pelo Congresso Nacional através do Decreto Legislativo 02, de 1994 (Brasil 1994). Ao ratificar a CDB o país assumia, perante a comunidade internacional, vários compromissos referentes a temas e questões relativas à biodiversidade, sintetizados na tríade conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios. Um desses compromissos diz respeito à identificação dos componentes da diversidade biológica. Neste ponto, as ações preconizadas pela Política Nacional de Meio Ambiente convergem com uma das linhas de pesquisa subsidiárias mais importantes dentro das ciências biológicas, qual seja, a definição de áreas com pouco conhecimento biológico e o inventário da biodiversidade dessas áreas (Lewinsohn & Prado 2002, Peixoto & Thomas 2005, Pirani 2005, Kury 2006). Assumindo esse compromisso, o Brasil lançou-se a um tremendo desafio tendo em vista a sua mega-biodiversidade (Mittermeier et al. 1997). Estima-se que a biota brasileira atualmente conhecida seja composta por algo em torno de 200 mil espécies e que o número total de espécies no país, considerando também aquelas atualmente desconhecidas, possa chegar a 2 milhões (Lewinsohn & Prado 2002). As estimativas para a diversidade de plantas brasileiras variam de acordo com os autores (veja compilação em Shepherd 2003), contudo, análises recentes têm mostrado alguma concordância ao apontar um total de espécies entre 44 e 56 mil (Shepherd 2003, Giulietti et al. 2005, Lewinsohn & Prado 2002, Peixoto & Thomas 2005). De acordo com a estimativa de Giulietti et al. (2005) a flora brasileira compreenderia 19% das plantas do mundo.

Infelizmente, essa enorme diversidade de plantas está pobremente documentada em herbários nacionais, haja vista a baixa densidade de coletas estimada com base nos acervos desses herbários, 0,44 exsicatas/km^2 (Giulietti et al. 2005). Outros autores apresentaram estimativas um pouco distintas para densidade de coletas, contudo, concordaram ao apontar as regiões Sul e Sudeste como as mais coletadas, com densidade de coleta de 1,7 e 2,59 exsicatas/km^2, respectivamente (Peixoto & Morim 2003). Entretanto, Shepherd (2003) verificou um importante aspecto ao analisar esses dados, chamando a atenção para o fato de que boa parte do material botânico contido nos acervos das regiões Sul e Sudeste provêm de coletas realizadas em outros estados. Segundo o autor, se considerada a proporção de 20% de coletas locais, em relação ao total de exsicatas depositadas em herbários da região Sudeste, a densidade de coletas de fanerógamas é reduzida de 1,81 para 0,36 exsicatas/km^2. Para o estado de São Paulo, a correção acima resultou em uma redução acentuada, de 2,47 para 0,5 exsicatas/km^2. As informações contidas em Durigan et al. (2008) permitem calcular uma densidade de 0,25 registros georreferenciados de fanerógamas/km^2.

Os esforços de coleta no estado de São Paulo, além de escassos, são também muito mal distribuídos, se concentrando em municípios com atributos particulares como alta diversidade ou maior facilidade de acesso. A desigualdade de distribuição no esforço de coleta impede uma avaliação adequada da distribuição da riqueza florística no Estado, pois o número de espécies reflete mais a densidade de coletas do que a riqueza regional (Shepherd 2003). Além disso, o viés geográfico diminui a acurácia de modelos matemáticos de distribuição geográfica dos taxa, que possuem grande potencial como ferramenta para identificação de áreas prioritárias para conservação (Peterson 2001, Stockwell & Peterson 2002). Essas limitações reforçam a importância das coletas em número adequado à escala de trabalho e à complexidade do ecossistema em análise.

Estima-se que a flora fanerogâmica paulista compreenda entre 7.500 a 8.000 espécies (Mamede 2003, Shepherd 2003). Das 180 famílias botânicas ocorrentes no estado, 128, (68%), já receberam tratamento taxonômico até 2007, no contexto do projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Wanderley et al. 2001, 2002, 2003, 2005, 2007). Nesse esforço, 61 espécies foram consideradas inéditas e 156 novas ocorrências foram registradas (Wanderley et al. 2001, 2002, 2003, 2005, 2007), evidenciando a elevada riqueza da flora paulista e a necessidade de intensificação das coletas.

A análise dos dados do projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (FFSP) mostrou uma maior carência de esforço de coleta em municípios situados nas regiões Noroeste, Centro-Oeste e Sudoeste do Estado, esta última correspondendo, em boa parte, à bacia hidrográfica do Alto Paranapanema (Shepherd, dados não publicados). Iniciativas para a avaliação de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos, indicam que as ecorregiões abrangidas pelo Alto Paranapanema são consideradas insuficientemente conhecidas, mas de provável importância biológica (MMA 2000). Recentemente, a bacia do Alto Paranapanema foi considerada uma das áreas prioritárias para a execução de levantamentos de flora e fauna no Estado (Rodrigues & Bononi 2008). Essa região abrange uma área de 20.643 km^2 (2.064.300 ha) dos quais 2.979 km^2 (297.900 ha) são remanescentes de vegetação natural de diversas formações vegetais: Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual e Cerrado (Kronka et al. 2005). Os levantamentos florísticos realizados na região têm contemplado unidades de conservação como o Parque Estadual de Carlos Botelho (Custódio Filho et al. 1992, Aguiar 2004, Dias 2004) a Estação Ecológica de Angatuba (Torres 1989) e a Estação Experimental de Itararé (Scaramuzza 2006). Contudo, a maior parte das unidades de conservação e municípios da região não foi alvo de estudos sobre a flora. O município de Paranapanema ilustra bem a situação do conhecimento botânico na região. Com uma área de 1.020 km^2 (102.000 ha) abriga 7.558 ha de vegetação natural, dos quais 2.183 ha estão protegidos em duas unidades de conservação (Kronka et al. 2005). Não há estudos florísticos detalhados executados nessas unidades ou mesmo no território do município. Uma busca nos acervos dos

herbários integrantes da rede Species Link (2009) retornou apenas 28 registros correspondentes a coletas realizadas entre 1899 e 1998. A mesma busca, considerando apenas a base SinBiota (Sistema de Informação Ambiental BIOTA/FAPESP), resultou em 295 registros botânicos sem voucher (Species Link 2009).

Este projeto teve como objetivo geral contribuir para a ampliação da densidade de coletas botânicas nessa região, que é uma das menos amostradas do estado de São Paulo. O objetivo específico do projeto foi inventariar e caracterizar a flora vascular nas duas únicas unidades de conservação do município de Paranapanema: Floresta Estadual e Estação Ecológica de Paranapanema. Em conformidade com o objetivo geral, pretende-se futuramente replicar o presente projeto de modo a contemplar outras unidades de conservação na região, consolidando uma linha de pesquisa voltada para o inventário da diversidade vegetal em regiões pouco coletadas do estado de São Paulo.

Material e Métodos

1. Localização, clima, relevo, solo e tipo de vegetação

A Floresta Estadual e a Estação Ecológica de Paranapanema (doravante denominadas área de estudo) são unidades de conservação contíguas situadas no município de mesmo nome, na região Sudoeste do estado de São Paulo (23° 32' 02" S e 48° 45' 29" O, altitude 630 m). Distam aproximadamente 240 km da capital e 25 km da sede municipal (Aoki et al. 2001). Situa-se na Depressão Periférica sobre relevo de colinas amplas. O clima regional é Cfa, quente de inverno seco com temperatura média mensal máxima de 22 °C e média mensal mínima de 18 °C (Ventura et al. 1965). Entre os tipos de solo, predomina o Latossolo Vermelho Escuro-Orto (Aoki et al. 2001). A área de estudo está localizada na porção central da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema e possui 2.183 ha, dos quais 900 ha estão cobertos por Floresta Estacional Semidecidual. A vegetação natural encontra-se segmentada em fragmentos de formato irregular, separados por talhões de *Pinus elliottii* Engelm. (Figura 1). A Floresta Estacional Semidecidual da área pode ser subdividida em Aluvial e Montana. O detalhamento fitofisionômico, contudo, será alvo de outro estudo que está sendo desenvolvido tendo em vista a elaboração do Plano de Manejo da Estação Ecológica.

2. Área de estudo e coleta de dados

Todos os fragmentos de vegetação natural foram considerados no inventário florístico, de forma a contemplar os diferentes estádios sucessionais e variações de hábitat da área de estudo. Todas as formas de vida de plantas vasculares foram incluídas no inventário. As trilhas existentes foram georreferenciadas (Tabela 1) com auxílio da Seção de Manejo e Inventário Florestal do Instituto Florestal de São Paulo. Outras trilhas foram abertas e georreferenciadas para permitir a amostragem de toda a cobertura vegetal da área de estudo (Tabela 1). Todas as trilhas foram numeradas e plotadas em um mapa dotado de um sistema de coordenadas geográficas UTM, com as principais vias de acesso e rede de drenagem, de modo a facilitar a sua localização (Figura 1). Para a caracterização florística, a rede de trilhas (totalizando 14,2 km) foi percorrida em viagens com duração de uma semana e periodicidade mensal, no período de junho de 2007 a julho de 2008. O material botânico foi coletado e herborizado conforme Fidalgo & Bononi (1989). Tanto os materiais férteis como os estéreis foram identificados por meio de comparação com exsicatas depositadas em herbários, consulta à bibliografia e a especialistas (Tabela 2). O material estéril que não passou por especialistas e apresenta taxonomia complexa permaneceu com a identificação cf.

Todo o material fértil coletado foi depositado no Herbário Dom Bento Pickel (SPSF) do Instituto Florestal e os respectivos registros

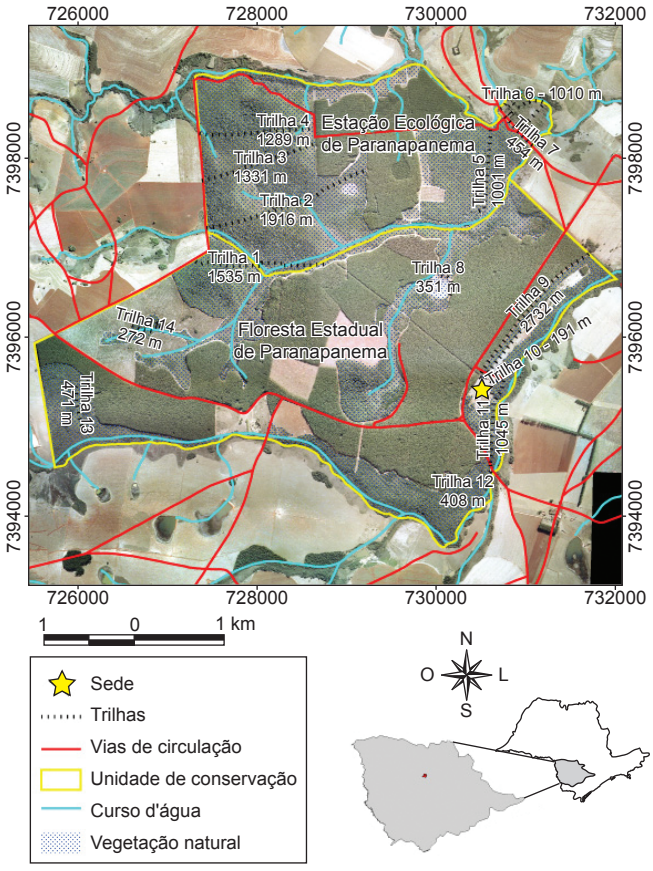


Figura 1. Localização da área de estudo no estado de São Paulo (a área em cinza corresponde à bacia hidrográfica do Alto Paranapanema). Cobertura vegetal natural e trilhas utilizadas na amostragem florística na Floresta Estadual de Paranapanema e Estação Ecológica de Paranapanema. As áreas em verde não hachuradas correspondem a talhões de *Pinus elliottii*. Fonte: Seção de Manejo e Inventário Florestal, Instituto Florestal de São Paulo.

Figure 1. The study area localization in São Paulo state (the gray area corresponds to the Alto Paranapanema basin). Natural vegetation coverage and the trails used in the floristic sampling at the State Forest of Paranapanema and Ecological Station of Paranapanema. The non-hachured green areas are *Pinus elliottii* plantations. Source: Section of Management and Forest Inventory, Forest Institute of São Paulo.

estão disponíveis para consulta online (Species Link 2009). O material botânico das espécies coletadas em fase vegetativa foi acondicionado em um acervo próprio e acessível para consultas, nas dependências do mesmo Herbário, constituindo uma coleção testemunha dessas espécies, embora sem número de registro. A lista de espécies que ocorrem na área de estudo foi preparada seguindo o sistema APG II (Judd et al. 2002). A verificação de sinonímias botânicas foi feita por meio de consulta aos banco de dados W3 Tropicos (MOBOT 2008) e International Plant Names Index (IPNI 2008). Foram indicados o número de tombo SPSF, o número da trilha onde a espécie foi coletada e a forma de vida. As coordenadas geográficas dos registros foram consideradas como sendo a das trilhas em que foram coletados (Tabela 1).

Verificou-se o nível de ameaça das espécies através da consulta às listas de espécies ameaçadas de extinção das seguintes fontes:

- Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção no Estado de São Paulo – SMA-SP (São Paulo 2004);

Tabela 1. Trilhas utilizadas para a amostragem da composição florística na Floresta Estadual de Paranapanema e Estação Ecológica de Paranapanema.
Table 1. Trails used for the floristic composition sampling of the State Forest of Paranapanema and Ecological Station of Paranapanema.

Trilha	Coordenada (GMS)	Coordenada (UTM)	Ambiente	Extensão (m)
1	23° 32' 21" S e 48° 46' 25" O	727287, 7395019	Floresta Semidecidual	1535
2	23° 31' 09" S e 48° 46' 19" O	727492, 7397232	Floresta Semidecidual	1916
3	23° 30' 51" S e 48° 46' 21" O	727443, 7397786	Floresta Semidecidual	1331
4	23° 30' 35" S e 48° 46' 22" O	727423, 7398279	Floresta Semidecidual	1289
5	23° 30' 31" S e 48° 44' 29" O	730631, 7398352	Floresta Semidecidual	1001
6	23° 30' 32" S e 48° 44' 18" O	730943, 7398316	Floresta Semidecidual	1010
7	23° 30' 28" S e 48° 44' 24" O	730774, 7398442	Floresta Semidecidual	454
8	23° 31' 31" S e 48° 44' 44" O	730176, 7396513	Margem de Lagoa	551
9	23° 32' 01" S e 48° 44' 31" O	730531, 7395584	Floresta Semidecidual	2732
10	23° 32' 03" S e 48° 44' 26" O	730672, 7395520	Floresta Semidecidual	191
11	23° 32' 00" S e 48° 44' 23" O	730758, 7395611	Mata Ciliar	1045
12	23° 32' 33" S e 48° 44' 28" O	730600, 7394598	Mata Ciliar	408
13	23° 32' 23" S e 48° 44' 08" O	725989, 7395501	Floresta Semidecidual	471
14	23° 31' 44" S e 48° 46' 49" O	726624, 7396168	Floresta Paludosa	272

- Revisão da Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção - FB (Biodiversitas 2008); e
- Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN (IUCN 2006).

Optou-se pelo uso da lista da Biodiversitas para a análise das espécies ameaçadas em escala nacional por ser esta lista mais abrangente e ter servido como base para a elaboração da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção divulgada recentemente pelo Ministério do Meio Ambiente, através da Instrução Normativa nº 06 de 2008 (Brasil 2008). Contudo, na tabela de espécies ameaçadas da área de estudo as espécies constantes na lista MMA foram sinalizadas.

Resultados

Foram efetuadas 693 coletas pertencentes a 489 espécies de plantas, sendo que 375 foram identificadas através do exame de material vegetativo e reprodutivo, e 114 espécies foram identificadas com base no exame apenas de material vegetativo. Foram encontrados 294 gêneros e 98 famílias botânicas (Tabela 3). As 489 espécies estão assim distribuídas nas diversas formas de vida: 291 árvores (59,5%), 72 lianas (14,7%), 58 arbustos (11,9%), 45 ervas (9,2%), 19 epífitas (3,9%) e 4 hemiparasitas (0,8%) (Figura 2). Confrontando a lista de espécies do presente estudo com listas de espécies da flora vascular do Cerrado (Mendonça et al. 1998, Castro et al. 1999, Proença et al. 2001) é possível verificar a ocorrência de 138 espécies em comum, das quais 31 espécies são características de Cerrado (Tabela 3).

Considerando-se o total de espécies, independentemente da forma de vida a que pertencem, verificou-se que Myrtaceae (37 espécies), Fabaceae-Faboideae (32), Rubiaceae (28), Bignoniaceae (23), Asteraceae (20), Lauraceae (17), Apocynaceae (15), Melastomataceae (13), Euphorbiaceae, Malvaceae e Fabaceae-Mimosoideae (12 cada), Piperaceae e Rutaceae (10 cada) reuniram 241 espécies ou 49,3% da riqueza específica da vegetação da área de estudo.

Dentre as arbóreas, Myrtaceae (37 espécies), Fabaceae-Faboideae (26) e Lauraceae (17) foram as mais ricas; Bignoniaceae (15 espécies), Apocynaceae (9) e Asteraceae (7) para lianas; Solanaceae (13), Asteraceae e Piperaceae (6 espécies cada) o foram para as arbustivas; e Cyperaceae (8), Malvaceae (5) e Poaceae (5) para as herbáceas. A maioria das espécies de epífitas concentrou-se na família Orchidaceae (7 espécies) e, das hemiparasitas, na família Santalaceae (3 espécies).

Dentre as espécies nativas registradas na área de estudo, 15 foram enquadradas em alguma categoria de ameaça (Tabela 4).

Discussão

Este trabalho resultou em um acréscimo substancial no número de coletas no município de Paranapanema. Considerando as informações disponíveis através da rede Species Link (Species Link 2009), o número de coletas no município de Paranapanema passou de 28 para 721, ou seja, um acréscimo de 693 exsicatas ou 2.475%. Assim, a densidade de coletas no município passou de 0,027 exsicatas/km^2 para 0,71 exsicatas/km^2. O número de espécies com material testemunho depositado em herbário para o município aumentou de 21 para 388.

A necessidade de ampliação do conhecimento de floras locais e regionais tem sido bastante enfatizada no contexto nacional, em que as lacunas de conhecimento ficam evidentes não só a partir da análise da distribuição do esforço amostral como também de herbários e especialistas (Lewinsohn & Prado 2002, Peixoto & Morim 2003, Shepherd 2003, Giulietti et al. 2005, Pirani 2005, Peixoto & Thomas 2005, Kury 2006). A análise de Shepherd (2003) revela que mesmo em estados das regiões Sul e Sudeste, que concentram o maior número de herbários e especialistas, a densidade de coleta é insatisfatória. Segundo esse autor, no estado de São Paulo, seria necessário dobrar o esforço de coleta de modo a permitir uma avaliação adequada da distribuição da riqueza vegetal (mínimo de 1 exsicata/km^2) e sextuplicar esse esforço para atingir um conhecimento completo sobre a flora (mínimo de 3 exsicatas/km^2). A densidade obtida com este trabalho (0,71 exsicatas/km^2), portanto, está abaixo dos valores preconizados. Contudo, a densidade de coletas no nível de município não é o único critério para planejar a alocação do esforço de coleta. No caso do município de Paranapanema, um aumento na densidade de coletas seria desejável, em função da ocorrência de áreas de Cerrado no município, fitofisionomia não contemplada neste trabalho. Porém, levantamentos florísticos em Cerrado poderiam ser feitos em municípios vizinhos, permitindo igualmente a elevação do conhecimento sobre a flora regional e resultando em maior uniformidade na distribuição espacial do esforço de coleta. Portanto, a distribuição espacial do esforço de

Tabela 2. Lista de especialistas e respectivas famílias, consultados na fase de identificação dos exemplares botânicos coletados na Floresta Estadual de Paranapanema e Estação Ecológica de Paranapanema.

Table 2. List of taxonomists, and respective families, consulted during the identification phase of the botanical specimens collected at the State Forest of Paranapanema and Ecological Station of Paranapanema.

Família	Especialista	Instituição
Acanthaceae	Cíntia Kameyama	Instituto de Botânica de São Paulo
Asteraceae	João Semir	Universidade Estadual de Campinas
Asteraceae	Marcelo Monge Egea	Universidade Estadual de Campinas
Bromeliaceae	Anderson Santos	Instituto de Botânica de São Paulo
Bromeliaceae	Luciana Fiorato	Instituto de Botânica de São Paulo
Cactaceae	Eduardo Luis Catharino	Instituto de Botânica de São Paulo
Commelinaceae	Lidyanne Yuriko Saleme Aona	Univ. Federal do Recônvavo Baiano
Convolvulaceae	Rosângela Simão Bianchini	Instituto de Botânica de São Paulo
Cyatheaceae	Jefferson Prado	Instituto de Botânica de São Paulo
Cyperaceae	André Gil	Universidade Estadual de Campinas
Euphorbiaceae	Inês Cordeiro	Instituto de Botânica de São Paulo
Fabaceae-Caesalpinioideae	Marcos José da Silva	Universidade Estadual de Campinas
Fabaceae-Cercideae	Ana Maria G. de Azevedo Tozzi	Universidade Estadual de Campinas
Fabaceae-Faboideae	Vidal Mansano	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Fabaceae-Faboideae	Marcos José da Silva	Universidade Estadual de Campinas
Fabaceae-Mimosoideae	Marcos José da Silva	Universidade Estadual de Campinas
Lauraceae	João Batista Baitello	Instituto Florestal de São Paulo
Malpighiaceae	Maria Cândida Henrique Mamede	Instituto de Botânica de São Paulo
Malpighiaceae	Renata Sebastiani	Instituto de Botânica de São Paulo
Malvaceae	Gerlaine Esteves	Instituto de Botânica de São Paulo
Melastomataceae	Renato Goldenberg	Universidade Federal do Paraná
Melastomataceae	Ângela Borges Martins	Universidade Estadual de Campinas
Meliaceae	João Aurélio Pastore	Instituto Florestal de São Paulo
Moraceae	Sergio Romaniuc Neto	Instituto de Botânica de São Paulo
Moraceae	André Gaglioti	Instituto de Botânica de São Paulo
Myrsinaceae	Luis Carlos Bernacci	Instituto Agronômico de Campinas
Myrtaceae	Osny Tadeu de Aguiar	Instituto Florestal de São Paulo
Ochnaceae	Kikyo Yamamoto	Universidade Estadual de Campinas
Orchidaceae	Fábio de Barros	Instituto de Botânica de São Paulo
Passifloraceae	Luis Carlos Bernacci	Instituto Agronômico de Campinas
Phyllanthaceae	Inês Cordeiro	Instituto de Botânica de São Paulo
Piperaceae	Else Guimarães	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Poaceae	Carlos Garcia Santos	Universidade de São Paulo
Poaceae	Paulo Takeo Sano	Universidade de São Paulo
Polypodiaceae	Jefferson Prado	Instituto de Botânica de São Paulo
Pteridaceae	Jefferson Prado	Instituto de Botânica de São Paulo
Rubiaceae	Sigrid Jung-Mendaçolli	Instituto Agronômico de Campinas
Rutaceae	José Rubens Pirani	Universidade de São Paulo
Salicaceae	Roseli Torres	Instituto Agronômico de Campinas
Schizaeaceae	Jefferson Prado	Instituto de Botânica de São Paulo
Solanaceae	João Renato Stehmann	Universidade Federal de Minas Gerais
Styracaceae	Reinaldo Monteiro	Universidade Estadual Paulista
Symplocaceae	João Aranha	Universidade Estadual de Campinas
Thymelaeaceae	Lucia Rossi	Instituto de Botânica de São Paulo
Vochysiaceae	Kikyo Yamamoto	Universidade Estadual de Campinas
Vochysiaceae	Gustavo Shimizu	Universidade Estadual de Campinas

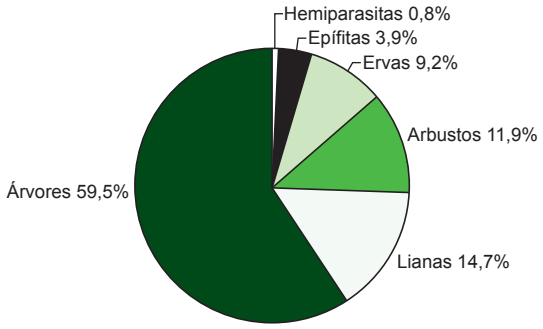


Figura 2. Distribuição de freqüência de formas de vida das espécies encontradas na Floresta Estadual de Paranapanema e Estação Ecológica de Paranapanema.

Figure 2. Frequency distribution of life forms of the species found at the State Forest of Paranapanema and Ecological Station of Paranapanema.

coleta também deveria ser considerada. Assim, o presente projeto está tendo continuidade atualmente na Estação Ecológica de Itapeva, no município de Itapeva, em área de Cerrado.

O estado de São Paulo possui 645 municípios com área média de 386 km^2 (Coeficiente de Variação = 83%). Devido ao tamanho relativamente pequeno dos municípios, a tendência é haver maior homogeneidade na distribuição espacial do esforço amostral quando o planejamento das coletas botânicas é feito ao nível de município. Uma busca simples na rede Species Link possibilita a obtenção de informações sobre o número de registros de coletas botânicas nos municípios da região da bacia hidrográfica e o estabelecimento de um rol de municípios prioritários para a alocação do esforço de coleta. No estabelecimento desse rol todos os tipos vegetacionais da região devem ser contemplados, bem como devem ser ponderadas a ocorrência de remanescentes naturais nos municípios e a homogeneidade na distribuição espacial do esforço de coleta. Estes critérios também precisam ser compatibilizados com aspectos de ordem prática como a facilidade de acesso, a disponibilidade de infra-estrutura de pesquisa e a presença de unidades de conservação. Infelizmente, boa parte dos herbários do estado de São Paulo não disponibiliza integralmente suas coleções através da base Species Link. Assim, a avaliação da densidade de coletas botânicas no nível de município utilizando aquela base de dados deve ser feita com cautela, procurando-se verificar a ocorrência de exsicatas provenientes de coletas realizadas nos municípios avaliados no acervo de herbários da região.

Considerando-se todas as formas de vida, o número de espécies (489) e famílias (98) verificado na amostra de composição florística da área de estudo foi superior ao obtido em inventários semelhantes realizados em outras florestas semideciduais no estado de São Paulo, que apresentaram entre 148 e 362 espécies e 46 e 95 famílias (Bernacci & Leitão Filho 1996, Stranghetti & Ranga 1998, Kinoshita et al. 2006). Mesmo considerando-se apenas os componentes arbóreo e arbustivo, que totalizaram 349 espécies, verifica-se que o número de espécies obtido para a área de estudo é superior ao relatado em outros levantamentos voltados para essas formas de vida, e que obtiveram entre 61 e 175 espécies arbustivo-arbóreas (Ivanauskas et al. 1999, Fonseca & Rodrigues 2000, Durigan et al. 2000, Cielo-Filho & Santin 2002, Santos & Kinoshita 2003, Silva & Soares 2003, Yamamoto et al. 2005). Esses levantamentos foram realizados em diversas localidades do estado de São Paulo e a porção de vegetação natural das áreas de estudo variou entre 2 ha e 2.000 ha.

Além das diferenças no tamanho das áreas amostradas, os prováveis motivos para o número relativamente elevado de espécies desta área de estudo podem ser o bom estado de conservação da vegetação, a variedade de hábitat e sua localização em uma região de interface entre várias formações vegetais que ocorrem no estado de São Paulo (Kronka et al. 2005). Embora não tenha sido detectada a fitofisionomia Cerrado na área de estudo, várias espécies características de Cerrado foram encontradas, especialmente sob plantios de *Pinus elliottii*. Em estudo realizado no município de Itatinga, SP, Ivanauskas et al. (1999) mencionam possíveis particularidades da flora regional, devido à sua localização em áreas de interface entre várias formações vegetais e ao inverno mais rigoroso.

Quanto à distribuição da riqueza nas diversas formas de vida, predominaram plantas de hábito arbóreo, que são cerca de 60% do total das espécies. Lianas, arbustos, ervas, epífitas e hemiparasitas reuniram de 0,8 a 14,7% das espécies, perfazendo os 40% que correspondem à flora não-arbórea da área de estudo. Outros levantamentos amplos em florestas estacionais semideciduais indicaram que as árvores foram a forma de vida com maior número de espécies (entre 33 e 37% do total) e que as proporções com que ocorreram cada uma das diversas formas de vida não-arbóreas como lianas, arbustos e ervas variaram entre 5,2 e 39% (Bernacci & Leitão Filho 1996, Stranghetti & Ranga 1998; Kinoshita et al. 2006). Diferenças nos esforços e épocas de coleta, objetivos dos estudos e estado de conservação da vegetação podem influenciar os resultados de levantamentos deste tipo, dificultando comparações muito precisas entre áreas. Além disso, a falta de um maior número de inventários amplos dificulta o reconhecimento de um padrão de distribuição de riqueza de espécies nas diferentes formas de vida. Considerando os dados deste trabalho e os disponíveis na literatura, contudo, pode-se afirmar que as formas de vida não-arbóreas contribuem com algo em torno de 43% da riqueza de espécies na Floresta Estacional Semidecídua paulista. Ivanauskas et al. (2001) e Ziparro et al. (2005) encontraram contribuições de espécies não-arbóreas para a composição florística de florestas ombrófilas paulistas entre 43 e 51%, o que sugere que as florestas ombrófilas e estacionais do Estado são semelhantes no que se refere à contribuição do componente não-arbóreo para a riqueza florística total.

Em relação à distribuição de espécies nas famílias botânicas, os resultados deste estudo corroboraram as informações disponíveis na literatura. Para o componente arbustivo, a ocorrência expressiva de Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Rutaceae, Meliaceae, Lauraceae e Rubiaceae foi relatada em publicações recentes para diversas regiões do estado (Ivanauskas et al. 1999, Fonseca & Rodrigues 2000, Durigan et al. 2000, Cielo-Filho & Santin 2002, Santos & Kinoshita 2003, Silva & Soares 2003, Yamamoto et al. 2005, Kinoshita et al. 2006). Além de ampliarem o conhecimento sobre a flora das florestas semideciduais paulistas e fornecerem informações sobre a distribuição da diversidade vegetal remanescente, esses levantamentos têm permitido confirmar o padrão de riqueza de famílias nas florestas estacionais, corroborando as informações de Leitão Filho (1982, 1987) e de outros trabalhos clássicos realizados nas décadas de 1980 e 1990, conforme comparações realizadas por Santos & Kinoshita (2003) e Kinoshita et al. (2006). É consenso nesses trabalhos a constatação de que poucas famílias reúnem a maioria das espécies presentes nas áreas estudadas, como também verificado na área de estudo, onde cerca de 50% das espécies pertencem a apenas 13 famílias.

Levantamentos que consideraram as lianas relataram a ocorrência de 35 a 148 espécies, demonstrando a alta concentração de espécies em poucas famílias, como Bignoniaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae, Apocynaceae, Fabaceae e Convolvulaceae, que caracterizam a comunidade desta forma de vida e são as mais ricas em espécies na maioria das florestas semidecíduas estudadas no estado de São Paulo (Bernacci & Leitão Filho 1996, Stranghetti & Ranga

Tabela 3. Espécies de plantas vasculares da Floresta Estadual de Paranapanema e Estação Ecológica de Paranapanema. Formas de vida: Av, árvore; Ab, arbusto; Ev, erva; Li, liana; Ep, epífita; He, hemiparasita. Espécies características de Cerrado estão indicadas por um asterisco. SPSF, número de tombo no Herbário Dom Bento Pickel.

Table 3. Vascular plant species of the State Forest of Paranapanema and Ecological Station of Paranapanema. Life forms: Av, tree; Ab, shrub; Ev, herb; Li, liana; He, hemiparasite. Species characteristics of the Cerrado (Brazilian savanna) are indicated with an asterisk. SPSF, specimen record number at the Dom Bento Pickel Herbarium.

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
ACANTHACEAE				
Geissomeria schottiana Nees		Li	1, 4, 5	38091, 38293, 38657
Ruellia angustiflora (Nees) Lind. ex Rambo	alfavaca-de-cobra	Ab	1, 2	38191, 38535
AMARANTHACEAE				
Hebanthe paniculata Mart.	corango-açu	Ab	2, 13	38566, 38709
ANACARDIACEAE				
Astronium graveolens Jacq.	guaritá	Av	2, 1	
Lithraea molleioides (Vell.) Engl.	aroeira-brava	Av	1, 3, 4	38192, 38114, 38677, 38881
Schinus terebinthifolius Raddi*	aroeira-pimenteira	Av	1, 6, 14	38935, 39220, 39227
Tapirira guianensis Aublet.	peito-de-pombo	Av	1, 4, 5	38886, 38888
ANNONACEAE				
Annona cacans Warm.	araticum-cagão	Av	11	
Annona cf. *crotonifolia* Mart.	araticum	Av	1	
Duguetia furfuracea (A.St.-Hil.) Benth. & Hook. f.*	marolinho	Av		38526, 38980
Duguetia lanceolata A.St.-Hil.	pindaíba	Av	1, 2, 3, 4, 5	39249
Guatteria nigrescens Mart.	pindaíba-preta	Av	3, 9	38799
Porcelia macrocarpa (Warm.) R.E.Fries	louro-branco	Av	1	
Rollinia emarginata Schltdl.	pindaíba	Av	1, 9, 12	39798
Rollinia sericea R.E.Fries	araticum-alvadio	Av	1	
Xylopia brasiliensis (L.) Spreng.*	pindaíba	Av	4	
APOCYNACEAE				
Asclepias curassavica L.	oficial-de-sala	Ab		38513
Aspidosperma australe Müll.Arg.	pequiá	Av	6	38073
Aspidosperma camporum Müll.Arg.	pequiá	Av	5, 3	
Aspidosperma cylindrocarpon Mart.	peroba-poca	Av	3, 4, 12	38675, 38753
Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.	peroba-rosa	Av	1	
Blepharodon bicuspidatum E.Fourn.		Li	5	39252
Condylocarpon isthmicum (Vell.) A.DC.	cipó-de-leite	Li	4, 6, 14	38132, 38940
Forsteronia glabrescens Müll. Arg.		Li	14	39219
Forsteronia velloziana (A.DC.) Woodson		Li	4	38115
Gonioanthela axillaris (Vell.) Fontella & E.A.Schwarz		Li	2, 4	38081, 38196
Mesechites mansoanus (A.DC.) Woodson		Li	5	39201
Orthosia urceolata E.Fourn.		Li	6	38938
Prestonia caalita (Vell.) Woodson	cipó-de-leite	Li	8	39198
Prestonia riedelii (Müll.Arg.) Markgr.	cipó-capoeira	Li	3	38523, 38650
Tabernaemontana laeta Mart.	café-do-mato	Av	2, 10, 7, 9	38932, 38118, 38910
AQUIFOLIACEAE				
Ilex amara (Vell.) Loes.	caúna-lisa	Av	1, 4	
Ilex brasiliensis (Spreng.) Loes.	mate-falso	Av	4	
Ilex brevicuspis Reiss.	caúna-da-serra	Av	1	
Ilex paraguariensis A.St.-Hil.	erva-mate	Av	2, 5, 8	38195, 38200
ARALIACEAE				
Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	Av	1, 3, 4	38190, 38199, 38109, 38521, 38548, 38674, 38615
Schefflera cf. *morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyermark & Frodin	morototó	Av	2, 3	

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
ARECACEAE				
Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret	brejaúva	Av	3	
Butia archeri (Glassman) Glassman*	butiá	Av		38589
Euterpe edulis Mart.	palmito	Av	14	
Geonoma schottiana Mart.	gamiova	Av	7, 12, 14	38564, 38974, 39205
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	jerivá	Av	1, 2, 3, 4, 5	
ARISTOLOCHIACEAE				
Aristolochia esperanzae Kuntze	jarrinha-do-cerrado	Li	14	39228
Aristolochia sp.	papo-de-peru	Li	1	38653
ASTERACEAE				
Ageratum conyzoides L.*	mentrasto	Ev	3	38129
Baccharis brachylaenoides DC.	vassoura	Ab	2, 5	38076, 38197
Baccharis cf. *semiserrata* Baker	vassoura	Ab	3	
Baccharis trimera (Less.) DC.	carqueja	Ab	7	38593
Baccharis trinervis Pers.	assapeixe-fino	Ab	2, 7	38587, 38568
Calea pinnatifida (R.Br.) Baker	erva-de-lagarto	Li	3, 7	38203, 38720
Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Cabrera	guaiapá-parreira	Ab	1, 4, 7, 9	38530, 38572
Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera*	cambará	Av	2, 3, 4, 7	38082, 38204, 38201, 38931, 38920
Heterocondylus vitalbae (DC.) R.M.King & H.Robins		Li	1	38632
Mikania glomerata Spreng.	guaco-verdadeiro	Li	1	38194
Mikania hirsutissima DC.	guaco-cabeludo	Li	7	38597
Mikania micrantha Kunth	guaco	Li	4	38123
Mikania miyriocephala DC.	cundurango	Li	4	38086
Mutisia coccinea A.St.-Hil.	cravo-divino-branco	Li	2	38538
Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme	vassourão-branco	Av	7	38812
Piptocarpha axillaris (Less.) Baker	vassourão	Av	1, 5, 7	38111, 38510, 38761, 38643
Piptocarpha sellowii (Sch. Bip.) Baker		Av	5	
Sphagneticola trilobata (L.) Pruski	margaridão	Ev		38793
Symphyopappus cuneatus (DC.) Sch.Bip. ex Baker	eupatório	Ab	5	38103
Vernonia muricata DC.		Ev	4	38139
BIGNONIACEAE				
Adenocalymma bracteatum (Cham.) DC.	cipó-branco	Li	2, 9	38598, 38528
Arrabidaea blanchetii DC.		Li	2	38122
Arrabidaea chica (Humb. & Bonpl.) B. Verl	carajurú	Li	7	38802, 38810, 38739, 38727
Arrabidaea craterophora (DC.) Bureau	arrabidea-rosa	Li	9	38594
Arrabidaea leocopogon Cham.	cipó-camarão-branco	Li	6, 9	38999, 38993
Arrabidaea pubescens (L.) A.H. Gentry		Li	14	39218
Arrabidaea selloi (Spreng.) Sandwith	cipó-camarão-de-selo	Li	1, 6	38207, 38957
Arrabidaea triplinervia Mart. ex DC.		Li	4, 5, 10	38128, 38911
Arrabidaea sp.	cipó-cruz	Li	1	38893
Cuspidaria floribunda (DC.) A.H. Gentry	cuspidária	Li	13	38787
Cuspidaria pterocarpa (Cham.) DC.	cuspidária	Li	6	38954
Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.*	ipê-verde	Av	3	
Fridericia speciosa Mart.	cipó-vermelho	Li	2, 9	38209, 38976, 39255, 38900
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex A. DC.) Mattos	ipê-amarelo	Av	2	
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	ipê-roxo	Av	5	
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos*	ipê-amarelo	Av	1, 2, 5	38646
Jacaranda micrantha Charm.	caroba-da-mata	Av	10	38909
Jacaranda oxyphylla Cham.	caroba-de-são-paulo	Ab	4	38654

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Jacaranda puberula Cham.*	carobinha	Av	1	
Macfadyena unguis-cati L.	unha-de-gato	Li	10	38992
Pithecoctenium sp.	pente-de-macaco	Li	1	38283
Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers.	cipó-de-são-joão	Li	2	38543
Zeyheria tuberculosa Burr.	ipê-tabaco	Av	4	
BORAGINACEAE				
Cordia eucalyculata Vell.	café-de-bugre	Av	11	
Cordia sellowiana Cham.	chá-de-bugre	Av	3, 6, 7, 9	38075, 38527, 38533, 38678, 38716, 38969
Cordia superba Cham.	babosa-branca	Av	6, 7, 11, 12	38968, 38945
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.	louro-pardo	Av	3	38112
Patagonula americana L.	guaiuvira	Av	1	
Tournefortia paniculata Cham.	marmelinho	Li	9	38941
BROMELIACEAE				
Aechmea distichantha Lem.*	caraguatá	Ep	13	38786
Bilbergia distachia (Vell.) Mez	gravatá	Ep	2, 3	38537, 38676
Bromelia balansae Mez*	caraguatá	Ev	3	
Tillandsia tenuifolia L.	tilandsia	Ep	2	38208, 38212
BURSERACEAE				
Protium heptaphyllum Mart.	almecega	Av	7, 5	
Protium cf. *spruceanum* (Benth.) Engl.	almecega-do-brejo	Av	1	
CACTACEAE				
Cereus hildmanianus K. Schum.	mandacaru	Av	3	
Lepismium cruciforme (Vell.) Miq.	cruzeta	Ep	4	38621
Rhipsalis cereuscula Haw.	comambaia	Ep	1	38206, 38896
Rhipsalis floccosa Salm-Dyck ex Pfeiffer	conambaia	Ep	4	38660
CAMPANULACEAE				
Lobelia camporum Pohl*	voadeira-do-brejo	Ev	9	38979
CANNABACEAE				
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.	jameri	Li	2, 3	38534, 38667
Celtis spinosa Spreng.	esporão	Ab	1	
Trema micrantha Cham	crindeúva	Av	9	38981
CANNACEAE				
Canna coccinea Mill.	cana-dos-jardins	Ev	1	38205
CARDIOPTERIDACEAE				
Citronella paniculata (Mart.) R.A.Howard	falsa-congonheira	Av	11, 13, 12	
CELASTRACEAE				
Hippocratea volubilis L.	cipó-preto	Li	9	38998
Maytenus aquifolium Mart.	espinheira-santa	Av	5, 1	
Maytenus evonymoides Reissek	laranjinha	Av	1, 3. 7	38725, 38751, 38929
Maytenus robusta Reissek	cafezinho	Av	1, 2	38211
Peritassa campestris (Camb.) A.C.Smith*	bacupari	Ab		
CHRYSOBALANACEAE				
Hirtella hebeclada Moric.	macucurana	Av	2	
CLETHRACEAE				
Clethra scabra Pers.	carne-de-vaca	Av	1, 2, 4	38074
CHLORANTHACEAE				
Hedyosmum brasiliense Miq.	chá-de-soldado	Av	14	39207
COMBRETACEAE				
Terminalia triflora (Griseb.) Lillo	amarelinho	Av	3, 6, 12, 14	39009

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
COMMELINACEAE				
Dichorisandra hexandra (Aubl.) Kuntze ex Hand.-Mazz.		Ev	8	39260
CONVOLVULACEAE				
Ipomoea aristolochiifolia G. Don	campainha	Ev	3	38098
Jacquemontia blanchetii Moric.	campainha	Li	7	38921
CUNONIACEAE				
Lamanonia ternata Vell.	cangalheiro	Av	2	38214
CYATHEACEAE				
Alsophila sternbergii (Sternb.) Conant.	samambaiaçu	Av	1	38644
Cyathea atrovirens (Langsd. & Fisch.) Domin	samambaiaçu	Av	1	38447
CYPERACEAE				
Cyperus haspan L.	tiririca	Ev	7	38508
Eleocharis nudipes (Kunth) Palla		Ev	8	38600
Rhynchospora corymbosa (L.) Britton	capituva	Ev	8	38602
Rhynchospora exaltata Kunth	periperi	Ev	2, 14	38213, 39202
Rhynchospora legrandii Kük.		Ev	2	38560
Rhynchospora splendens Lindman		Ev	7	38596
Scleria latifolia Sw.		Ev	14	39204
Scleria plusiophylla Steud.		Ev	3	38210
DILLENIACEAE				
Davilla rugosa Poir.	cipó-cabloco	Li	1, 2, 4, 7	38138, 38544
EBENACEAE				
Diospyros inconstans Jacq.	marmelinho	Av	1, 7	38982
ELAEOCARPACEAE				
Sloanea monosperma Vell.	ouriço	Av	3, 2, 5	
ERICACEAE				
Gaylussacia brasiliensis (Spreng.) Meisn. var. brasiliensis	camarinha	Ab	14	39231
ERYTHROXYLACEAE				
Erythroxylum campestre A.St.-Hil.*	mercúrio	Ab		38916
Erythroxylum cuneifolium (Mart.) O.E.Schulz*	mercúrio	Av	13, 6, 7	38811, 38740, 38946, 38928
Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.*	cocão	Av	2	38732
EUPHORBIACEAE				
Acalypha gracilis Müll.Arg.	acalifa	Ab	7	38958
Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.	limoeiro-do-mato	Av	1, 4, 12	38219, 38663
Actinostemon klotzschii (Didr.) Pax	limão-bravo	Av	1, 13, 7	38218, 38515, 38634, 38744
Bernardia pulchella (Baill.) Müll.Arg.		Ab	4, 9	38221, 38225, 38898
Croton floribundus Spreng.	capixingui	Av	9, 8	38899, 39199
Croton urucurana Baill.	sangra-d'água	Av	10	38908
Sapium glandulatum (Vell.) Pax	leiteiro	Av	10	
Sebastiania brasiliensis Spreng.	branquilho	Av	1, 2, 13, 6	38807, 38708, 38937, 38224
Sebastiania klotzschiana (Müll.Arg.) Müll.Arg.	branquilha	Av	1, 2, 4, 7, 11	38516
Sebastiania serrata (Baill.) Müll.Arg.	roxinho	Av	4, 12	38659, 38664
Tetrorchidium rubrivenium Poepp.	baúna	Av	1	38885, 38887
Tragia alienata (Didr.) Múlgura & M.M.Gut.		Li	3	38227
FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE				
Cassia ferruginea (Schrader) DC.	chuva-de-ouro	Av	1, 9	39015
Cassia leptophylla Vog.	falso-barbatimão	Av	11	
Copaifera langsdorffii Desf.*	copaíba	Av	1, 2, 5, 7, 14	38107, 38536, 39233
Copaifera trapezifolia Hayne	copaíba	Av	4, 2	
Holocalyx balansae Mich.	alecrim	Av	12	

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	canafístula	Av	6	38942
Senna pendula (Willdenow) Irwin & Barneby	canudo-de-pito	Av		38126
FABACEAE-CERCIDEAE				
Bauhinia forficata Link.	unha-de-vaca	Av	2, 3, 10, 9, 11	38541, 38901, 38913
Bauhinia longifolia (Bong.) Steud.	pata-de-vaca-do-campo	Av	5, 7, 9, 11, 14	38573, 39230, 38927
FABACEAE-FABOIDEAE				
Andira anthelmia (Vell.) J.F.Macbride	garacuí	Av	8	39238, 38763
Camptosema scarlatinum (Mart. ex Benth.) Burk.		Li	7	38592
Centrolobium tomentosum Guill. ex Benth.	araribá	Av	14	39229
Centrosema arenarium Benth.	jequitirana-da-areia	Li	2	38591
Dalbergia brasiliensis Vogel	caroba-brava	Av	2, 4	39254
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton.	assapuva	Av	1, 3, 7	39244, 38925
Desmodium affine Schlecht.	pega-pega	Ev	10	38905
Eriosema sp.		Li	1	38292
Erythrina crista-galli L.	eritrina-do-banhado	Av	8	
Erythrina falcata Benth.	corticeira-da-serra	Av	3, 12	38651
Erythrina mulungu Mart.	mulungu	Av	10	
Exostyles godoyensis Soares-Silva & Manzano		Av	3	38717, 38649
Lonchocarpus campestris Mart. & Benth.	embirinha	Av	13, 7, 9, 12	38966, 38967, 38902
Lonchocarpus cultratus (Vell.) Tozzi & H.C.Lima	feijão-cru	Av	1, 7, 11	38919
Lonchocarpus guilleminianus (Tul.) Malme	embira-de-sapo	Av	5, 7	39242
Lonchocarpus muehlbergianus Hassler	embira-de-sapo	Av	3, 10	39020, 38903
Lonchocarpus subglaucesnces Mart. ex Benth.	timbó	Av	5, 6, 12	38956
Luetzelburgia guaissara Toledo	guaiçara	Av	5, 3	
Machaerium aculeatum Raddi	bico-de-pato	Av	12	
Machaerium acutifolium Benth.	jacarandá-do-campo	Av	1	38090
Machaerium brasiliensis Vogel	sapuva	Av	2, 4, 5, 7	39007
Machaerium lanceolatum (Vell.) J.F.Macbr.		Li		38599
Machaerium nictitans (Vell.) Benth.	bico-de-andorinha	Av	11, 1, 5, 4	
Machaerium scleroxylum Tul.	caviúna	Av	11, 1	
Machaerium vestitum Vogel	jacarandá-branco	Av	7	
Machaerium villosum Vogel	jacarandá-do-mato	Av	5, 1	
Myrocarpus frondosus Allemão	cabreúva-parda	Av	1	
Myroxylon peruiferum L.f.	cabreúva-vermelha	Av	1	38645
Ormosia arborea (Vell.) Harms	olho-de-cabra	Av	2	
Platypodium elegans Vogel*	amendoim-do-campo	Av	6, 7, 9	38571, 38551, 38953
Pterocarpus rohrii Vahl	aldrago-miúdo	Av	11, 2, 1	
Rhynchosia phaseoloides (Sw.) DC.	cipó-tripa-de-galinha	Li	12	38588
FABACEAE-MIMOSOIDEAE				
Acacia paniculata Willd.	arranha-gato	Av	5	38094
Acacia plumosa Lowe	arranha-gato	Li	3, 7	38273, 38923
Acacia polyphylla DC.	monjoleiro	Av	1	
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan.	angico-branco	Av	3, 5, 14	38067, 39234, 38216
Calliandra foliolosa Benth.	esponjinha	Ab	1	
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	tamboril	Av	12	
Inga marginata Willd.	ingá-feijão	Av	1, 3, 6, 12	38801, 38970
Inga striata Benth.	ingá	Av	1, 3, 13, 9, 12	38789, 38748
Leucochloron incuriale (Vell.) Barneby & J.W.Grimes*	angico-rajado	Av	1	

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Mimosa daleoides Benth.	mimosa	Ab		38549
Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan	angico-da-mata	Av	1, 7	38577, 39014, 39243
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	Av	1	38673
GESNERIACEAE				
Sinningia allagophylla (Mart.) Wiehler*	batata-de-perdiz	Ev		39013
HYPERICACEAE				
Hypericum brasiliense Choisy	milfurada	Ev	9	38728
LACISTEMATACEAE				
Lacistema hasslerianum Chodat	cafezinho	Av	1, 2, 3	38253, 38250, 38264, 38625, 38882, 38918
LAMIACEAE				
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	tamanqueira	Av	14	39221
Aegiphila sellowiana Cham.	tamanqueiro	Av	7, 14	39222
Hyptis marrubioides Epling	hortelã-do-campo	Ev		38141
Marsypianthes chamaedrys (Vell.) Kuntze		Ev	3	38127
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	azeitona-do-mato	Av	4, 6	39028
Vitex montevidensis Cham.	azeitona-do-mato	Av	4	
LAURACEAE				
Cinnamomum sellowianum (Nees & Mart.) Kosterm.	canela	Av	2	
Cryptocarya aschersoniana Mez	canela-batalha	Av	4, 3, 2, 5, 1, 11	
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.	canela-do-brejo	Av	1, 2, 3, 9	38248, 38638, 38989
Nectandra grandiflora Nees	canelão	Av	1, 2, 5, 7	38256, 38569
Nectandra lanceolata Nees	canelão-amarelo	Av	1, 3, 4, 13, 10, 11	38259, 38737, 38747, 39001, 39019, 38990
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	canelinha	Av	1, 11	38609, 38670
Nectandra oppositifolia Nees	canela-ferrugem	Av	1	
Ocotea acutifolia Mez	louro-branco-do-paraná	Av	5, 1	
Ocotea catharinensis Mez	canela-preta	Av	5	
Ocotea corymbosa Mez*	canelinha-do-cerrado	Av	1, 2, 3, 4, 5	38995
Ocotea nutans (Nees) Mez	canelinha	Av	4	
Ocotea puberula (Rich.) Nees	canela-gosmenta	Av	1, 12	38610
Ocotea pulchella (Nees) Mez	canela-do-cerrado	Av	2, 7	38257, 38249, 38263, 39031
Ocotea silvestris Vattimo-Gil	canela	Av	2, 1	
Ocotea sp.	canela	Av	1	
Ocotea velutina (Nees) Rohwer*	canelão	Av	1, 3, 5, 7, 9	38077, 38072
Persea willdenovii Kosterm.	abacateiro-do-mato	Av	1, 5	
LAXMANNIACEAE				
Cordyline spectabilis Kunth & Bouché	dracena	Av	1, 2, 3, 13, 14	38202, 38198, 38713, 38891
LECYTHIDACEAE				
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	Av	12	
LOGANIACEAE				
Strychnos brasiliensis (Spreng.) Mart	salta-martim	Li	2, 3	38247, 38110
LORANTHACEAE				
Struthanthus vulgaris (Mart.) Mart.	erva-de-passarinho	He	1, 5, 7	38282, 38757
LYTHRACEAE				
Cuphea calophylla Cham. & Schltdl. ssp. *mesostemon* (Koehne) Lourteig	erva-de-bicho	Ev	4	38254

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Heimia myrtifolia Cham. & Schltdl.	quebra-arado	Ev	10	39017
Lafoensia pacari A.St.-Hil.	dedaleiro	Av	1, 4, 13, 7	38794, 38961
MAGNOLIACEAE				
Magnolia ovata A.St.-Hil. Spreng.	magnólia-do-brejo	Av	12, 14	
MALPIGHIACEAE				
Banisteriopsis argyrophylla (A.Juss.) B.Gates		Li	5	38095
Bunchosia fluminensis Griseb.	ciriguela-de-padre	Av	3, 2	
Byrsonima intermedia A.Juss.	murici	Ab	8, 14	39196, 39223, 38915
Diplopterys lutea (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis		Li	13	38712
Heteropterys dumetorum (Griseb.) Nied.		Li	7	38804, 38741
Heteropterys intermedia (A.Juss.) Griseb.	cipó-amarelo	Li	8, 14	39025
Janusia guaranitica (A.St.-Hil.) A.Juss.		Li	6	38947
Niedenzuella acutifolia (Cav.) W.R.Anderson		Li	4	38590, 38078
MALVACEAE				
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravena	paineira	Av		39241
Gaya dominguensis Urb.		Ev	7	39030
Guazuma ulmifolia Lam.	mutambo	Av	1,13,12	38788
Helicteres brevispira A.St.-Hil.	sacarolha	Ab	3, 7	38759, 38960
Luehea candicans Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Av		39256, 39253
Luehea divaricata Mart.	açoita-cavalo-miúdo	Av	1, 3, 4, 7	38403, 38398, 38395, 38964
Luehea grandiflora Mart.	açoita-cavalo-graúdo	Av	1, 2	38084, 38512, 38545
Pavonia communis A.St.-Hil.	arranca-estrepe	Ab	3, 6, 7	38255, 39010, 39008, 39010
Pavonia dusenii Krapov.		Ev	6	39027
Pavonia nemoralis A.St.-Hil. & Naud.	carrapicho	Ev	14	39203
Triumfetta semitriloba Jacq.	carrapicho	Ev		38136
Wissadula parviflora (A.St.-Hil.) R.E.Fries	malva-amarela	Ev	5	38130
MELASTOMATACEAE				
Acisanthera alsinaefolia Triana*	quaresmeira-do-brejo	Ab	2	38266
Leandra australis (Cham.) Cogn.		Ab	1	38277, 38268
Leandra melastomatoides Raddi		Av	2, 5	38287, 39250
Miconia albicans (Sw.) Triana	quaresmeira-branca	Av	1,2, 12	38546, 38683, 38731
Miconia chamissois Naudin	folha-de-bolo	Av	4	38658
Miconia langsdorffii Cogn.	jacatirão	Av	2, 7	38290, 39029
Miconia ligustroides (DC.) Naudin	jacatirão-do-brejo	Av	1, 2, 4, 7, 8	38083, 38275, 38271, 38975, 39259
Miconia petropolitana Cogn.	jacatirão-mirim	Av	2	38276
Miconia pusilliflora (DC.) Naudin	pixirica	Av	1, 2, 4	38274, 38285, 38562, 38561
Miconia theazans (Bonpl.) Cogn.	jacatirão-branco	Ab	2	
Miconia tristis Spring	jacatirão-pequeno	Av	3	38270
Microlepis oleaefolia (DC.) Triana		Ab	4	38088, 38124
Tibouchina stenocarpa Cogn.	quaresmeira	Av	2	38540
MELIACEAE				
Cabralea canjerana (Vell.) Mart. ssp. canjerana	canjarana	Av	1	38800
Cedrela fissilis Vell.	cedro	Av	3, 4	38106, 38796
Guarea kunthiana A.Juss.	marinheiro	Av	7, 14	38973, 39206
Guarea macrophylla Vahl ssp. *tuberculata* (Vell.) Penn.	marinheiro	Av	3, 7	38578
Trichilia catigua A.Juss.	catiguá	Av	1, 4, 7, 11	38269, 38080, 38994
Trichilia clausseni C.DC.	catigua-de-três-folhas	Av	1, 3, 6, 14	38971, 38889, 39213
Trichilia elegans A.Juss. ssp. elegans	catiguazinho	Av	1, 3	38278, 38284, 38267, 38436
Trichilia pallida Sw.	catiguá	Av	1, 11	38272, 38511

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
MENISPERMACEAE				
Abuta selloana Eichler	baga-de-caboclo	Li	2, 4	38279, 38286
MENYANTHACEAE				
Nymphoides indica (L.) Kuntze	estrela-branca	Ev	8	39235
MONIMIACEAE				
Mollinedia cf. *elegans* Tul.	pimentinha	Av	1	
Mollinedia micrantha Perkins	pimentinha	Av	1, 2, 5	38280, 38288, 38890
Mollinedia widgrenii A.DC.	corticeira	Av	3, 13, 14	38647, 38714
MORACEAE				
Ficus insipida Willd.	figueira	Av	7	38972
Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	figueira-vermelha	Av	2, 3, 7, 12	38220, 38509
Ficus organensis (Miq.) Miq.	figueira-branca	Av	1, 4	38656
Ficus pulchella Schott	figueira	Av	14	39211
Maclura tinctoria (L.) D.Don. ex Steud	taiúva	Av	14	39216
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess.Boer	canxim	Av	2, 4	38222, 38217, 38619
MYRSINACEAE				
Cybianthus densicomus Mart.		Av	4, 14	38623, 39208
Rapanea ferruginea Mez	capororoca	Av	6	38949
Rapanea lancifolia (Mart. ex A.DC.) Mez	capororoca	Av	4, 2	
Rapanea loefgrenii Mez	pororoca	Av	1	38518, 38892, 38640
Rapanea umbellata (Mart.) Mez	capororoca	Av	1, 2	38289, 38458, 38445, 38519, 38682
MYRTACEAE				
Blepharocalyx salicifolius (Humb., Bonpl. & Kunth) O. Berg	murta/murta-brasileira	Av	4, 1	
Calyptranthes concinna DC.	guamirim-facho	Av	1, 2, 4, 13, 7	38734, 38425, 38434, 38426, 38430, 38421, 38637, 38755, 38996
Campomanesia adamantium (Camb.) O. Berg*	gabiroba-do-campo	Av		38724
Campomanesia guaviroba (DC) Kiaersk*	gabiroba	Av	2, 4, 7, 11	39005, 39022
Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O. Berg	sete-capotes	Av	1, 4, 7, 12	39246, 39006, 39023
Campomanesia pubescens (DC.) O.Berg*	gabiroba-do-campo	Av		38985, 39021
Campomanesia xanthocarpa O. Berg*	gabiroba-do-mato	Av	1, 10, 7	38806, 38754, 38984
Eugenia bimarginata DC.*	falsa-cagaita	Av	4, 12	38635
Eugenia florida DC.	guamirim-cereja	Av	14	
Eugenia hiemalis Camb.	cambuí-do-campo	Av	2, 3, 4, 5, 13	38808, 38087, 38068
Eugenia involucrata DC.	cerejereira	Av	13	38711
Eugenia ligustrina Kiaersk.	eugenia	Av	1, 2, 4	38424, 38435, 38672, 38636, 38987, 38671
Eugenia neoverrucosa Sobral		Av	1	
Eugenia pluriflora DC.	eugenia	Av	1	
Eugenia punicifolia (Humb. Bonpl. Bkunth) DC.*	cereja-do-cerrado	Av		39004
Eugenia ramboi D. Legrand	batinga-branca	Av	12, 1	
Eugenia stenophylla O.Berg		Av	1, 2	38429, 38423
Eugenia uniflora L.*	pitanga	Av	3, 4	38612
Gomidesia affinis (Cambess.) D.Legrand	aperta-goela	Av	1, 2, 4, 7	38613, 38422, 38431
Hexachlamys edulis (O.Berg) Kausel. & D. Legrand	uvaia	Av	1, 7	38756, 38420, 38723, 38611
Myrceugenia sp.	guamirim	Av	4	
Myrcia fallax (Rich.) DC.	guamirim-de-folha-fina	Av	1, 5	39251, 5, 1

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Myrcia laruotteana Cambess.	cambuí	Av		38986
Myrcia multiflora (Lam.) DC.	cambuí	Av	1, 2, 4, 6	38432, 38805, 39011, 39026
Myrcia pulchra Kiaersk.		Av	2, 5, 1, 3	
Myrcia rostrata DC.	guamirim-de-folha-fina	Av	2, 3, 4, 5, 11	38437, 38427
Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	goiabeira-brava	Av	5, 1, 2	
Myrcia venulosa DC.		Av	1, 2, 4	38438
Myrcianthes gigantea (D. Legrand) D. Legrand	araçá-do-mato	Av	1, 4	
Myrcianthes pungens (O.Berg.) D. Legrand	guabiju	Av	1	
Myrciaria ciliolata Camb.	cambuí	Av	4, 1	
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg.	cambuí	Av	2, 7	38733, 39272
Myrciaria floribunda (West. ex Willd) O. Berg.	cambuí	Av	1, 2, 7, 12, 14	39024, 39214
Myrciaria tenella (DC.) O.Berg.	cambuí	Av	1	
Neomitranthes glomerata (D. Legrand) D. Legrand	guamirim-ferro	Av	1, 2	38428
Psidium guineense S.W.	araçá	Av		38738
Psidium rufum DC.	araçá-roxo	Av	1, 14	
NYCTAGINACEAE				
Guapira hirsuta (Choisy) Lundell	maria-mole	Av	2, 3, 7	38455, 38797
Guapira opposita (Vell.) Reitz	maria-mole	Av	1	
OCHNACEAE				
Ouratea spectabilis Engl.*	batiputá	Av		38730
OLEACEAE				
Chionanthus filiformis (Vell.) P.S.Green	carne-de-vaca	Av	3	
ONAGRACEAE				
Ludwigia longifolia (DC.) H.Hara	cruz-de-malta	Ab	8	38601
ORCHIDACEAE				
Campylocentrum burchelli Cogn.		Ep	1	39805
Cattleya loddigesii Lindl.	cattleya	Ep	2	38245
Liparis nervosa (Thunb.) Lindl.		Ep	4	38234
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	eulofia	Ep	5	38117
Polystachya cf. *micrantha* Schltr.		Ep	14	39210
Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay		Ep	7	38735
Sauroglossum nitidum (Vell.) Schltr.		Ep	4	38662
PASSIFLORACEAE				
Passiflora capsulares L.	maracujá-branco-miúdo	Li	5	39264
Passiflora miersii (Mart.) Mast.	maracujazinho	Li	6	39777
PERACEAE				
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill	sapateiro	Av	1, 14	39224
PHYLLANTHACEAE				
Hyeronima alchorneoides Allemão	sangue-de-boi	Av	14	39209
Savia dictyocarpa Müll. Arg.	guaraiuva	Av	1	38668
PHYTOLACCACEAE				
Seguieria floribunda Benth.	espinho-de-juvu	Av	1, 12	
PICRAMNIACEAE				
Picramnia parvifolia Engler	pau-amargo	Av	6	38951, 38934
Picramnia sellowii Planch.		Av	11, 1, 5	
PIPERACEAE				
Peperomia nummuralifolia (Sw.) Kunth	salva-vidas	Ep	12	
Peperomia serpens (Sw.) Loudon		Ep	1	38452

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Peperomia tetraphylla (G.Forst.) Hook. & Arn.	erva-de-vidro	Ep	3, 4	38079, 38092
Piper abutoloides Kunth	caapeba	Ab	3	38648
Piper amalago L.	falso-jaborandi	Ab	1	
Piper amplum Kunth		Ab	1, 13	38261, 38710
Piper arboreum Aubl.	falso-jaborandi	Av	1	
Piper corcovadensis (Miq.) C. DC.	jaguarandi	Ab	1, 2	38745, 38251, 38883
Piper gaudichaudianum Kunth		Ab	1, 2, 3	38262, 38557, 38556, 38629
Piper regnelli (Miq.) C. DC.		Ab	2, 13	38252, 38558, 38791
POACEAE				
Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.	taquari	Ev	5	39247
Lasiacis sorghoidea (Ham.) Hitchc. & Chase	cana-de-passarinho	Ev	4	38131
Merostachys abadiana T. Send.	taquara	Ev	6, 7	38726, 38955
Parodiolyra micrantha (Kunth) Davidse & Zuloaga		Ev	1, 2	38639, 38456
Paspalum paniculatum L.	grama-touceira	Ev	1	38897
POLYGALACEAE				
Polygala fimbriata A.W.Benn.		Ev	4, 7, 9	38933, 38448, 38099, 38922, 38997
Polygala lancifolia A.St.-Hil. & Mogea	poaia-de-são-paulo	Ev	4, 5	38140, 38096
POLYGONACEAE				
Coccoloba cordata Cham.	cauaçu	Av	2, 4	38105
POLYPODIACEAE				
Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E.Fourn.		Ep	2	38450
Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Alston		Ep	1	38453, 38630
Polypodium hirsutissimum Raddi	polipódio-hirsutíssimo	Ep	4	38101
PONTEDERIACEAE				
Pontederia cordata L.	mureré	Ev	8	38525
PORTULACACEAE				
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn.	joão-gomes	Ev	10	38906
PROTEACEAE				
Roupala brasiliensis Klotzsch	carne-de-vaca-da-mata	Av	1, 2, 5, 10, 7	38102, 38260, 38912, 38762
PTERIDACEAE				
Adiantopsis radiata (L.) Fée	auacury	Ev	1	38680
Adiantum pentadactylon Langsd. & Fisch.	avenca-paulista	Ev	1	38624
RANUNCULACEAE				
Clematis dioica L.	cipó-cruz	Li	4	38100
RHAMNACEAE				
Colubrina glandulosa Perkins	saguaragi-vermelho	Av	4	
Rhamnidium elaeocarpum Reissek	saguaragi-amarelo	Av	1	
Rhamnus sphaerosperma Sw.	canjica	Av	1, 4	38093
ROSACEAE				
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	Av	1, 5, 10, 7	38446, 38531, 38506, 38522
Rubus brasiliensis Mart.	amora-branca	Ab	2, 6	38451, 38948
Rubus urticifolius Poir.	nhambuí	Li	4	38669
RUBIACEAE				
Alibertia concolor (Cham.) K.Schum	marmelada	Av	1, 4, 5, 7, 14	38244, 38108, 38120, 38507, 39232
Amaioua intermedia Mart.	café-do-mato	Av	2	
Chiococca alba (L.) Hitchc.	cipó-cruz	Li	1	38633, 39239
Coccocypselum cordifolium Nees & Mart.*	piririca	Ev	4	38071

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Coccocypselum lanceolatum (Ruiz & Pav.) Pers.	piririca	Ev	2, 4, 5	38240, 38085, 38237
Coussarea contracta M.Arg.	pimenteira	Av	3, 1	
Emmeorhiza umbellata (Spreng.) K.Schum.		Li	2	38230
Faramea montevidensis (Cham. & Schltdl.) DC.	carvoeiro	Av	2, 4	38228, 38241
Galianthe brasiliensis (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo	vassoura-de-pelote	Ev	8	38760
Guettarda pohliana Müll.Arg.	jangada	Av	12	
Guettarda uruguensis Cham & Schltdl.	veludinha	Ab	7	38962
Ixora venulosa Benth.	ixora	Av	1, 3, 14	38233, 38238, 39212
Manettia cordifolia Mart.	cipó-de-santo-antônio	Li	6	38978, 39776
Manettia gracilis Cham. & Schltdl.	cipó-de-santo-antônio	Li	2	38520
Manettia luteo-rubra (Vell.) Benth.	fruta-de-papagaio	Li	4	38133
Posoqueria latifolia (Rudge) Schult.	laranja-de-macaco	Av	1, 2	38242
Psychotria birotula Downs	cafezinho	Ab	2, 4	38104, 38565, 38567
Psychotria brevicollis Müll.Arg.		Av	1, 3, 5	38229, 38134
Psychotria carthagenesis Jacq.	erva-de-gralha	Ab	7	39012
Psychotria cephalantha (Müll.Arg.) C.M.Taylor	erva-de-rato	Av	2	38459
Psychotria cf. *longipes* Müll.Arg.		Av	1	
Psychotria hoffmannseggiana (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll.Arg.	capa-rosa	Ab	3, 7	38235, 38977
Psychotria leiocarpa Cham. & Schltdl.	grandiúva-d'anta	Ab	1, 2, 4	38559, 38089, 38236, 38232
Psychotria velloziana Benth.	erva-de-rato-de-folha-estreita	Av	1, 3, 4, 5	38231, 38070, 38135, 38239, 38246, 38729
Randia armata (Sw.) DC.	fruta-de-jacaré	Av	1, 3	
Randia sp.	limoeiro-do-mato	Av	1, 3, 10	38617, 38914
Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.	rudgea	Av	1, 2, 5, 10, 11	39248, 38679
Simira sp.		Av	2, 1	
RUTACEAE				
Balfourodendron riedelianum (Engler) Engler	pau-marfim	Av	1, 12, 11	
Esenbeckia febrifuga (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart.	mamoninha	Av	2	38468
Esenbeckia grandiflora Mart.	pau-de-cotia	Av	1, 2, 4	38433, 38113, 38547
Helietta apiculata Benth.	amarelinho	Av	1, 2, 13, 14	38465, 38884, 39215
Metrodorea nigra A.St.-Hil.	carrapateira	Av	1, 4, 11	38614, 38661
Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil.	jaborandi	Av	1, 3, 4, 12	38119, 38627
Zanthoxylum fagara (L.) Sarg.	mamica-de-porca	Av	1, 3, 13, 7, 12	38529, 38579, 38542, 38790, 38963
Zanthoxylum monogynum A.St.-Hil.	juvá	Av	1	
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	mamica-de-porca	Av	3, 6	38752, 38950
Zanthoxylum tingoassuiba A.St.-Hil.	tinguaciba	Av	1, 4	38121
SALICACEAE				
Casearia cf. *aculeata* Jacq.	guaçatonga-de-espinho	Av	4	
Casearia decandra Jacq.	cafezeiro-do-mato	Av	1, 13	38226, 38715
Casearia gossypiosperma Briq.	espeteiro	Av	4	38655
Casearia lasiophylla Eichl.	cambroé	Av	13, 7	38792, 38983
Casearia obliqua Spreng.	guaçatonga	Av	4, 3, 5	
Casearia sylvestris Sw.	guaçatonga	Av	1, 9	38223, 38539, 38532
Prockia crucis P.Browne ex L.	cuiteleiro	Av	10	39002
SANTALACEAE				
Phoradendron crassifolium (Pohl ex DC.) Eichler	erva-de-passarinho-de-folha-grande	He	7	38574

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Phoradendron mucronatum (DC.) Krug & Urb.	erva-de-passarinho	He	7	38595
Phoradendron piperoides (Kunth) Trel.	erva-de-passarinho	He	3, 7	38575, 38809, 38265
SAPINDACEAE				
Allophylus edulis (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss.) Radlk.	três-folhas	Av	1, 3, 4, 6, 7, 12	38402, 38758, 38952, 38952
Cupania vernalis Cambess.	arco-de-peneira	Av	4, 5, 13, 7	38400, 38066, 38116, 38517, 38743
Diatenopteryx sorbifolia Radlk.	correieira	Av	1	
Matayba elaeagnoides Radlk.	cuvantã	Av	1, 2, 5, 7, 11	38399, 38719, 38894, 38930
Paullinia meliaefolia Juss.	tingui-de-folha-grande	Li	5	38069
Serjania multiflora Radlk.	timpó	Li	5	38097
Thinouia mucronata Radlk.	cipó-timbó	Li	1	38281
Urvillea ulmacea Kunth	cipó-timbó	Li	3, 7, 9	38553, 38554, 38616, 38626
SAPOTACEAE				
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.	guatambu-de-leite	Av	4, 13, 7, 12	38965, 38620
Chrysophyllum marginatum (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	Av	5, 8	39197
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni	sapoti-vermelho	Av	3, 4	38469, 38462
SCHIZAEACEAE				
Lygodium volubile Sw.	abre-caminho	Li	1, 4	38137, 38457
SCHOEPFIACEAE				
Schoepfia brasiliensis A.DC.	voadeira	Av	3, 1, 12	
SCROPHULARIACEAE				
Buddleia stachyoides Cham. & Schltdl.	barbasco	Ab	3, 7	38803, 38666
SMILACACEAE				
Smilax elastica Griseb.	japecanga	Li	7	38924
Smilax quinquenervia Vell.	japecanga	Li	2	
SOLANACEAE				
Brunfelsia pauciflora Benth.	manacá-grado	Ab	13, 7	38926, 38746
Cestrum bracteatum Link & Otto	coerana	Ab	1, 11	38463, 38631
Cestrum corymbosum Schltdl.	coerana-amarela	Ab	2	38467
Cestrum laevigatum Schltdl.	coerana-branca	Ab	1	38895
Cestrum mariquitense Kunth		Ab	7	38514
Cestrum schlechtendalii G.Don.	tintureiro	Ab	1, 3	38466, 38470, 38563
Cestrum strigillatum Ruiz & Pav.	coerana	Ab	12	38555
Solanum argenteum Dunal ex Poir.	erva-de-santa-bárbara	Av	1, 11	38608, 38642, 38681
Solanum concinnum Sendtn.	maria-preta-do-mato	Ab	3, 4	38461, 38652
Solanum granulosoleprosum Scop.	fumo-bravo	Ab		38125
Solanum pseudocapsicum L.	peloteira	Ab	6	38813, 38943
Solanum sanctae-catarinae Dunal	joá-manso	Ab	1, 7	38959
Solanum sisymbrifolium Lam.	joá-bravo	Ab	10	38907
Solanum variabile Mart.	jurubeba-velame	Ab	6, 7	38795, 38939, 38917
STYRACACEAE				
Styrax latifolius Pohl	canela-póca	Av	2, 5, 9, 8	38460, 38749, 39258
Styrax pohli A.DC.	estoraque	Av	1, 5	
SYMPLOCACEAE				
Symplocos celastrinea Mart. ex. Miq.	caá-apoam	Av	2	
Symplocos pubescens Klotzsch ex Benth.	sete-sangrias	Av	3	
Symplocos sp.	sete-sangrias	Av	2	
Symplocos variabilis Mart. ex. Miq.	congonha-grande	Av	2	38464
THYMELAEACEAE				
Daphnopsis fasciculata (Meisn.) Neul.	embira	Av	4	

Tabela 3. Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	FV	Trilha	SPSF
Daphnopsis racemosa Griseb.	embira-de-brejo	Av	1	38243
URTICACEAE				
Cecropia pachystachya Trécul	embaúba	Av		38524
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	figueira	Av	4	
VERBENACEAE				
Aloysia virgata Juss.	lixeira	Av	4, 10	39016, 38618
Citharexylum myrianthum Cham.	pau-viola	Av		39240
Lantana brasiliensis Link	cambará-branco	Ab	5	39245
Lantana camara L.	cambará-de-espinho	Ab	3	38576, 38722
Lantana canescens Kunth	cambarazinho	Ab	4	38665
Lantana fucata Lindl.	cambará-roxo	Ab	1, 4	38401, 38622
Petrea volubilis L.	pétrea	Li	1	38396, 38721
Stachytarpheta cayanensis (Rich.) Vahl	gervão	Ev	10	38991
Verbena rigida Spreng.	verbena	Ev	3, 10	38718, 39000
VIOLACEAE				
Hybanthus atropurpureus (A.St.-Hil.) Taub.	ganha-saia	Ab	5	
Hybanthus bigibbosus (A.St.-Hil.) Hassl.	erva-de-veado	Ab	1, 3, 13, 10	38742, 38750, 38628, 38904
VITACEAE				
Cissus erosa Rich.*	cipó-de-fogo	Li	8	39237
VOCHYSIACEAE				
Qualea cordata Spreng.*	carvãozinho	Av	2	
Qualea grandiflora Mart.*	pau-terra	Av		
Vochysia magnifica Warm.	pau-novo	Av	1	
Vochysia tucanorum Mart.	cinzeiro	Av	2, 7, 14	38550, 39217

1998, Hora & Soares 2002, Udulutsh et al. 2004, Rezende & Ranga 2005, Tibiriçá et al. 2006, Rezende et al. 2007), conforme citado por Gentry (1991) para as regiões tropicais. Na área de estudo, ocorreram 72 espécies de lianas, sendo que 42% delas pertencem às famílias Bignoniaceae, Apocynaceae e Asteraceae.

As famílias Cyperaceae, Malvaceae e Poaceae reuniram o maior número de ervas. As famílias Solanaceae, Piperaceae e Asteraceae foram as mais ricas em espécies arbustivas. Conforme Stranghetti & Ranga (1998) e Kinoshita et al. (2006), Piperaceae, Rubiaceae e Solanaceae ocorrem entre as famílias mais ricas em espécies para o hábito arbustivo. Acanthaceae, Poaceae e Asteraceae são relatadas como as de maior riqueza específica entre as herbáceas.

A família Orchidaceae foi a mais rica em espécies de epífitas, com sete espécies. As demais famílias: Bromeliaceae, Cactaceae, Piperaceae e Polypodiaceae apresentaram todas três espécies. Informações sistematizadas sobre a ocorrência de epífitas nas florestas semideciduais paulistas são escassas na literatura. Breier (2005) encontrou 25 espécies epifíticas na Floresta Estacional da Estação Ecológica de Caetetus. As famílias mais ricas reportadas pelo autor foram Polypodiaceae, Piperaceae e Cactaceae. Para um fragmento florestal em Campinas, Bernacci & Leitão Filho (1996) comentam a ocorrência de bromeliáceas de pequeno porte, mas em número reduzido de espécies e indivíduos, em comparação a áreas onde o clima é mais úmido, e atribuem a ausência de orquidáceas à extração seletiva na área estudada. Por outro lado, Breier (2005) comenta a redução da proporção de espécies de orquidáceas e o aumento de polipodiáceas em florestas com estacionalidade climática marcada. Na área de estudo deste trabalho, a presença de ambientes mais úmidos, a proteção da área e possíveis vieses de amostragem podem estar relacionados à predominância de orquidáceas na flora epifítica.

A amostra de composição florística obtida na Floresta Estadual e Estação Ecológica de Paranapanema apresentou um número de espécies superior ao encontrado em outras amostras de flora da Floresta Estacional Semidecidual paulista, evidenciando a elevada riqueza florística das unidades de conservação do município de Paranapanema. O número de espécies de plantas vasculares registradas na área de estudo é semelhante ao relatado em estudos similares em áreas de Floresta Ombrófila Densa no estado de São Paulo (Ivanauskas et al. 2001, Ziparro et al. 2005), o que denota, de forma comparativa, a importância da Floresta Estacional Semidecidual para a conservação da biodiversidade paulista.

A percentagem de espécies ameaçadas na área de estudo é de aproximadamente 3%, de acordo com as listas consultadas. O objetivo das listas de espécies ameaçadas é orientar as ações de políticas públicas voltadas à pesquisa e à proteção da biodiversidade. As listas são o primeiro passo para a conservação das espécies, pois implicam na capacidade de monitorar o status de ameaça da biodiversidade (IUCN 2001). Tais espécies recebem tutela legal da legislação ambiental brasileira (Brasil 1998) e internacional (Brasil 2000). A criação e manutenção de unidades de conservação constituem as principais medidas para a proteção de espécies e habitat ameaçados e reversão da tendência de extinção. A presença de tais espécies em uma Unidade de Conservação representa, portanto, não apenas um atestado da importância da unidade, mas também implica em grande responsabilidade para os gestores da área. Uma vez detectada a presença de espécies ameaçadas, devem ser implementadas ações visando à pesquisa e ao monitoramento, de modo a fornecer subsídios para programas de conservação.

A maior parte dos tipos de ameaça envolve o desmatamento e/ou a exploração da madeira. Tais ameaças são quase nulas em unidades

Tabela 4. Espécies ameaçadas de extinção registradas na Floresta Estadual de Paranapanema e Estação Ecológica de Paranapanema segundo as listas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), Fundação Biodiversitas (FB) e Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo (SMA–SP). EX, Extinta na Natureza; EN, Em Perigo; VU, vulnerável. As espécies ameaçadas de acordo com a lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA) estão sinalizadas.

Table 4. Threatened species recorded at the State Forest of Paranapanema and Ecological Station of Paranapanema according to the lists of the International Union for Conservation of Nature (IUCN), Biodiversitas Foundation (FB) and Environmental Bureau of the São Paulo state (SMA-SP). EX, Extinct in the Wild; EN, Endangered; VU, Vulnerable. The species threatened according to the Brazilian Environmental Agency (MMA) are indicated.

Família/Espécie	IUCN	FB	SMA-SP	MMA	Tipo de ameaça*
APOCYNACEAE					
Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.	EN				Exploração da madeira
ARECACEAE					
Butia archeri (Glassman) Glassman			EX		
Euterpe edulis Mart.		EN	VU	sim	Exploração do palmito
BIGNONIACEAE					
Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bur.	VU				Desmatamento
FABACEAE-FABOIDEAE					
Luetzelburgia guaissara Toledo			VU		Baixa densidade populacional
Machaerium villosum Vogel	VU				Exploração da madeira e desmatamento
Myroxylum peruiferum L.f.			VU		Exploração da madeira e desmatamento
LAURACEAE					
Ocotea catharinensis Mez	VU			sim	Exploração da madeira
MALVACEAE					
Gaya dominguensis Urb.			VU		Distribuição geográfica restrita
MELIACEAE					
Cedrela fissilis Vell.	EN				Exploração da madeira e desmatamento
MORACEAE					
Ficus pulchella Schott	VU				Desmatamento e fragmentação de hábitat
MYRTACEAE					
Myrcianthes pungens (O.Berg) D. Legrand	EN				Desmatamento e fragmentação de hábitat
PIPERACEAE					
Peperomia serpens (Sw.) Loudon			VU		Distribuição geográfica restrita
POACEAE					
Merostachys abadiana Sendulsky			EN		Distribuição geográfica restrita
RUTACEAE					
Baufourodendron riedelianum (Engler) Engler	EN				Exploração da madeira e desmatamento

Fontes: www.iucnredlist.org, www.biodiversitas.org.br (Acessos em março de 2009) e Mamede et al. 2007.

de conservação com proteção efetiva. Por outro lado, a exploração de palmito, que atinge a espécie *Euterpe edulis* Mart., é um tipo de ameaça difícil de conter, mesmo em unidades de conservação bem protegidas, merecendo maior atenção. É preciso reconhecer, entretanto, que as populações de espécies ameaçadas dentro de unidades de conservação com proteção efetiva dependem, para se manterem viáveis em longo prazo, de trocas gênicas com outras populações coespecíficas que se encontram fora da unidade (Ghazoul 2005, Knight et al. 2005, Vamosi et al. 2006). Assim, uma população de espécie ameaçada, seja qual for o tipo de ameaça, não perde automaticamente o status de ameaçada por ocorrer em uma unidade de conservação e requer monitoramento contínuo. A efetiva conservação dessa população depende de medidas dentro e fora da unidade, que permitam a troca gênica com outras populações.

Agradecimentos

Somos gratos aos pesquisadores do Instituto Florestal Hideyo Aoki e Geraldo Antonio Daher Corrêa Franco pelo apoio logístico e auxílio na identificação de espécies, respectivamente; à Dra. Andréia Alves Rezende, por colaborar na identificação de espécies de lianas; à pesquisadora Marina Mitsue Kanashiro e ao Raphael Ferraz, pela elaboração da figura e fornecimento dos dados correspondentes; à Betânia Monteiro Cielo, pela revisão ortográfica e gramatical do manuscrito; aos senhores Donizete e Natal, funcionários da Estação Ecológica de Paranapanema, pelo auxilio em campo, e ao técnico do Herbário Dom Bento Pickel, Ernane Lino da Silva, pelo apoio no processamento e montagem do material botânico. Este trabalho contou com a indispensável contribuição de vários taxonomistas especialistas aos quais gostaríamos de expressar nosso agradecimento especial.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, O.T. 2004. Comparação entre métodos de quadrantes e parcelas na caracterização da composição florística e fitossocioló de um trecho de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual "Carlos Botelho" - São Miguel Arcanjo, SP. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 119.

AOKI, H., PASQUAL, A., ESTEVES, R. & NAGY, S.C.S. 2001. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Paranapanema - SP. IF Série Registros. 23:1-19.

BERNACCI, L.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1996. Flora fanerogâmica da fazenda São Vicente, Campinas, SP. Rev. bras. bot. 19(2):149-164.

BIODIVERSITAS. Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Brasil. http://www.biodiversitas.org.br./florabr/grupo3fim.asp. (último acesso em 10/12/2008).

BRASIL. Decreto nº 02, de 03 de Fevereiro de 1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Diário Oficial da União, de 03 de Fevereiro de 1994.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 13 de Fevereiro de 1998.

BRASIL. Decreto nº 3.607, de 21 de Setembro de 2000. Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 22 de Setembro de 2000.

BREIER, T.B. 2005. O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p. 139.

CASTRO, A.A.J.F., MARTINS, F.R., TAMASHIRO, J.Y. & SHEPHERD, G.J. 1999. How rich is the flora of Brazilian cerrados? Ann. Missouri Bot. Gard. 86(1):192-224.

CIELO-FILHO, R. & SANTIN, D. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano: Bosque dos Alemães, Campinas, SP. Rev. bras. bot. 25(3):291-301.

CUSTODIO-FILHO, A., NEGREIROS, O.C., DIAS, A.C., FRANCO, G.A.D.C. 1992. Composição florística do estrato Arbóreo do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. **In** Anais do II Congresso Nacional de Essências Nativas. Instituto Florestal, São Paulo, p. 184-191. (v. 4).

DIAS, A.C. 2004. Composição Florística, fitossociológica, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho - SP, Brasil. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, p. 184.

DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C., MASAHIRO, S. & BAITELLO, J.B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. Rev.bras. bot. 23(4):371-383.

DURIGAN, G., MAMEDE, M.C.H., IVANAUSKAS, N.M., SIQUEIRA, M.F., JOLY, C.A., MOURA, C., BARROS, F., SOUZA, F.M., VILELA, F.E.S.P., ARZOLLA, F.A.R.P., FRANCO, G.A.D.C., CORDEIRO, I., KOCH, I., BAITELLO, J.B., LOMBARDI, J.A., LIMA, L.R., LOHMENN, L.G., BERNACCI, L.C., ASSIS, M.A., AIDAR, M.P.M., WANDERLEY, M.G.L., TONIATO, M.T.Z., RIBEIRO, M., GROPPO, M., CAVASSAN, O., SANO, P.T., RODRIGUES, R.R., FICHS, T.V. & MARTINS, S.E. 2008. Fanerógamas. **In** Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo (R.R. Rodrigues & V.L.R. Bononi, orgs). Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 104-109.

FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 62. (série documentos).

FONSECA, R.C.B. & RODRIGUES, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. Sci. for.Scientia Florestalis. 57:27-43.

GHAZOUL, J. 2005. Pollen and seed dispersal among dispersed plants. Biol. rev. 80:413-443.

GENTRY, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. **In** The biology of vines (F.E. Putz & H.A. Mooney, orgs). Cambridge University Press, Cambridge, p. 3-49.

GIULIETTI, A.M., RAYMOND, M.H., QUEIROZ, L.P. & WANDERLEY M.G.L., van den BERG, C. 2005. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. Conserv. biol. 19(3):632-639.

HORA, H.C. & SOARES, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. Rev. bras. bot. 25(3):323-329.

International Plant Names Index - IPNI. http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do (último acesso em 10/12/2008).

International Union for Conservation of Nature - IUCN. 2001. IUCN Red list categories and criteria. Version. 3.1. IUCN Species Survival Commission, Suíça, p. 30.

International Union for Conservation of Nature - IUCN. 2006. Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da união internacional para a conservação da natureza. http://www.iucnredlist.org (último acesso em 5/12/2008).

IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. 1999. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual no município de Itatinga, São Paulo, Brasil. Sci. for. Scientia Florestalis. 56:83-99.

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R.R. 2001. Levantamento florístico de trecho de Floresta Atlântica em Pariquera - Açu, São Paulo, Brasil. Naturalia. 26:97-129.

JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOG, E.A., STEVENS, P.F. & DONOGHUE, M.J. 2002. Plant systematics: a phylogenetic approach. Sinauer Associates Inc., Sunderland, p. 576.

KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., FORNI-MARTINS, E.R., SPINELLI, T., AHN, Y.J. & CONSTÂNCIO, S.B. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. Acta bot. bras. 20(2):213-237.

KNIGHT, T.M., STEETS, J.A., VAMOSI, J.C., MAZER, S.J., BURD, M., CAMPBELL, D.R., DUDASH, M.R., JOHNSTON, M.O., MITCHELL, R.J. & ASHMAN, T.L. 2005. Pollen limitation and plant reproduction: pattern and process. Ann. rev. ecol. evol. syst. 36:467-497.

KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., YWANE, M.S.S., PAVÃO, M., DURIGAN, G., LIMA, L.M.P.R., GUILLAUMON, J.R., BAITELLO, J.B. & BARRADAS, A.M.F. 2005. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal/Imprensa Oficial, São Paulo, p. 200.

KURY, A.B. 2006. Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade. Ministério da Ciência e Tecnologia/ Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Brasília, p. 314.

LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. Silvic. São Paulo, p. 197-206. (v. 16).

LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, Piracicaba, p. 41-46. (v. 35).

LEWINSOHN, T.M. & PRADO, P.I. 2002. Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento. Contexto, São Paulo, p. 176.

MAMEDE, M.C.H. 2003. A experiência do projeto Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. **In** Coleções biológicas de apoio ao inventário, uso sustentável e conservação da biodiversidade (A.L. Peixoto, ed.). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 127-139.

MAMEDE, M.C.H., SOUZA, V.C., PRADO, J., BARROS, F., WANDERLEY, M., DAS, G.L. & RANDO, J.G. 2007. Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica/ Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 165.

MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA Jr., M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado. **In** Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). EMBRAPA/CPAC, Planaltina, p. 290-556.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2008. Instrução normativa nº 06, de 26 de setembro de 2008. http://www.mma.gov.br (último acesso em 05/12/2008).

Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. DELREY, Brasília, 40 p.

Missouri Botanical Garden - MOBOT. http://www.tropicos.org/ (último acesso em 05/12/2008).

MITTERMEIER, R.A., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B. & MITTERMEIER, C.G. 1997. Atlantic Forest. **In** Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations Brazil. (R.A. Mittermeier, P. Robles Gil & C.G. Mittermeier, eds). CEMEX, México, p. 39-49.

PEIXOTO, A.L. & MORIM, M.P. 2003. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. Cien. cult., 55(3):21-24.

PEIXOTO, A.L. & THOMAS, W.W. 2005. Listas florísticas, floras regionais e flora do Brasil: desafios e estratégias. http//:www.cria.org.br/cgee/col (último acesso em 10/01/2007).

PETERSON, A.T. 2001. Predicting species' geographic distributions based on ecological niche modeling. Condor. 103(3):599-605.

PIRANI, J.R. 2005. Sistemática: tendências e desenvolvimento, incluindo impedimentos para o avanço do conhecimento na área. http//:www.cria.org.br/cgee/col (último acesso em 10/01/2007).

PROENÇA, C.E.B., MUNHOZ, C.B.R., JORGE, C.L. & NÓBREGA, M.G.G. 2001. Listagem e nível de proteção das espécies de fanerógamas do Distrito Federal, Brasil. **In** Flora do Distrito Federal, Brasil (T.B. Cavalcanti & A.E. Ramos, orgs). EMBRAPA, Brasília, p. 89-359.

REZENDE, A.A. & RANGA, N.T. 2005. Lianas da Estação Ecológica do Noroeste Paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP. Acta bot. bras. 19(2):273-279.

REZENDE, A.A., RANGA, N.T. & PEREIRA, R.A.S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, município de Paulo de Faria, Norte do Estado de São Paulo, Brasil. Rev. bras. bot. 30(3):451-461.

RODRIGUES, R.R. & BONONI, V.L.R. 2008. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 238.

SANTOS, K. & KINOSHITA, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. Acta bot. bras. 17(3):325-486.

SÃO PAULO. Resolução SMA 48, de 21 de setembro de 2004. http://www.ibot.sp.gov.br (último acesso em 10/12/2008).

SCARAMUZZA, C.A.M. 2006. Flora e ecologia dos campos de Itararé, São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 153.

SHEPHERD, G.J. 2003. Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica do Brasil: Plantas terrestres (versão preliminar). Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. http//:www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/plantas1.pdf (último acesso em 10/01/2007).

SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2003. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos - SP. Rev. árvore. 27(5):647-656.

Species Link. Disponível em: http://www.splink.cria.org.br (último acesso em 07/07/2009).

STOCKWELL, D.R.B. & PETERSON, A.T. 2002. Effects of sample size on accuracy of species distribution models. Ecol. model. 148(1):1-13.

STRANGHETTI, V. & RANGA, N.T. 1998. Levantamento florístico das espécies vasculares da floresta estacional mesófila semidecídua da Estação Ecológica de Paulo de Faria - SP. Rev. bras. bot. 21(3):289-298.

TIBIRIÇÁ, Y.J.A., COELHO, L.F.M. & MOURA, L.C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassunga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. Acta bot. bras. 20(2):339-346.

TORRES, R.B. 1989. Estudos florísticos em mata secundária da Estação Ecológica de Angatuba, Angatuba (São Paulo). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p. 231.

UDULUTSH, R.G., ASSIS, M.A. & PICCHI, D.C. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro - Araras, Estado de São Paulo, Brasil. Rev. bras. bot. 27(1):125-134.

VAMOSI, J.C., KNIGHT, T.M., STEETS, J.A., MAZER, S.J., BURD, M. & ASHMAN, T.L. 2006. Pollination decays in biodiversity hotspots. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.103(4):956-961.

VENTURA, A., BERENGUT, G. & VICTOR, M.A.M. 1965. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal de São Paulo. Silvic, São Paulo, p. 57-140. (v. 4).

WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. 2001. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP/HUCITEC, São Paulo, p. 292. (v. 1).

WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. 2002. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP/HUCITEC, São Paulo, p. 391. (v. 2).

WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., GIULIETTI, A.M. & MELHEM, T.S. 2003. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP/RIMA, São Paulo, p. 367. (v. 3).

WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., MELHEM, T.S. & GIULIETTI, A.M. 2005. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP/RIMA, São Paulo, p. 392. (v. 4).

WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., MELHEM, T.S. & GIULIETTI, A.M. 2007. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP, São Paulo, p. 476. (v. 5).

YAMAMOTO, L.F., KINOSHITA, L.S. & MARTINS, F.R. 2005. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho de floresta estacional semidecídua montana, no município de Pedreira, Estado de São Paulo. Rev. bras. bot. 28(1):191-202.

ZIPARRO, V.B., GUILHERME, F.A.G., ALMEIDA-SCABBIA, R.J. & MORELLATO, L.P.C. 2005. Levantamento florístico de floresta Atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual de Intervales, Base Saibadela. Biota neotrop. 5(1):1-24. http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?inventory+BN02605012005. (último acesso em 10/01/2007).

Recebido em 22/12/08
Versão reformulada recebida em 08/07/09
Publicado em 03/08/09

Modelo preditivo de sobrevivência do Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*) em relação a variações de salinidade na Laguna dos Patos, RS, Brasil

Fabiana Gonçalves Barbosa[1,4] & Adriano Sanches Melo[2,3]

[1]Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, CP 15007, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil
[2]Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, CP 15007, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil
[3]Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás – UFG, CP 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, Brasil, e-mail: asm.adrimelo@gmail.com
[4]Autor para correspondência: Fabiana Gonçalves Barbosa, e-mail: fabibarbos@gmail.com

BARBOSA, F.G. & MELO, A.S. **Predictive model of survival of the Golden Mussel (*Limnoperna fortunei*) in relation to variations of salinity in the Laguna dos Patos, RS, Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?short-communication+bn02809032009.

Abstract: *Limnoperna fortunei* (golden mussel), a freshwater bivalve native to Southeast Asia, invaded southern South America around 1991. Using species' occurrence records and salinity in different seasons in Laguna dos Patos, RS, Brazil, we predict survival probabilities in different regions of the lagoon during the different seasons of the year. We fitted the data to a logistic regression model. A total of 26 presence records (live, dead) of *L. fortunei* and salinity at those locations were obtained from the literature for the Laguna dos Patos in the period 2001-2004. Additional data on salinity were used to interpolate salinity values to all regions of the lagoon. The logistic regression model shows that survival decreases as salinity increases. The model predicted high survival probability of the species during periods of low salinity (austral winter) in the limnic, pre-limnic and estuarine regions of the lagoon. During the high salinity period (summer), the species is able to survive only in the limnic and pre-limnic region of the lagoon. These data suggest that control measures should be carried out most effectively during the summer.
Keywords: *exotic species, invasive mussel, biological invasion, logistic regression.*

BARBOSA, F.G. & MELO, A.S. **Modelo preditivo de sobrevivência do Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*) em relação a variações de salinidade na Laguna dos Patos, RS, Brasil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?short-communication+bn02809032009.

Resumo: *Limnoperna fortunei* (mexilhão dourado), um bivalve de água doce do sudeste da Ásia, invadiu o sul da América do Sul em torno de 1991. Dados de ocorrência da espécie e salinidade ao longo do ano foram usados para predizer o potencial de sobrevivência de *L. fortunei* na Laguna dos Patos, RS. Um modelo preditivo foi construído usando regressão logística. Obtivemos na literatura 26 registros de presença (vivo, morto) de *L. fortunei* e valores de salinidade medidos em cada um destes registros na Laguna dos Patos entre o período de 2001 a 2004. Registros adicionais de salinidade foram utilizados para interpolar os valores por toda a Laguna dos Patos. Sobrevivência de *L. fortunei* diminui quando a salinidade aumenta na Laguna dos Patos. Os mapas de distribuição predita das áreas favoráveis à sobrevivência de *L. fortunei* indicam que durante os períodos de baixas salinidades as regiões límnica, pré-límnica e estuarina da laguna mostraram-se favoráveis para a sobrevivência da espécie. Nos períodos de altas salinidades (verão) a sobrevivência do molusco é favorável apenas na região límnica e na região pré-límnica. Estes resultados sugerem que o controle mais efetivo desta espécie deve ser feito durante o verão.
Palavras-chave: *espécies exóticas, mexilhão invasor, invasões biológicas, regressão logística.*

Introdução

As invasões biológicas constituem um grave problema ecológico em ambientes aquáticos. Tais invasões geralmente afetam a estrutura das comunidades e o próprio funcionamento do ecossistema (Williamson & Fitter 1996). Espécies invasoras geralmente são capazes de se reproduzir de forma rápida, apresentam crescimento acelerado e elevada adaptação aos diferentes ambientes aquáticos que colonizam, sejam naturais ou artificiais (Darrigran 1997).

Em ambientes de água doce, os moluscos bivalves se destacam pelo grande número de espécies com elevado potencial de invasão. Diversas invasões por espécies de moluscos bivalves de água doce têm sido relatadas mundialmente, merecendo destaque as invasões de *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (área nativa: Europa e Ásia; área invadida: Grandes Lagos, América do Norte), *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1857) (área nativa: Ucrânia; área invadida: Grandes Lagos, América do Norte)*, Corbicula fluminea* (Muller, 1774) (área nativa: Sudeste da Ásia; área invadida: América do Norte, América do Sul, África e Europa), *Corbicula fluminalis* (Muller, 1774) (área nativa: Ásia; área invadida: Norte da América e Europa) e *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (área nativa: Sudeste da Ásia; área invadida: Hong Kong, Japão, Taiwan e América do Sul) (Karatayev et al. 2007).

Limnoperna fortunei, conhecido popularmente como mexilhão dourado, é um molusco bivalve originário da epifauna do sudeste da Ásia (Camboja, China, Coréia, Indonésia, Laos, Tailândia e Vietnã). Nos últimos 30 anos a espécie vem expandindo sua distribuição em vários ambientes aquáticos do mundo: Hong Kong, Japão, Taiwan e países da América do Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai) (Ricciardi 1998, Brugnoli et al. 2005).

O primeiro registro de ocorrência de *L. fortunei* na região Neotropical foi em 1991 na Bacia do Rio da Prata, Balneário de Bagliardi (34° 55' S e 57° 59' O), próximo de Buenos Aires, Argentina (Pastorino et al. 1993). Provavelmente, a introdução foi feita através do transporte de larvas por água de lastro de navios mercantes provenientes da Ásia. De fato, a época do aparecimento da espécie na Argentina coincidiu com os picos mais altos de importação de produtos asiáticos (Darrigran & Pastorino 1995).

No Brasil, *L. fortunei* encontra-se presente no Lago Guaíba (Mansur et al. 1999), no sistema da Laguna dos Patos (Mansur et al. 2003, Capítoli & Bemvenuti 2004), na bacia dos rios Paraguai e Paraná e ecossistemas aquáticos da região do Pantanal (Oliveira et al. 2006) e dos Estados de Minas Gerais e São Paulo (Avelar et al. 2004, Sylvester et al. 2007). Na Laguna dos Patos, a primeira ocorrência da espécie foi registrada em seu extremo setentrional (30° S) em 1998. Após dois anos desta colonização inicial, a espécie se dispersou para as regiões límnica, Arambaré (30° 50' S), e pré-límnica, São Lourenço do Sul (31° 20' S) (Mansur et al. 2003) (Figura 1). A partir de 2002 a espécie espalhou-se em diferentes ambientes da região sul da Laguna, como a região estuarina, o Rio Pelotas e a porção estuarina do Canal São Gonçalo (Capítoli & Bemvenuti, 2004, 2005, Burns et al. 2006, Piedras et al. 2007, Capítoli et al. 2008).

Pesquisas de laboratório sobre a influência da variação de salinidade na sobrevivência de *L. fortunei* foram desenvolvidas por Deaton et al. (1989) e Angonesi et al. (2008). Além destas pesquisas, estudos em ambientes costeiros relacionados à presença e distribuição de *L. fortunei* relatam que, entre uma série de variáveis ambientais (temperatura, oxigênio dissolvido, pH), a salinidade pode ser considerada um fator limitante à disseminação da espécie (Darrigran 1995, Darrigran & Pastorino 1995, Ricciardi 1998, Darrigran 2002, Capítoli & Bemvenuti 2004, 2005, Brugnoli et al. 2005, Piedras et al. 2007).

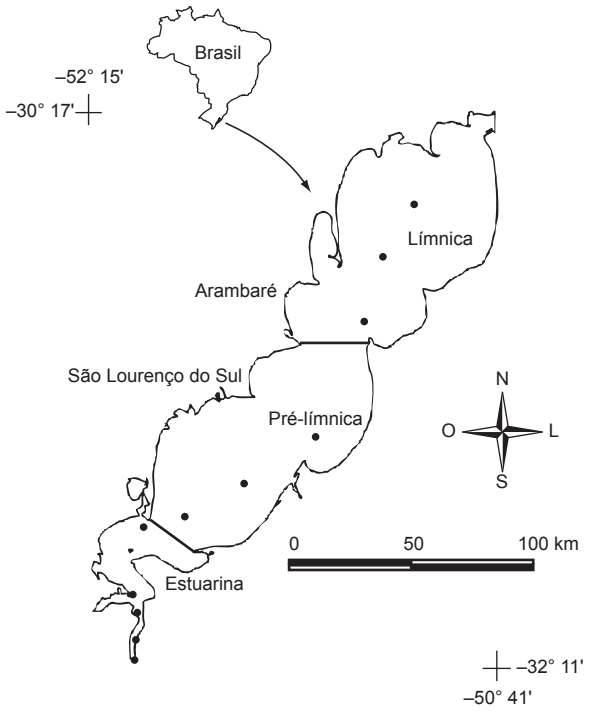


Figura 1. Laguna dos Patos e sua divisão ecológica. Os 11 pontos marcados representam os locais onde foram obtidos os valores de salinidade entre 2000-2004.

Figure 1. Laguna dos Patos and its ecological division. The 11 dots indicate the locations where data of salinity between 2000-2004 were obtained.

Na região estuarina da Laguna dos Patos o aporte de águas salgadas provenientes do Oceano Atlântico é essencialmente regido pelas condições meteorológicas da região, principalmente pelo regime de precipitação pluvial e intensidade dos ventos (Möller et al. 2001, Fernandes et al. 2004). De acordo com as diferentes combinações entre a intensidade deste aporte e a direção do vento incidente na Laguna dos Patos, a salinidade da laguna tende a variar ao longo do seu comprimento, experimentando variações que alcançam de 0-34 ups (unidade padrão de salinidade) (Castello 1985).

Por essa razão, espera-se identificar faixas de salinidade que possam limitar a distribuição e persistência de *L. fortunei* na Laguna dos Patos. Além disso, tais informações poderão fornecer subsídios para futuras ações preventivas na região, pois segundo Oliveira et al. (2006), uma vez presente no ambiente a erradicação da espécie é extremamente difícil.

Neste trabalho compilamos dados da literatura quanto à presença de *L. fortunei* em diferentes locais da Laguna dos Patos e relacionamos a condição dos indivíduos (vivos ou mortos) à salinidade. Especificamente, nossos objetivos foram determinar o nível de salinidade tolerado pela espécie em ambiente natural e produzir mapas de sobrevivência potencial nas quatro estações do ano.

Material e Métodos

1. Área de estudo

A Laguna dos Patos, situada na planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, representa a maior área lagunar da América do Sul e a maior laguna costeira do tipo "estrangulada" do mundo (Kjerfve 1986). Esta laguna estende-se ao longo de 250 km de comprimento, possuindo uma área superficial de 10.360 km^2 e

drena uma bacia hidrográfica de aproximadamente 200.000 km^2 (Möller et al. 1996).

O sistema Laguna dos Patos destaca-se entre as regiões costeiras do Atlântico Sudoeste pela sua importância ecológica (zona de produção biológica e diversidade) (Asmus & Tagliani 1998). A laguna pode ser dividida em três regiões ecológicas distintas: i) a região límnica, que compreende a célula do setor norte da Laguna dos Patos; ii) a região pré-límnica, que se estende desde 31° 05' S até o limite da região estuarina; e iii) a região estuarina, na porção sul da laguna, delimitada ao norte por uma linha imaginária traçada entre a Ponta da Feitoria (31° 41' S e 52° 02' O) à Ponta dos Lençóis (31° 48' S e 51° 50' O) e ao sul pelos molhes da Barra (32° 11' S e 52° 04' O) (Capítoli & Bemvenuti 2004) (Figura 1).

2. Dados bióticos e abióticos

Compilamos da literatura um total de 26 registros de presença (vivo ou morto) de *L. fortunei* e valores de salinidade medidos para cada um destes registros na Laguna dos Patos entre o período de 2001 a 2004 (Capítoli & Bemvenuti 2004, 2005, Piedras et al. 2007). Além destes dados, também compilamos dados georreferenciados de salinidade em 11 localidades de estudos realizados na Laguna dos Patos durante o mesmo período (Pereira 2003, Barbosa 2006) (Figura 1).

3. Análise estatística dos dados

Usamos um modelo de regressão logística simples para predizer o potencial de sobrevivência de *L. fortunei* na Laguna dos Patos sob diferentes condições de salinidade. O modelo de regressão logística resulta numa equação preditiva da ocorrência da variável resposta em função de uma variável preditora. Especificamente, o modelo produz valores de probabilidade de que uma variável binária assuma um certo valor, em função da variável preditora contínua (Keating & Cherry 2004).

Neste estudo, a variável resposta binária é a condição de *L. fortunei* (vivo ou morto) em localidades na Laguna dos Patos e a variável preditora é a salinidade mensurada em cada uma destas localidades. O modelo de regressão ajustado aos dados observados foi então usado para estimar a probabilidade de sobrevivência da espécie em toda a área da laguna. Valores de probabilidade próximos de 0 indicam que o valor de salinidade presente em determinado local da laguna não é favorável para a sobrevivência de *L. fortunei*, enquanto valores próximos de 1 indicam que existe uma forte probabilidade de sobrevivência da espécie naquele local em função da existência de um valor de salinidade favorável. Para a análise de regressão logística utilizamos o ambiente de programação R, versão 2.4.1 (The R Development Core Team 2006)

4. Estimativa de valores de salinidade

Para extrapolação dos resultados para toda a Laguna dos Patos, utilizamos valores de salinidade independentes daqueles utilizados na construção do modelo de regressão logística. A não inclusão das informações de salinidade associadas aos registros de *L. fortunei* deve-se ao fato de parte destes terem sido obtidos em somente uma estação climática do ano e, principalmente, pela inexistência de coordenadas geográficas destas localidades. Assim, usamos um conjunto de dados de salinidade obtido em 11 localidades, na superfície da água, dispostas ao longo do eixo maior da Laguna dos Patos (Figura 1). Os valores de salinidade foram obtidos entre janeiro de 2000 e março de 2004, geralmente com amostragem mensal. Na análise, agrupamos os dados de acordo com a estação do ano e obtivemos médias para cada uma das localidades nas quatro estações climáticas.

Utilizamos os valores de salinidade nas 11 localidades para interpolar valores em 15 outras localidades no eixo principal da Laguna dos Patos, distantes 10 km entre si. A estimativa de salinidade para cada estação climática nas 15 localidades foi feita de acordo com a Equação 1 abaixo:

$$S_B = (S_C - S_A) \times (d_{AB} / d_{AC}) + S_A \quad (1)$$

onde, S_B = valor estimado de salinidade na localidade B, S_A e S_C = valores de salinidade observados nas localidades adjacentes A e C, d_{AB} e d_{AC} = distâncias entre as localidades A-B e A-C. Esses valores estimados juntamente com aqueles observados serviram de base para elaborarmos um MNT (Modelo Numérico de Terreno) de salinidade para cada estação climática. O MNT é utilizado para denotar a representação de uma grandeza que varia continuamente no espaço e que compreende i) a amostragem para aquisição de dados reais; e ii) a geração de grades que permitem obter uma melhor visualização e espacialização dos dados a partir das amostras (Câmara & Medeiros 2005). O MNT foi feito com resolução de 10 km no eixo latitudinal. Assumimos que os valores de salinidade não variam longitudinalmente de forma significativa. Utilizamos o interpolador Média Ponderada por Quadrante para geração de grades usando o programa SPRING versão 4.3.3 (INPE 2007). Extraímos a base cartográfica da Laguna dos Patos, na escala 1:250.000, da base de dados disponível em FEPAM (2005).

A partir dos valores de salinidade, incluídos nos MNTs, executamos o fatiamento para prever a condição de sobrevivência de *L. fortunei* em toda a Laguna dos Patos segundo o modelo de regressão logística obtido. Para o fatiamento, usamos os resultados obtidos na regressão logística e classificamos a sobrevivência em: i) área muito favorável (sobrevivência maior que 75%); ii) área relativamente favorável (sobrevivência entre 50 e 75%); e iii) área desfavorável à sobrevivência de *L. fortunei* (sobrevivência menor que 50%).

Resultados

A sobrevivência de *L. fortunei* na Laguna dos Patos foi afetada negativamente pela salinidade ($z = -2{,}59$; $p = 0{,}009$). A sobrevivência foi elevada em águas com salinidade de até 5 ups, mas decresceu rapidamente em salinidades mais altas (Figura 2).

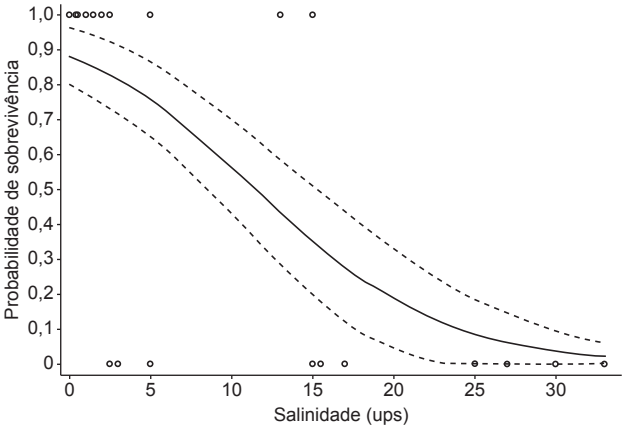


Figura 2. Dados observados e modelo de regressão logística ajustado aos dados de sobrevivência de *Limnoperna fortunei* em relação à salinidade na Laguna dos Patos. As linhas pontilhadas indicam o erro padrão. $y = e^{(2{,}008 - 0{,}174*X)} / (1 + e^{(2{,}008 - 0{,}174*X)})$.

Figure 2. Observed data and logistic regression model adjusted to the data of survival of the *Limnoperna fortunei* in relation to salinity in Laguna dos Patos. Dotted lines indicate the standard error. $y = e^{(2.008 - 0.174*X)} / (1 + e^{(2.008 - 0.174*X)})$.

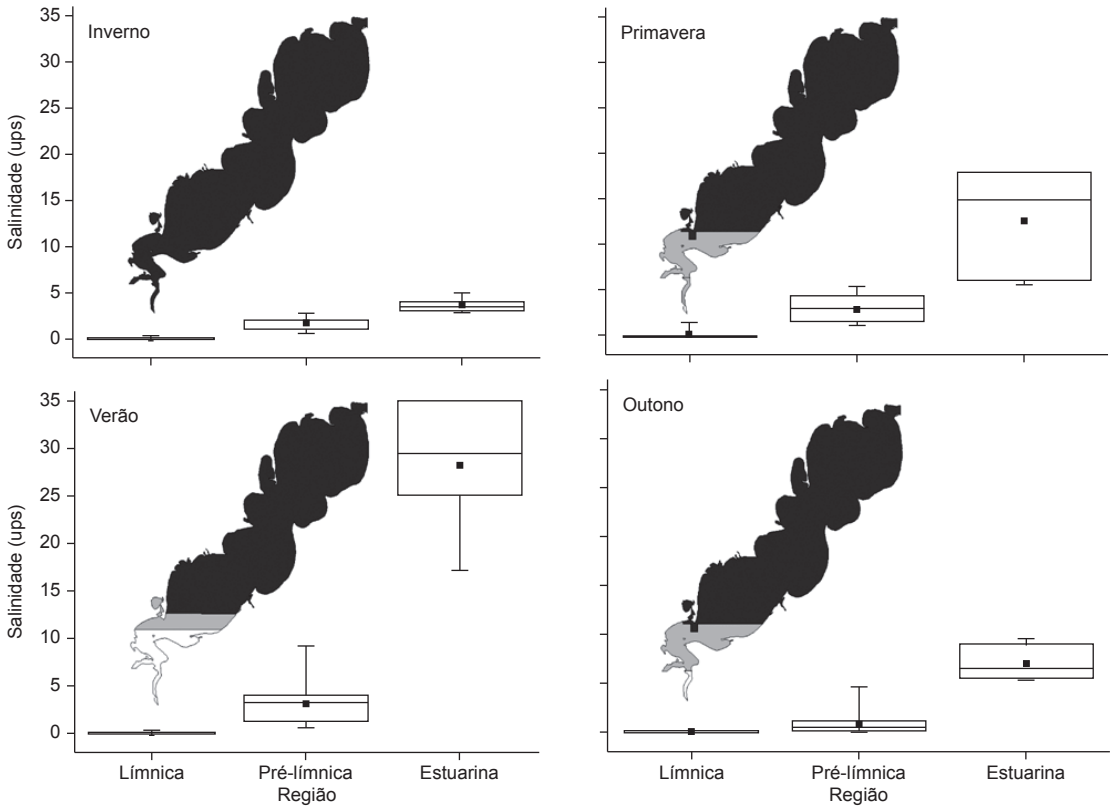


Figura 3. Mapas de distribuição predita das áreas favoráveis à sobrevivência de *Limnoperna fortunei* na Laguna dos Patos (Rio Grande do Sul, Brasil) em função da salinidade para cada estação climática. Salinidade nas regiões ecológicas da Laguna dos Patos para as estações climáticas registradas de 2000 a 2004. As caixas representam os percentis 25 e 75%. A linha horizontal dentro da caixa representa a mediana e o ponto a média. As barras de erro (*whiskers*) representam o mínimo e o máximo.

Figure 3. Predicted distribution maps of the areas favorable for survival of the *Limnoperna fortunei* in Laguna dos Patos (Rio Grande do Sul, Brazil) as a function of salinity for each climate station. Salinity in the ecological regions of the Laguna dos Patos for climate stations recorded from 2000 to 2004. The boxes represent the percentiles 25 and 75%. The horizontal line within the box represents the median and the dot indicate the mean. The error bars (whiskers) represent the minimum and maximum.

As maiores salinidades ocorreram nas estações de verão, outono e primavera e as menores salinidades no inverno (Figura 3). De acordo com o modelo de regressão logística ajustado aos 26 registros de salinidade observados, podemos classificar a sobrevivência de *L. fortunei* na Laguna dos Patos da seguinte maneira: i) área muito favorável - sobrevivência > 75% (0 < salinidade < 5,1); ii) área relativamente favorável - 75% > sobrevivência > 50% (5,1 < salinidade < 11,6); e iii) área desfavorável - 50% > sobrevivência (11,6 < salinidade < 33) (Figura 3).

Durante o período de baixas salinidades (inverno), as regiões límnica, pré-límnica e estuarina da Laguna dos Patos mostraram-se favoráveis à sobrevivência da espécie (acima de 75%). No período de altas salinidades (verão), a região estuarina apresentou-se desfavorável à sobrevivência do molusco (Figura 3).

Discussão

A previsão de sobrevivência de *L. fortunei* na Laguna dos Patos concentrou-se nas regiões límnica e pré-límnica, independente das estações climáticas. Esta espécie foi registrada no ano de 2000 na região límnica (Arambaré) e em 2001 na região pré-límnica (São Lourenço do Sul) (Mansur et al. 2003) e atualmente as populações que colonizaram essas regiões podem ser consideradas persistentes.

Na região estuarina, o modelo indicou essa região como inóspita à espécie em altas salinidades (verão). As grandes variações de salinidade na área (0-33 ups) impedem o estabelecimento da espécie. Estes resultados são concordantes com os de Capítoli & Bemvenuti (2004, 2005) e de Capítoli et al. (2008) que registraram a mortalidade de populações da espécie que se desenvolveram no corpo do estuário durante a penetração da cunha salina pelo Canal do Rio Grande.

De modo geral, a predição das áreas potencialmente favoráveis à sobrevivência de *L. fortunei* na Laguna dos Patos situou-se dentro dos padrões descritos por diversos autores para outras zonas costeiras (Darrigran 1995, Darrigran & Pastorino 1995, Ricciardi 1998, Brugnoli et al. 2005). Apesar de ser um molusco bivalve de água doce, *L. fortunei* tolera concentrações salinas (Deaton et al. 1989) que vão desde 0 a 12 ups e mantém grandes populações em regiões estuarinas (Ricciardi 1998, Darrigran 2002).

No estuário do Rio da Prata, Argentina, Darrigran & Pastorino (1995) analisaram o modelo de distribuição de *L. fortunei* e constataram que a distribuição da espécie é limitada por altos valores de salinidade e que a mesma resiste a salinidades de até 3 ups. Em outro estudo, na costa Uruguaia do Rio da Prata, o papel da salinidade como o principal fator abiótico limitante da distribuição de *L. fortunei* foi descrito por Brugnoli et al. (2005). Segundo estes autores, *L. fortunei* ocorre nas áreas correspondentes às isohalinas de valores 2-3 ups

em Punta Espinillo e nas localidades de Colônia e Montevidéu com salinidades de 0 e 1,6 ups respectivamente.

Estudos recentes sobre a distribuição de *L. fortunei* em distintos ambientes da Laguna dos Patos (Burns et al. 2006, Piedras et al. 2007) sugerem que as colonizações e/ou persistências ocorrem concomitantemente à predominância de baixas salinidades. A salinização é um fator natural controlador da disseminação de *L. fortunei* durante um período de salinização do baixo Arroio Pelotas, localizado no município de Pelotas (Piedras et al. 2007). Entretanto, a espécie manteve estoques populacionais persistentes em locais com salinidade inferior a 5 ups. No Canal de São Gonçalo, que conecta o estuário da Laguna dos Patos com a Laguna Mirim, foram encontradas populações estabelecidas de *L. fortunei* na região límnica, enquanto que na região estuarina deste canal as populações não conseguem se estabelecer devido aos eventos de estiagem e salinização (Burns et al. 2006).

Além de observações na natureza, pesquisas de laboratório avaliaram a influência da variação da salinidade na sobrevivência de *L. fortunei*. Entre estas, podem ser destacadas as realizadas tanto no continente asiático (Deaton et al. 1989) como na América do Sul (Angonesi et al. 2008). Esta espécie é capaz de suportar valores menores do que 3 ups, 80% dos exemplares expostos a salinidade 7 ups morrem em 3 semanas e 84% dos expostos a 11 ups morrem em uma semana (Deaton et al. 1989). O mexilhão dourado pode sobreviver (90%) em condições de choque quando submetidos a águas com salinidade 2 ups por períodos de no mínimo 10 dias. Em testes de choque com salinidade 4 e 6 ups esta espécie mostrou 20% de sobrevivência por período de 10 dias (Angonesi et al. 2008).

Nossos mapas preditivos apresentaram uma distribuição de sobrevivência de *L. fortunei* perante variações de salinidade na Laguna dos Patos bastante precisa, especialmente em comparação aos registros históricos da distribuição do mexilhão, os quais mostram que a salinidade pode ser considerada uma variável aquática limitante na sobrevivência de *L. fortunei* na região estuarina da Laguna dos Patos. Neste contexto, nosso mapa preditivo para estação climática de verão pode fornecer subsídios para ações de controle à distribuição e persistência de *L. fortunei* na região. Adicionalmente, sugerimos que trabalhos futuros, em áreas com variações significativas de salinidade, utilizem esta variável na modelagem da distribuição da espécie.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à Eliana Lima da Fonseca, Fernando Gertum Becker e dois revisores anônimos pelas importantes sugestões ao manuscrito. Agradecemos também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de Bolsa de Doutorado à primeira autora. Este projeto contou com recursos de projetos financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 476256/2004-6, 476304/2007-5) e International Foundation for Science (IFS no. A/4107-1).

Referências Bibliográficas

ANGONESI, L.G., ROSA, N.G. & BEMVENUTI, C.E. 2008. Tolerance to salinities shocks of the invasive mussel *Limnoperna fortunei* under experimental conditions. Iheringia Ser. Zool. 98(1):66-69.

ASMUS, M.L. & TAGLIANI, P.R.A. 1998. Considerações sobre o manejo ambiental. **In** Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo Sul do Brasil (U. Seeliger, C. Odebrecht & P. Castello, eds). Ecoscientia, Rio Grande, p. 225-229.

AVELAR, W.E.P., MARTIM, S.L. & VIANNA, M.P. 2004. A new occurrence of *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) in the state of São Paulo, Brazil. Rev. Bras. Biol. 64(4):739-742.

BARBOSA, F.G. 2006. Variações espaciais e temporais de nutrientes dissolvidos e metais traço na área portuária da cidade do Rio Grande (Estuário da Lagoa dos Patos - RS). Dissertação de Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 152p.

BRUGNOLI, E., CLEMENTE, J., BOCCARDI, L., BORTHAGARAY, A. & SCARABINO, F. 2005. Golden mussel *Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae) distribution in the main hydrographical basins of Uruguay: update and predictions. An. Acad. Bras. Cienc. 77(2):235-244.

BURNS, M.D.M., GERALDI, R.M., GARCIA, A.M., BEMVENUTI, C.E., CAPITOLI, R.R. & VIEIRA, J.P. 2006. Primeiro registro de ocorrência do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* na bacia de drenagem da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Biociências. 14(1):83-84.

CÂMARA, G. & MEDEIROS, J.S. 2005. Modelagem de dados em geoprocessamento. **In** Sistemas de Informação Geográfica: aplicações na agricultura (E.D. Assad & E.E. Sano, eds). EMBRAPA, Brasília, p. 47-66.

CAPÍTOLI, R.R. & BEMVENUTI, C.E. 2004. Distribuição do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) na área estuarina da Lagoa dos Patos e Canal São Gonçalo. **In** Anais do VI Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. 110(1):98-107.

CAPÍTOLI, R.R. & BEMVENUTI, C.E. 2005. Cenários de distribuição e processo de colonização do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) entre as bacias da Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim (RS - BRASIL). **In** Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras. Brasília, p. 1-17. http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=174&idConteudo=7966. (último acesso em 25/07/2009).

CAPÍTOLI, R.R., COLLING, L.A. & BEMVENUTI, C.E. 2008. Cenários de distribuição do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Mollusca - Bivalvia) sob distintas condições de salinidade no complexo Lagunar Patos-Mirim, RS - Brasil. Atlântica. 30(1):35-44.

CASTELLO, J.P. 1985. La ecologia de los consumidores del estuário de la Lagoa dos Patos, Brasil. **In** Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecossystem integration (A. Yañez-Arancibia, ed.). Universidade Autônoma Nacional do México, México, p. 386-406.

DARRIGRAN, G. 1995. *Limnoperna fortunei*: um problema para los sistemas naturales de água dulce del Mercosur? Revista Museo La Plata. 1(5):85-87.

DARRIGRAN, G. 1997. Invading bivalves in South America. Aliens. 5:3-4.

DARRIGRAN, G. 2002. Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland fresh water environments. Biol. Invasions. 4(1-2):145-156.

DARRIGRAN, G. & PASTORINO, G. 1995. The recent introduction of a freshwater asiatic bivalve *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. Veliger. 32(2):171-175.

DEATON, L.E., DERBY, J.S., DUHEDAR, N. & GREENBERG, M.J. 1989. Osmoregulation and salinity tolerances in two species of bivalve mollusks: *Limnoperna fortunei* and *Mytilopsis leocophaeta*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 133(1-2):67-79.

FERNANDES, E.H.L., DYER, K.R. & MÖLLER, O.O. 2004. Spatial gradients in the flow of southern Patos Lagoon. J. Coast. Res. 21(4):759-769.

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM. 2005. Base cartográfica digital do Rio Grande do Sul, 1:250.000, lagos e lagoas. http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp. (último acesso em 18/10/2007).

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. 2007. Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas - SPRING, versão 4.3.3. http://www.dpi.inpe.br/spring (último acesso em 05/04/2008).

KARATAYEV, A.Y., PADILLA, D.K., MINCHIN, D., BOLTOVSKOY, D. & BURLAKOVA, L.E. 2007. Changes in global economics and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. Biol. Invasions. 9(2):161-180.

KEATING, K.A. & CHERRY, S. 2004. Use and interpretation of logistic regression in habitat selection studies. J. Wildl. Manage. 68(4):774-789.

KJERFVE, B. 1986. Comparative oceanography of coastal Lagoons. **In** Estuarine variability (D.A. Wolf, ed.). Academic Press, Orlando, p. 63-81.

MANSUR, M.C.D., RICHINITTI, L.M.Z. & SANTOS, C.P. 1999. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) molusco bivalve invasor na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências. 7(2): 147-149.

MANSUR, M.C.D., SANTOS, C.P., DARRIGRAN, G., HEYDRICH, I., CALLIL, C.T. & CARDOSO, F.R. 2003. Primeiros dados quali/quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. Rev. Bras. Zool. 20(1):75-84.

MÖLLER, O.O., LORENZZENTTI, J.A., STECH, J.L. & MATA, M.M. 1996. The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. Cont. Shelf Res. 16(3):335-351.

MÖLLER, O.O., CASTING, P., SALOMON, J.C. & LAZURE, P. 2001. The influence of local and non local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuaries. 24(2):297-311.

OLIVEIRA, M.D., TAKEDA, A.M., BARROS, L.F., BARBOSA, D.S. & RESENDE, E.K. 2006. Invasion by *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) of the Pantanal wetland, Brazil. Biol. Invasions. 8(1):97-104.

PASTORINO, G., DARRIGRAN, G., MARTIN, S. & LUNASCHI, L. 1993. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo invasor en aguas del rio de La Plata. Neotropica. 39(101-102):34.

PEREIRA, R.S. 2003. Processos que regem a qualidade da água da Lagoa dos Patos, segundo o Modelo DELFT 3D. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 138p.

PIEDRAS, S.R., BAGER, A. & CORRÊA, F. 2007. Ocorrência de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae) durante um período de salinização do baixo Arroio Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul. Bol. Inst. Pesca. 33(1):121-125.

RICCIARDI, A. 1998. Global range expansion of the mussel Limnoperna fortunei (Mytilidae): another fouling threat to freshwater systems. Biofouling. 13(2):97-106.

SYLVESTER, F., BOLTOVSKOY, D. & CATALDO, D.H. 2007. Fast response of freshwater consumers to a new trophic resource: predation on the recently introduced asian bivalve *Limnoperna fortunei* in the lower Paraná River, South America. Austral Ecol. 32(4):403-415.

The R Development Core Team. 2006. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. http://www.r-project.org (último acesso em 11/03/2008).

WILLIAMSON, M. & FITTER, A. 1996. The characters of successful invaders. Biol. Conserv. 78(1-2):163-170.

Recebido em 16/03/09
Versão reformulada recebida em 30/07/09
Publicado em 30/07/09

Alimentação de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, Serra da Mantiqueira oriental, SP

***Francisco Manoel de Souza Braga*[1,2] *& Leandro Muller Gomiero*[1]**

[1]Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Av. 24-A, 1515, CP 199, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil, www.rc.unesp.br
[2]Autor para correspondência: Francisco Manoel de Souza Braga, e-mail: fmsbraga@rc.unesp.br

BRAGA, F.M.S. & GOMIERO, L.M. **Feeding of fishes in the Ribeirão Grande system, eastern serra da Mantiqueira, SP.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn04009032009.

Abstract: Feeding habits of fishes were studied in the Ribeirão Grande system (22° 47' 08'' S and 45° 28' 17'' W), state of São Paulo. Stomach content of each specimen was analyzed through the grade of feeding preference, and classified as autochthonous and alochthonous, according to their origin. The eleven species of fishes were classified into one of three trophic categories: herbivore, when species fed almost entirely on periphyton; *Pareiorhina rudolphi* was the only species assigned to this category. Omnivores consumed plant and animal material; this category included *Astyanax scabripinnis* and *Gymnotus pantherinus*. Benthic insectivores, when species fed predominantly on immature forms of benthic insects; included in this category were *Characidium lauroi*, *C. alipioi*, *Trichomycterus itatiayae*, *T. immaculatus*, *T. iheringi*, *Neoplecostomus microps*, *Taunaya bifasciata* and *Imparfinis minutus*. Insects were the main food item consumed by the species in the Ribeirão Grande system, occurring predominance of autochthonous prey in relation to alochthonous prey.
Keywords: *feeding of fish, alochthonous, autochthonous, atlantic forest.*

BRAGA, F.M.S. & GOMIERO, L.M. **Alimentação de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental, SP.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn04009032009.

Resumo: Foi estudado o hábito alimentar dos peixes da microbacia do Ribeirão Grande, estado de São Paulo (22° 47' 08'' S e 45° 28' 17'' O). O conteúdo estomacal foi analisado usando-se o grau de preferência alimentar, e classificado como autóctone e alóctone, de acordo com a sua origem. As espécies de peixes foram classificadas em três categorias tróficas: herbívoras, espécies que comeram principalmente perifiton; *Pareiorhina rudolphi* foi a única espécie classificada nesta categoria. Onívoras, espécies que consumiram itens de origem animal e vegetal; esta categoria incluiu *Astyanax scabripinnis* e *Gymnotus pantherinus*. Insetívoras bentônicas, espécies que consumiram predominantemente formas imaturas bentônicas de insetos; foram incluídas nesta categoria *Characidium lauroi*, *C. alipioi*, *Trichomycterus itatiayae*, *T. immaculatus*, *T. iheringi*, *Neoplecostomus microps*, *Taunaya bifasciata* e *Imparfinis minutus*. Os insetos foram os principais itens alimentares consumidos pelas espécies de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, ocorrendo predominância de presas autóctones em relação às presas alóctones.
Palavras-chave: *alimentação de peixes, alóctone, autóctone, mata atlântica.*

Introdução

Os corpos de águas continentais apresentam uma grande diversidade de forma, de estrutura física e de composição química, variando desde riachos com menos de um metro de largura, por alguns centímetros de profundidade, até rios com alguns milhares de quilômetros de extensão e algumas dezenas de metros de profundidade; pequenas lagoas ou brejos rasos, lagos de dolinas profundos que se formam em regiões calcárias ou lagos formados por falhas geológicas, mais profundos ainda, como os grandes lagos africanos. Um corpo de água continental em movimento é conhecido como lótico, quando a correnteza é rápida, ou lêntico, quando a correnteza é lenta, o que os limnólogos europeus definem como *rithron* e *potamon*, respectivamente (Wootton 1992).

Em qualquer uma dessas circunstâncias, existe uma íntima relação entre o corpo de água e o terreno por onde ele flui (Allan 1995). Em áreas montanhosas de terreno cristalino, o trajeto do riacho é orientado por diáclases do terreno, tornando o fluxo torrentoso e inconstante, enquanto que em áreas de rochas sedimentares moles, geralmente em planícies, o rio traça o seu trajeto de forma meandrante, sendo as margens inundáveis denominadas de várzeas (Braga 2004).

Nestes sistemas hídricos, o ecossistema é doador e receptor de nutrientes alóctones, sem os quais a produção primária e cadeias alimentares não poderiam ser sustentadas (Jeffries 2000). Quando a vegetação ciliar ou a morfologia do canal são modificados, a biota aquática passa a ser afetada pelo transporte elevado de sedimento, aumento da temperatura, quebra da cadeia trófica e decréscimo na diversidade de hábitats (Karr & Schlosser 1978).

Em riachos de cabeceira o fluxo rápido de água e a baixa disponibilidade de luz inibem o desenvolvimento da vegetação enraizada e o desenvolvimento abundante de fitoplâncton, e a produção primária é feita por algas e musgos incrustados no leito (Wootton 1992). Com o aumento da ordem do riacho aumenta a oferta de itens autóctones, enquanto que em trechos de cabeceira a oferta de alimento é principalmente de origem alóctone (Lotrich 1973, Bishop 1973 apud Wootton 1992). Além disso, em rios oligotróficos o material terrestre carreado para a água constitui um importante recurso alimentar para os peixes (Pusey & Artington 2003, Melo et al. 2004).

A cobertura florestal tem um efeito importante sobre a ecologia alimentar de peixes de riachos. Em riachos onde as margens são sombreadas, a principal fonte de energia vem de vegetais e de invertebrados terrestres (Wootton 1992). Embora a contribuição de itens autóctones aumente com a ordem dos riachos, a principal fonte de energia vem de vegetais de origem alóctone (Bishop op. cit.). Nestes ambientes a contribuição de material alóctone é muito importante para a ictiofauna, disponibilizando tanto direta como indiretamente os itens alimentares (Rezende & Mazzoni 2005).

Invertebrados que se alimentam de matéria orgânica grosseiramente particulada (CPOM), proveniente da vegetação ripária, são mais abundantes em trechos de cabeceira (Schlosser 1982). Com o aumento do volume do riacho, os coletores que utilizam-se da matéria orgânica mais fina (FPOM) passam a predominar (Vannote et al. 1980, Allan 1995). Nas tramas alimentares existentes em riachos tropicais envolvendo peixes e macroinvertebrados, Uieda & Motta (2007) destacam a importância no sistema e a participação do detrito e alga como fonte de alimento para organismos que irão ser consumidos pelos peixes, como larvas e ninfas de insetos aquáticos.

Em um sistema lótico de riacho de montanha, que por suas características físicas tende a ser limitado espacialmente (raso e estreito) e inconstante, formando poções e rápidos, a fonte de energia na cadeia é principalmente de origem alóctone (Uieda & Kikuchi 1995, Rezende & Mazzoni 2003, Dufech et al. 2003, Graciolli et al. 2003, Rezende & Mazzoni 2006a,b, Pinto & Uieda 2007).

A microbacia do Ribeirão Grande é formada por riachos que descem as encostas da serra da Mantiqueira oriental, no município de Pindamonhangaba (SP) que vão desaguar na margem esquerda do rio Paraíba do Sul. Nos últimos anos foram realizados vários estudos nessa microbacia, objetivando-se conhecer a distribuição de peixes (Braga & Andrade 2005), adaptações desenvolvidas pelas espécies (Braga 2004), biologia e estrutura populacional de *Characidium* spp. (Braga 2005a,b, Braga 2006, Braga et al. 2007), aspectos da reprodução e alimentação de *Neoplecostomus microps* (Steindachner 1877) (Braga et al. 2008) e de *Pareiorhina rudolphi* (Miranda Ribeiro 1911) (Braga et al. 2009).

Neste trabalho analisamos a alimentação de peixes, e a contribuição do alimento de origem alóctone e autóctone, em uma comunidade de peixes de riacho na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental, uma das poucas regiões do estado de São Paulo onde as condições da água ainda são boas.

Material e Métodos

A área de estudo situa-se nas encostas da serra da Mantiqueira oriental, entre os municípios de Campos do Jordão e Pindamonhangaba, estado de São Paulo (22° 47' 08'' S e 45° 28' 17'' O). Os riachos que formam a microbacia do Ribeirão Grande descem as encostas da serra da Mantiqueira num gradiente altitudinal que vai de 1.800 m até a planície do Vale do Paraíba, com altitude ao redor de 550 m (Braga & Andrade 2005). Os riachos descem a escarpa ainda recoberta em vários trechos pela mata pluvial tropical (Hueck 1972), entremeada por campos abertos, principalmente na região do pediplano e planície do Vale do Paraíba (Braga 2004). O elevado grau de inclinação da escarpa, a decomposição do gnaisse rico em biotita, a elevada pluviosidade que ocorre nos meses de verão e a pequena profundidade do regolito que se apoia sobre a rocha ígnea, tudo isso associado com áreas desmatadas, tem provocado o deslizamento do regolito, expondo a rocha nua (tálus). Esse deslizamento pode alterar o percurso de riachos (Braga 2004), e tem sido verificado com freqüência na área de estudo. A interação entre as margens e áreas de entorno com o leito do riacho são importantes para a geração do fluxo de energia utilizada pelas diferentes categorias de organismos aquáticos (Jeffries 2000), e mudanças que possam ocorrer neste sentido irão produzir alterações nas comunidades aquáticas (Karr & Schlosser 1978).

Foram realizadas coletas trimestrais, sendo duas em 2001 (julho e outubro) e duas em 2002 (janeiro e abril), utilizando-se um aparelho de pesca elétrica acoplado a um gerador com capacidade de 300 a 500 V e 8,7 A, com corrente direta. Foram amostrados cinco riachos que formam a microbacia do Ribeirão Grande, desde a encosta até a planície do Vale do Paraíba. Em cada riacho percorria-se um trecho de 50 m, com uma repetição. A descrição pormenorizada dos riachos amostrados e suas características encontram-se em Braga & Andrade (2005).

Os exemplares capturados foram fixados em formol a 10%, acondicionados em sacos plásticos e em laboratório, após alguns dias, transferidos para álcool a 70%. Os indivíduos foram identificados e agrupados de acordo com a espécie. Os estômagos em grau de repleção total foram selecionados para análise de seu conteúdo. Os itens alimentares foram identificados, sob microscópio estereoscópio, a partir de guias de identificação e livro texto sobre organismos aquáticos (Bicudo & Bicudo 1970, Borror & DeLong 1969, Needham & Needham 1982).

Para a análise dos itens alimentares identificados foi utilizado o método do grau de preferência alimentar (GPA), descrito em Braga (1999). Para isso foram inicialmente atribuídos quatro valores numéricos aos itens alimentares identificados. O valor 4 é atribuído quando em um estômago ocorrer apenas um item alimentar. Quando ocorrer

mais de um item por estômago, adota-se o seguinte procedimento: o item que preponderar receberá o valor 3, o que ocorrer com baixa abundância, o valor 1 e o que ocorrer em abundância intermediária, o valor 2; depois desta etapa, determina-se então o grau de preferência alimentar (GPA) que é dado por Si/N, onde Si é a soma dos valores atribuídos à abundância do item alimentar (i) nos estômagos e N o número total de estômagos analisados. Os valores estimados para o grau de preferência alimentar (GPA) referente a cada item alimentar tem os seguintes significados:

GPA = 4: o item em questão tem preferência absoluta;

3 ≤ GPA < 4: o item em questão tem alto grau de preferência;

2 ≤ GPA < 3: o item em questão é preferencial, mas outros itens também são ingeridos;

1 ≤ GPA < 2: o item em questão é secundário;

0 < GPA < 1: o item em questão é ocasional.

Este método atribui valores à quantidade de cada item ingerido por estômago e o classifica em categorias de preferência. Nesta análise foram consideradas as espécies que apresentaram mais de seis estômagos repletos de alimento.

Resultados e Discussão

Na microbacia do Ribeirão Grande foram descritas 37 espécies de peixes (Braga & Andrade 2005), das quais 11 foram estudadas no presente trabalho, por apresentarem estômagos em número considerado suficiente para as análises, ou seja, um mínimo de seis estômagos com grau de repleção total. Das dez espécies mais abundantes na microbacia do Ribeirão Grande (Braga & Andrade 2005), oito foram estudadas neste trabalho, estando as outras três entre as 19 mais abundantes (Tabela 1). Todas, com exceção de *Pareiorhina rudolphi* e de *Neoplecostomus microps*, alimentaram-se de itens alóctones e autóctones, mas houve preferência por itens de origem autóctone (Figura 1). Dos itens autóctones, houve preferência alimentar por larvas de Diptera (Chironomidae e Simuliidae) e ninfas de Plecoptera. Larvas de Diptera ocorreram com valores elevados para o grau de preferência alimentar em quase todas as espécies analisadas, enquanto que ninfas de Plecoptera, embora não ocorrendo como itens de relevância na preferência alimentar, ocorreram em dez das onze espécies estudadas (Tabela 1 e Figura 1). Segundo Bispo et al. (2002), Plecoptera é um bioindicador de águas de boa qualidade, ocorrendo em regiões de altitudes elevadas, com densa mata ribeirinha e com pouca ação antrópica.

A única espécie que teve preferência por itens alóctones foi *Astyanax scabripinnis* (Jenyns 1842), que ingeriu insetos terrestres; *Gymnotus pantherinus* (Steindachner 1908) ingeriu vegetais superiores, sem ser possível fazer a distinção entre vegetal superior terrestre ou aquático.

As espécies foram grupadas em três categorias tróficas, conforme seus graus de preferências alimentares: herbívoros (*Pareiorhina rudolphi*), onívoros (*Astyanax scabripinnis* e *Gymnotus pantherinus*), insetívoros bentônicos (*Characidium lauroi* Travassos 1949, *C. alipioi* Travassos 1955, *Trichomycterus itatiayae* Miranda Ribeiro 1906, *T. immaculatus* (Eigenmann & Eigenmann 1889), *T. iheringi* (Eigenmann 1917), *Neoplecostomus microps*, *Taunaya bifasciata* (Eigenmann & Norris 1900) e *Imparfinis minutus* (Lütken 1874)).

A predominância de espécies generalistas e oportunistas nos ambientes fluviais tropicais reflete as oscilações espaciais e temporais na abundância relativa dos itens alimentares (Abelha et al. 2001). A plasticidade trófica das espécies oportunistas pode ser causada pela necessidade de se utilizar uma variedade de itens alimentares em condições adversas, sendo este um fator limitante para a sobrevivências dessas espécies nesses ambientes (Teixeira et al. 2005).

Pinto & Uieda (2007) destacam a importância de itens alóctones na organização trófica em comunidades de peixes de riachos tropicais. Porém, os itens alóctones nem sempre passam a entrar imediatamente na cadeia trófica de peixes; muitos itens, em especial os de origem vegetal, passam por etapas sucessivas de transformações para então serem ingeridos indiretamente pelos peixes (Uieda & Motta 2007). Webster & Benfield (1986), que estudaram os processos pelos quais passa um item alóctone (planta vascular), demonstram em detalhes essas etapas, que inicia-se com a lixivia do folhiço transportado do chão da floresta para o riacho, seguido pela colonização microbiana e posterior fragmentação mecânica pela ação de invertebrados. Nesta etapa, é intensa a ação de larvas e ninfas de insetos que vão processar

Tabela 1. Valores do grau de preferência alimentar de cada item ingerido por peixes da microbacia do Ribeirão Grande.
Table 1. Values of the degree of food preference of each item ingested by fish of the microbacia of Ribeirão Grande.

Itens Alimentares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Insetos terrestres	0,4	0,1	-	-	-	2,1	0,3	-	0,4	1,0	0,5
Frutos	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-
Vegetal superior	-	0,2	0,2	-	-	0,1	0,1	0,4	-	0,7	2,9
Perifiton	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	-	-	-	-	-	-	0,1	0,7	-	0,7	-
Ostracoda	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-
Decapoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-
Teleostei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Insetos aquáticos	0,1	0,1	-	-	-	0,1	0,4	-	0,6	-	0,3
Ninfas de Odonata	0,1	0,4	-	-	-	-	0,2	-	0,1	-	-
Ninfas de Plecoptera	0,4	0,5	1,2	0,2	0,8	0,2	0,1	0,4	0,9	1,0	-
Ninfas de Ephemeropetra	1,5	0,2	2,1	-	-	0,1	0,4	0,7	-	-	-
Larvas de Megaloptera	-	0,1	-	-	-	0,1	-	0,5	-	-	-
Larvas de Trichoptera	0,5	1,3	0,2	-	-	0,3	1,2	0,4	0,3	-	-
Larvas de Diptera	1,9	1,9	2,0	-	2,6	-	0,9	-	2,3	1,0	-

1 - *Characidium lauroi;* 2 - *Characidium alipioi;* 3 - *Trichomycterus itatiayae;* 4 - *Pareiorhina rudolphi;* 5 - *Neoplecostomus microps;* 6 - *Astyanax scabripinnis;* 7 - *Imparfinis minutus;* 8 - *Taunayia bifasciata;* 9 - *Trichomycterus immaculatus;* 10 - *Trichomycterus iheringi*; and 11 - *Gymnotus pantherinus.*

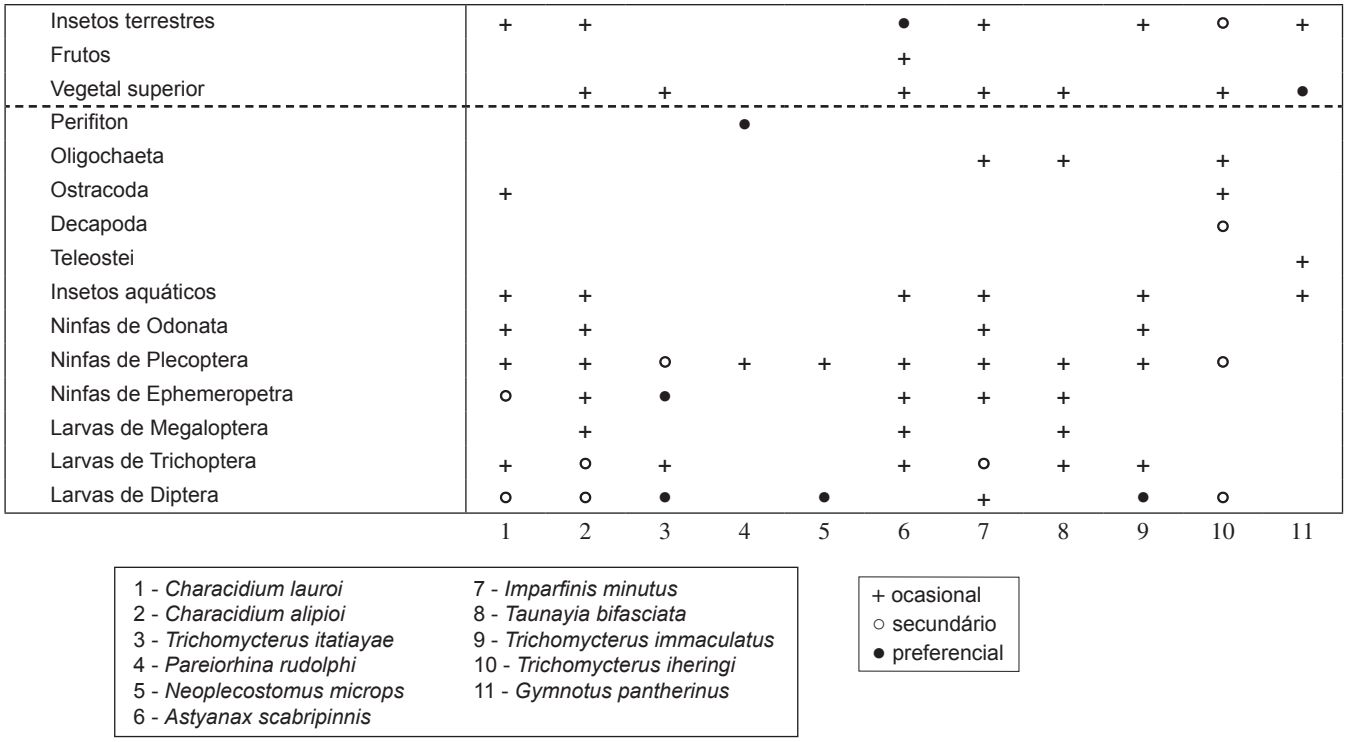


Figura 1. Espécies abundantes na microbacia do Ribeirão Grande e suas dietas, arranjadas seguindo o grau de preferência alimentar. A linha horizontal pontilhada separa os itens de origem alóctone (acima) e autóctones (abaixo).

Figure 1. Abundant species in the microbacia of Ribeirão Grande and their diets, arranged following the degree of food preference. The stippled horizontal line separates the items of origin alochthonous (above) and autochthonous (below).

a fonte alimentar de diversas e sucessivas maneiras, como mastigar e retalhar (larvas de Trichoptera, ninfas de Plecoptera), coletar partículas em suspensão (larvas de Chironomidae e de Simuliidae), pastar sobre o material vegetal particulado que serve de substrato para o perifiton (ninfas de Ephemeroptera, larvas de Trichoptera) e exercer a ação predadora sobre outros grupos (ninfa de Odonata, larva de Megaloptera), e assim estabelecer uma longa e diversificada cadeia envolvendo invertebrados consumidores em riachos (Cummins 1973, Wallace & Merrit 1980, Allan 1995). A importância de itens alóctones fica então demonstrada pela participação de organismos autóctones na cadeia trófica, como larvas e ninfas de insetos aquáticos, que por sua vez serão itens importantes na alimentação dos peixes de riachos na microbacia do Ribeirão Grande.

Os peixes não escolhem locais de alimentação ao acaso, e podem influenciar significativamente comunidades de invertebrados bentônicos (Gillian et al. 1989). Mesmo possuindo uma plasticidade trófica ampla (Nikolsky 1963, Lowe-McConnell 1975, Wootton 1992, Gerking 1994), o hábito onívoro não pode ser generalizado para muitas espécies de peixes, devido não só ao comportamento e fisiologia, como também à estrutura do aparato bucal. Portanto, as condições impostas por esses fatores prevalecem sobre o oportunismo em muitas espécies de peixes.

Várias espécies de Characidae utilizam-se de recursos alimentares de matas ciliares (Dufech et al. 2003, Graciolli et al. 2003, Rezende & Mazzoni 2003). Rezende & Mazzoni (2006b) não encontraram diferenças no consumo de itens de origem alóctone e autóctone na alimentação de *Bryconamericus microcephalus* (Miranda Ribeiro 1908), em um riacho sombreado de mata Atlântica, mas encontraram predominância de presas autóctones em ambientes abertos. O posicionamento da boca terminal e a diversidade de padrões dentários multicuspidados apresentado por espécies da sub-família Tetragonopterinae possibilitam a elas uma grande amplitude do espectro alimentar, explorando itens de diversas origens, tanto alóctones como autóctones (Costa & Braga 1993). Em outros rios com sombreamento da Mata Atlântica foi constatada a importância dos itens alóctones e autóctones na alimentação de *Brycon opalinus* (Cuvier 1819) - Characidae (Gomiero et al. 2008), *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier 1829) - Characidae (Botelho et al. 2007) e *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard 1824) - Heptapteridae (Gomiero et al. 2007).

Por outro lado, espécies menos generalistas mantêm suas dietas alimentares baseadas nas mesmas categorias de itens, independentemente do local que habitam. Em riachos da sub-bacia do rio Corumbataí, *Characidium zebra* Eigenmann 1909 consumiu apenas itens autóctones (Gomiero & Braga 2008). Na microbacia do Ribeirão Grande, *Characidium lauroi* distribui-se da encosta ao pediplano, em áreas mais recobertas por mata ciliar, e *C. alipioi* distribui-se do pediplano à planície do vale, em áreas mais abertas (Braga 2005a). No entanto, a alimentação dessas espécies constitui-se de invertebrados bentônicos, tanto em áreas de encosta-pediplano, como nas do pediplano-vale (Braga 2005b). Prevalece neste caso a adaptação que essas espécies têm em obter o alimento de origem autóctone, sem levar em conta o alimento que possa vir de outra fonte.

Os ambientes de riachos de montanha, embora sejam oligotróficos, limitados pela produção primária abundante, e também espacialmente pela pequena área que ocupam, alocam muitas espécies que utilizam-se principalmente de fontes alimentares de origem autóctone. Braga et al. (2008) e Braga et al. (2009) estudaram a alimentação de *Neoplecostomus microps* e de *Pareiorhina rudolphi*, e constataram

que mesmo sendo simpátricas alimentam-se de fontes autóctones distintas: *N. microps* tem uma dieta feita principalmente de larvas de Diptera, e *P. rudolphi* de perifiton (Figura 1), sendo que a morfologia bucal é fundamental para a escolha dos itens alimentares.

Conclusões

Muitas das espécies que habitam riachos de montanha na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental, fazem uso de itens alimentares autóctones, como larvas e ninfas de insetos principalmente, consumindo em menor escala itens alóctones. A contribuição de itens alóctones se faz de maneira indireta, servindo como fonte de energia para organismos heterótrofos como larvas e ninfas de insetos, que servirão de alimento aos peixes.

Agradecimentos

Somos agradecidos à FAPESP e ao CNPq pelo suporte financeiro a este projeto e à Cemasi e Votorantim Celulose e Papel/VCP - Florestal, pelo apoio oferecido durante as atividades de campo na fazenda São Sebastião do Ribeirão Grande.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

ABELHA, M.C.F., AGOSTINHO, A.A. & GOULART, E. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. Acta Sci. 23(2):425-434.

ALLAN, J.D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. Chapman and Hall, London.

BICUDO, C.E.M. & BICUDO, R.M.T. 1970. Algas de águas continentais brasileiras (chave ilustrada para identificação de gêneros). Funbec, São Paulo.

BISPO, P.C., FROEHLICH, C.G. & OLIVEIRA, L.G. 2002. Spatial distribution of plecoptera nymphs in streams of a mountainous area of Central Brazil. Rev. Bras. Biol. 62(3):409-417.

BORROR, D.J. & DeLONG, D.M. 1969. Introdução ao estudo dos insetos. Editora Edgar Blucher, São Paulo.

BOTELHO, M.L.L.A., GOMIERO, L.M. & BRAGA, F.M.S. 2007. Feeding of Oligosarcus hepsetus (Cuvier, 1829) (Characiformes) in the Serra do Mar State Park - Santa Virgínia Unit, São Paulo, Brazil. Rev. Bras. Biol. 67(4):741-748.

BRAGA, F.M.S. 1999. O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. Acta Sci. 21(2):291-295.

BRAGA, F.M.S. 2004. Hábitat, distribuição e aspectos adaptativos de peixes da microbacia do Ribeirão Grande, estado de São Paulo, Brasil. Acta Sci. 26(1):31-36.

BRAGA, F.M.S. 2005a. Spatial distribution of characidiin fishes (Teleostei, Crenuchidae), in the Ribeirão Grande system, a tributary of Paraíba do Sul river basin, Brazil. Acta Sci. 27(3):259-263.

BRAGA, F.M.S. 2005b. Feeding and condition factor of characidiin fish in Ribeirão Grande system, southeastern Brazil. Acta Sci. 27(3):271-276.

BRAGA, F.M.S. 2006. Aspectos da reprodução no gênero Characidium Reinhardt, 1867 (Crenuchidae, Characidiinae), na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira, sudeste do Brasil. Acta Sci. 27(4):259-263.

BRAGA, F.M.S. & ANDRADE, P.M. 2005. Distribuição de peixes na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental, São Paulo, Brasil. Iheringia, Sér. Zool. 95(2):121-126.

BRAGA, F.M.S., GOMIERO, L.M. & SOUZA, U.P. 2008. Aspectos da reprodução e alimentação de Neoplecostomus microps, (Loricariidae, Neoplecostominae) na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental (SP). Acta Sci. 30(4): 455-463.

BRAGA, F.M.S., GOMIERO, L.M. & SOUZA, U.P. 2009. Biologia populacional de Pareiorhina rudolphi (Loricariidae, Hypostominae) na microbacia do Ribeirão Grande, serra da Mantiqueira oriental, estado de São Paulo. Acta Sci. 31(1):79-88.

COSTA, F.E.S. & BRAGA, F.M.S. 1993. Estudo da alimentação natural de Astyanax bimaculatus, A. schubarti e Moenkhausia intermedia (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). Rev. Unimar. 15(2):117-134.

CUMMINS, K.W. 1973. Trophic relations of aquatic insects. Annu. Rev. Entomol. 18:183-206.

DUFECH, A.P.F., AZEVEDO, M.A. & FIALHO, C.B. 2003. Comparative dietary analysis of two populations of Mimagoniates rhocharis (Characidae, Glandulocaudinae) from two streams of southern Brazil. Neotrop. Ichthyol. 1(1): 67-74.

GERKING, S.D. 1994. Feeding ecology of fish. Academic Press, San Diego.

GILLIAN, J.F., FRASER, D.F. & SABAT, A.M. 1989. Strong effects of foraging minnows on a stream benthic invertebrate community. Ecology. 70(2):445-452.

GOMIERO, L.M. & BRAGA, F.M.S. 2008. Feeding habits of the ichthyofauna in a protected area in the state of São Paulo, southeastern Brazil. Biota Neotrop. 8(1):1-8.

GOMIERO, L.M., SOUZA, U.P. & BRAGA, F.M.S. 2007. Reprodução e alimentação de Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824) em rios do Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, SP. Biota Neotrop. 7(3):1-7.

GOMIERO, L.M., MANZATTO, A.G. & BRAGA, F.M.S. 2008. The role of riverine forests for food supply for the omnivorous fish Brycon opalinus Cuvier, 1819 (Characidae) in the Serra do Mar, southeast Brazil. Rev. Bras. Biol. 68(2):321-328.

GRACIOLLI, G.M., AZEVEDO, M.A. & MELO, F.A.G. 2003. Comparative study of the Glandulocaudinae and Tetragonopterinae (Ostariophysi: Characidae) in a small stream in southern Brazil. Stud. Neotr. Fauna Environ. 38(2):95-110.

HUECK, K. 1972. As florestas da América do Sul. Editora da Universidade de Brasília; Editora Polígono S.A., São Paulo.

JEFFRIES, R.L. 2000. Allocthonous inputs: integrating populations changes and food-web dynamics. Tree. 15(1):19-22.

KARR, J.R. & SCHLOSSER, I.J. 1978. Water resources and the land water interface. Science. 201(4352):229-234.

LOTRICH, V.A. 1973. Growth, production, and community composition of fishes inhabiting a first-, second-, and third-order stream of eastern Kentucky. Ecol. Monogr. 43(3):377-397.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1975. Fish communities in tropical freshwaters. Longman, New York.

MELO, C.E., MACHADO, F.A. & PINTO-SILVA, V. 2004. Feeding habits of fish from a stream in the savanna of Central Brazil, Araguaia basin. Neotrop. Ichthyol. 2(1):37-44.

NEEDHAM, J.G. & NEEDHAM, P.R. 1982. Guia para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editora Reverté S.A., Barcelona.

NIKOLSKY, G.V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press, London.

PINTO, T.L.F. & UIEDA, V.S. 2007. Aquatic insects selected as food for fishes of a tropical stream: are there spacial and seasonal differences in their selectivity? Acta Limnol. Bras. 19(1):67-78.

PUSEY, B.J. & ARTHINGTON, A.H. 2003. Importance of the riparian zone to the conservation and management of freshwater fish: a review. Mar. Freshw. Res. 54(1):1-16.

REZENDE, C.F. & MAZZONI, R. 2003. Aspectos da alimentação de Bryconamericus microcephalus (Characidae, Tetragonopterinae) no córrego Andorinha, Ilha Grande-RJ. Biota Neotrop. 3(1):1-6.

REZENDE, C.F. & MAZZONI, R. 2005. Seasonal variation in the input of allochthonous matter in an Atlantic rain forest stream, Ilha Grande-RJ. Acta Limnol. Bras. 17(2):167-175.

REZENDE, C.F. & MAZZONI, R. 2006a. Disponibilidade e uso de recursos alóctones por Bryconamericus microcephalus (Miranda Ribeiro)

(Actinopterygii, Characcidae), no córrego Andorinha, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool. 23(1): 218-222.

REZENDE, C.F. & MAZZONI, R. 2006b. Contribuição da matéria autóctone e alóctone para a dieta de Bryconamericus macrocephalus (Miranda Ribeiro) (Actinopterygii, Characidae), em dois trechos de um riacho de mata atlântica, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool. 23(1):58-63.

SCHLOSSER, I.J. 1982. Fish community structure and function along two habitat gradients in a headwater stream. Ecol. Monogr. 52(4):395-414.

TEIXEIRA, T.P., PINTO, B.C.T., TERRA, B.F., ESTILIANO, E.O., GRACIA, D. & ARAÚJO, F.G. 2005. Diversidade das assembléias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. Iheringia, Sér. Zool. 95(4):347-357.

UIEDA, V.S. & KIKUCHI, R.M. 1995. Entrada de material alóctone (detritos, vegetais e invertebrados terrestres) num pequeno curso de água corrente na cuesta de Botucatu, São Paulo. Acta Limnol. Bras. 7:105-114.

UIEDA, V.S. & MOTTA, R.L. 2007. Trophic organization and food web structure of southeastern Brazilian streams: a review. Acta Limnol. Bras. 19(1):15-30.

VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & CUSHING, C.E. 1980. The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37(1):130-137.

WALLACE, J.B. & MERRIT, R.W. 1980. Filter-feeding ecology of aquatic insects. Annu. Rev. Entomol. 25:103-132.

WEBSTER, J.R. & BENFIELD, E.F. 1986. Vascular plant breakdown in freshwater ecosystem. Annu. Rev. Ecol. System. 17:567-594.

WOOTTON, R.J. 1992. Fish ecology. Chapman and Hall, New York.

Recebido em 18/04/09
Versão reformulada em 17/08/09
Publicado em 29/09/09

A fauna apícola do Parque Municipal da Cachoeirinha (Iporá, GO)

Leandro Rodrigues Santiago[1,3], Rute Magalhães Brito[1], Thiago Mahlmann Vitoriano Lopes Muniz[2], Favízia Freitas de Oliveira[2] & Flávio de Oliveira Francisco[1]

[1]Unidade Universitária de Iporá, Universidade Estadual de Goiás – UEG,
Av. R2, Quadra 01, s/n, Jardim Novo Horizonte II, CEP 76200-000, Iporá, GO, Brasil, http://www.ueg.br
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS,
Av. Universitária, s/n, Km 03, BR 116 (Rod. Feira de Santana - Serrinha)
Cidade Universitária, CEP 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil, http://www.uefs.br
[3]Autor para correspondência: Leandro Rodrigues Santiago, e-mail: leandrorsantiago@yahoo.com.br

SANTIAGO, L.R., BRITO, R.M., MUNIZ, T.M.V.L., OLIVEIRA, F.F. & FRANCISCO, F.O. **The bee fauna from Parque Municipal da Cachoeirinha (Iporá, Goiás state, Brazil).** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?short-communication+bn01509032009.

Abstract: Bees are dependent on flower nectar and pollen (main sources of protein and energy, respectively) and have an important economic and ecological role as pollinators, representing about 40 to 90% of phanerogams pollinators in several ecosystems. This work presents a description of bee species from Parque Municipal da Cachoeirinha in Iporá, Goiás state, Brazil. A total of 58 hours of capturing were performed on November and December 2004 and on March and May 2005. A total of 933 individuals were collected, distributed in one family, 16 tribes, 33 genera, and 62 species. Meliponini tribe presented the highest number of individuals and species. Most abundant species were *Trigona chanchamayoensis* (16.51%), *Tetragona clavipes* (14.79%) and *Apis mellifera* and *Trigona recursa* (12.33%). This work presents the first occurrence in Goiás state for six genera and 12 species.
Keywords: *Hymenoptera, Cerrado, Apidae.*

SANTIAGO, L.R., BRITO, R.M., MUNIZ, T.M.V.L., OLIVEIRA, F.F. & FRANCISCO, F.O. **A fauna apícola do Parque Municipal da Cachoeirinha (Iporá, GO).** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?short-communication+bn01509032009.

Resumo: As abelhas possuem grande importância econômica e ecológica, em vista de sua dependência dos recursos florais como o pólen e o néctar (principais fontes de proteínas e energia, respectivamente), representando cerca de 40 a 90% dos agentes polinizadores de fanerógamas em diversos ecossistemas. No presente trabalho, foi realizado o inventário apícola do Parque Municipal da Cachoeirinha (Iporá, GO). Foram realizadas 58 horas de coleta no total, realizadas nos meses de novembro/dezembro de 2004 e março e maio de 2005. Foi coletado um total de 933 indivíduos, distribuídos em uma família, 16 tribos, 33 gêneros e 62 espécies. A tribo Meliponini foi a mais abundante em número de indivíduos e espécies. As espécies mais abundantes foram *Trigona chanchamayoensis* (16,51%), *Tetragona clavipes* (14,79%) e *Apis mellifera* e *Trigona recursa* (12,33%). Este trabalho apresenta a primeira ocorrência no estado de Goiás para seis gêneros e 12 espécies.
Palavras-chave: *Hymenoptera, Cerrado, Apidae.*

Introdução

As abelhas estão distribuídas em regiões temperadas e tropicais por todo o planeta. Apesar de existirem em torno de 16 mil espécies descritas, estima-se que o número real possa chegar a cerca de 30 mil espécies (Michener 2000). A principal importância ecológica desses insetos é representada pelo seu papel na polinização das angiospermas, devido à sua dependência do néctar e o do pólen das flores como suas principais fontes de proteínas e energia, respectivamente (Nogueira-Neto 1997, Michener 2000). As abelhas estão diretamente ligadas ao ecossistema onde ocorrem, e são responsáveis por cerca de 40 a 90% da polinização de fanerógamas (Kerr et al. 1996), atuando, portanto, na manutenção do fluxo gênico e diversidade genética vegetal.

O bioma Cerrado é o segundo mais representativo do país e, apesar de bastante fragmentado, as abelhas se apresentam como os seus principais polinizadores (Anacleto & Marchini 2005, d'Avila & Marchini 2008, Ratter et al. 1997). Comparando-se a apifauna deste com outros biomas, nota-se que as abelhas do Cerrado apresentam grande riqueza em número de espécies e indivíduos, apresentando ainda variação na composição das espécies relacionada à variação florística, além de serem observadas muitas espécies raras (Silveira & Campos 1995). Uma análise faunística realizada em um fragmento de Cerradão no estado de São Paulo mostra que, de todos os Hymenoptera visitantes florais coletados, 91,7% eram abelhas (d'Avila e Marchini 2008).

Apesar de uma parte significativa do Cerrado brasileiro estar localizada no estado de Goiás, na literatura existem pouquíssimos estudos de abelhas realizados nessa região, sendo os mais próximos àqueles realizados em Brasília-DF (Boaventura 1998), Uberlândia-MG (Carvalho & Bego 1996), Cassilândia-MS (Vieira et al. 2008) entre outros realizados no estado de São Paulo (Pedro 1992, Rêgo & Brito 1996, Mateus 1998, Anacleto & Marchini 2005, Andena et al. 2005, Silva et al. 2005).

O inventário da apifauna constitui-se no primeiro passo para o desenvolvimento de projetos específicos, como elaboração de estratégias de conservação, exploração racional, entre outros (Santos et al. 2004), além de serem importantes para a expansão do conhecimento já existente, pois produzem dados sobre a diversidade e distribuição geográfica de abelhas, necessários para análises de diversidade apícola como um todo (Silveira & Godínez 1996). Em virtude disso, o presente trabalho teve por objetivo ampliar os conhecimentos a respeito da apifauna de uma região de Cerrado do estado de Goiás, através do inventariamento das espécies de abelhas do Parque Municipal da Cachoeirinha situado no município de Iporá.

Material e Métodos

1. Área de estudo

O trabalho foi realizado no Parque Municipal da Cachoeirinha (16° 26' 36"-16° 26' 48" S e 51° 07' 54"-51° 07' 08" O) situado na vila José Cândido Vieira no município de Iporá, Estado de Goiás, Brasil (Cunha et al. 2007). O município de Iporá (Figura 1) apresenta aproximadamente 400 a 800 m de altitude com clima tropical predominante e vegetação típica de Cerrado (Longhi et al. 2005). A temperatura média é de 29 °C e as médias de precipitação são de aproximadamente 1.200 a 1.600 mm, com estações seca (outono e inverno) e chuvosa (primavera e verão) bem definidas (Longhi et al. 2005). A área total do parque é de aproximadamente 5,8 ha, apresentando remanescentes de mata ciliar nas margens dos córregos Tamanduá e ribeirão Santo Antônio e mata seca semidecídua, embora não haja mais detalhes sobre sua constituição fitofisionômica (Cristofoli & Leão 2005, Cunha et al. 2007). A área sofre muita ação antrópica, uma vez que também é destinada ao lazer da população local (Cunha et al. 2007).

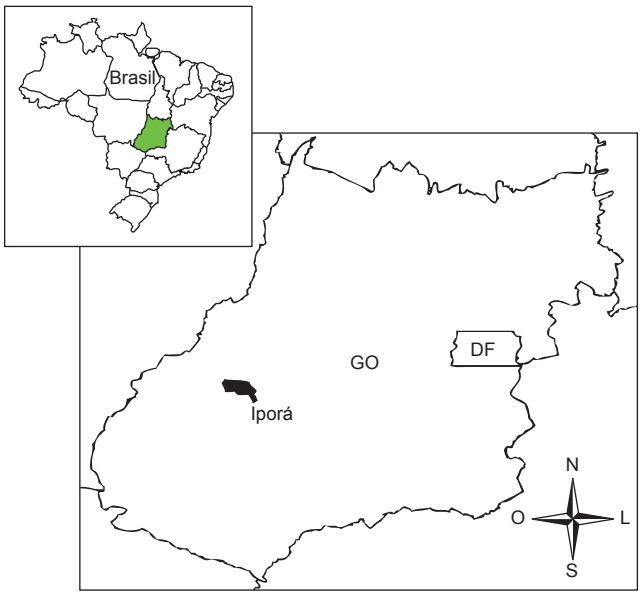


Figura 1. Localização do município de Iporá, Goiás, Brasil.
Figure 1. Location of Iporá, Goiás state, Brazil.

2. Metodologia de coleta

Dentro do Parque Municipal da Cachoeirinha, um espaço foi demarcado, compreendendo toda a região entre o córrego Tamanduá e o ribeirão Santo Antônio, com uma área total de aproximadamente 400 m. Esse espaço foi escolhido por possuir uma vegetação, em sua maioria, rasteira e arbustiva, sendo mais propícia ao deslocamento e manejo da rede entomológica. Esta área era percorrida em toda sua extensão mesmo na ausência de flores. As coletas eram realizadas por duas horas diárias entre 6:30 e 18:30 horas, de acordo com as condições do tempo, não havendo coletas em dias chuvosos. O período de coleta foi de cinco dias entre o final de novembro e início de dezembro de 2004, 12 dias em março e 12 dias em maio de 2005, totalizando 58 horas de coleta. As abelhas foram coletadas com auxílio de rede entomológica através do método de varredura, capturando-se aquelas que estavam visitando flores ou em vôo sobre gramíneas e plantas em geral. As abelhas eram colocadas em sacolas plásticas e estas dentro de potes, onde eram anotados o horário e a subárea de coleta. Após o trabalho de campo, os espécimes foram acondicionados em mantas para posterior identificação, tendo sido utilizada a classificação Moure et al. (2008).

Resultados e Discussão

Foi coletado um total de 933 indivíduos distribuídos em uma família, 16 tribos, 33 gêneros e 62 espécies (Tabela 1). As espécies mais abundantes em ordem decrescente foram: *Trigona chanchamayoensis* (16,51%), *Tetragona clavipes* (14,79%), *Trigona recursa* (12,33%) e *Apis mellifera* (12,33%). As espécies mais abundantes observadas neste trabalho não representam uma surpresa, pois tanto as espécies de Meliponini mais abundantes (*Tetragona clavipes*, *Trigona chanchamayoensis* e *Trigona recursa*) quanto *Apis mellifera* podem apresentar colônias dispersas em uma mesma área devido aos seus hábitos de nidificação (Mateus 1998), o que pode ser uma explica-

Tabela 1. Classificação taxonômica e número de abelhas coletadas no Parque Municipal da Cachoeirinha, Iporá, GO.

Table 1. Taxonomic classification and number of bees collected at Parque Municipal da Cachoeirinha (Iporá, Goiás state, Brazil).

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	Sexo		Total
				M	F	
Apidae	Andreninae	Oxaeini	*Oxaea* sp.	-	1	1
Apidae	Apinae	Anthophorini	**Anthophora* sp.	-	1	1
Apidae	Apinae	Centridini	*Centris (Centris) aenea* (Lepeletier, 1841)	-	1	1
Apidae	Apinae	Centridini	*Centris (Trachina) fuscata* (Lepeletier, 1841)	4	4	8
Apidae	Apinae	Centridini	**Centris (Hemisiella) tarsata* (Smith, 1874)	1	-	1
Apidae	Apinae	Centridini	*Centris (Hemisiella) trigonoides* (Lepeletier, 1841)	3	2	5
Apidae	Apinae	Centridini	**Centris (Hemisiella) vittata* (Lepeletier, 1841)	1	-	1
Apidae	Apinae	Xylocopini	*Ceratina* sp.1	-	2	2
Apidae	Apinae	Xylocopini	*Ceratina* sp.2	-	1	1
Apidae	Apinae	Centridini	*Epicharis (Epicharana) flava* (Friese, 1900)	-	1	1
Apidae	Apinae	Exomalopsini	*Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa* (Spinola, 1853)	-	1	1
Apidae	Apinae	Exomalopsini	*Exomalopsis (Exomalopsis) fulvofasciata* (Smith, 1879)	-	2	2
Apidae	Apinae	Eucerini	*Melissoptila* sp.	2	-	2
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia connexa* (Vachal, 1909)	5	1	6
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia lugubris* (Cresson, 1878)	1	-	1
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia* sp. nov.2 (Aguiar in litt)	-	3	3
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia* sp. nov.5 (Aguiar in litt)	-	1	1
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia* sp. nov.6 (Aguiar in litt)	-	1	1
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia* sp.1	-	1	1
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia* sp.2	-	1	1
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	*Paratetrapedia* sp.3	1	-	1
Apidae	Apinae	Tapinotaspidini	**Tapinotaspoides* sp.	2	2	4
Apidae	Apinae	Tetrapediini	*Tetrapedia diversipes* (Klug, 1810)	-	1	1
Apidae	Apinae	Tetrapediini	*Tetrapedia* sp.	-	2	2
Apidae	Apinae	Tetrapediini	*Tetrapedia* sp.1	-	2	2
Apidae	Apinae	Tetrapediini	*Tetrapedia* sp.2	2	-	2
Apidae	Apinae	Xylocopini	*Xylocopa (Neoxylocopa) cearensis* (Ducke, 1910)	-	1	1
Apidae	Apinae	Xylocopini	*Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens* (Lepeletier, 1841)	-	7	7
Apidae	Apinae	Xylocopini	*Xylocopa (Schonnherria) muscaria* (Fabricius, 1775)	-	1	1
Apidae	Apinae	Apini	*Apis mellifera* (Linnaeus, 1758)	-	115	115
Apidae	Apinae	Euglossini	*Euglossa* sp.	-	2	2
Apidae	Apinae	Euglossini	*Eulaema (Apeulaema) nigrita* (Lepeletier, 1841)	-	3	3
Apidae	Apinae	Meliponini	**Frieseomelitta silvestrii* (Friese, 1902)	-	1	1
Apidae	Apinae	Meliponini	*Frieseomelitta varia* (Lepeletier, 1836)	1	6	7
Apidae	Apinae	Meliponini	**Oxytrigona* sp.	-	1	1
Apidae	Apinae	Meliponini	*Paratrigona lineata* (Lepeletier, 1836)	-	6	6
Apidae	Apinae	Meliponini	*Partamona* sp.	-	20	20
Apidae	Apinae	Meliponini	**Plebeia* sp.	-	2	2
Apidae	Apinae	Meliponini	**Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942)	-	7	7
Apidae	Apinae	Meliponini	*Scaptotrigona* cf. *postica* (Latreille, 1807)	-	2	2
Apidae	Apinae	Meliponini	*Scaptotrigona* sp.	-	1	1
Apidae	Apinae	Meliponini	**Scaura latitarsis* (Friese, 1900)	-	2	2
Apidae	Apinae	Meliponini	*Scaura longula* (Lepeletier, 1836)	-	14	14
Apidae	Apinae	Meliponini	*Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804)	-	138	138
Apidae	Apinae	Meliponini	*Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811)	-	34	34
Apidae	Apinae	Meliponini	**Trigona chanchamayoensis* (Schwarz, 1948)	-	154	154
Apidae	Apinae	Meliponini	*Trigona hyalinata* (Lepeletier, 1836)	-	56	56
Apidae	Apinae	Meliponini	*Trigona fulviventris* (Guérin, 1835)	5	74	79
Apidae	Apinae	Meliponini	*Trigona fuscipennis* (Friese, 1900)	-	85	85

Tabela 1. Continuação...

Família	Subfamília	Tribo	Espécie	Sexo		Total
				M	F	
Apidae	Apinae	Meliponini	*Trigona recursa* (Smith, 1863)	1	114	115
Apidae	Apinae	Meliponini	*Trigona spinipes* (Fabricius, 1793)	-	8	8
Apidae	Apinae	Meliponini	*Trigona truculenta* (Almeida, 1984)	-	3	3
Apidae	Apinae	Meliponini	**Trigonisca nataliae* (Moure, 1950)	-	3	3
Apidae	Colletinae	Diphaglossini	*Ptiloglossa* sp.	-	1	1
Apidae	Halictinae	Augochlorini	*Augochlora* sp.1	-	1	1
Apidae	Halictinae	Augochlorini	*Augochlorella* sp.	-	1	1
Apidae	Halictinae	Augochlorini	*Augochloropsis* sp.1	2	2	4
Apidae	Halictinae	Augochlorini	*Augochloropsis* sp.2	-	1	1
Apidae	Halictinae	Halictini	**Dialictus* sp.1	-	1	1
Apidae	Halictinae	Augochlorini	*Pseudaugochlora* sp.1	1		1
Apidae	Megachilinae	Anthidiini	*Larocanthidium* sp.	-	1	1
Apidae	Megachilinae	Megachilini	*Megachile* sp.	-	2	2
			Total			933

M: machos; F: fêmeas. *: registrado pela primeira vez em Goiás.

ção para a predominância destas quatro espécies. Contudo, o fato de *Trigona chanchamayoensis* ser a espécie predominante, *Apis mellifera* aparecer em terceiro lugar e *Trigona spinipes* ser muito pouco representada, foi um resultado inesperado, pois contrasta com outros trabalhos de abundância de espécies de abelhas uma vez que, por possuírem colônias muito populosas, *Trigona spinipes* e *Apis mellifera* costumam se apresentar como as espécies mais abundantes (Boaventura 1998, Mateus 1998, Aguiar & Martins 2003, Vieira 2005, d'Avila & Marchini 2008). Entretanto, a maior abundância de espécies do gênero *Trigona* já foi observada em áreas de Cerrado, por Rêgo & Brito (1996), Mateus (1998), Boaventura & Raw (1998), Santos et al. (2004) e Jesus (2007). A proximidade entre os ninhos também deve ser considerada, pois algumas abelhas apresentam comunicação intensa e específica ao encontrarem alimento, forrageando assim em grupo e influenciando o número de indivíduos coletados (Sakagami et al. 1967).

Até a presente publicação não havia registro da ocorrência dos gêneros *Anthophora*, *Tapinotaspoides*, *Oxytrigona*, *Plebeia*, *Trigonisca* e *Dialictus* no Estado de Goiás. Além disso, este também é o primeiro registro de ocorrência em Goiás para as *espécies Centris (Hemisiella) tarsata*, *Centris (Hemisiella) vittata*, *Frieseomelitta silvestri*, *Scaptotrigona depilis*, *Scaura latitarsis* e *Trigona chanchamayoensis*. Todos esses gêneros e espécies também podem ser encontrados em alguns estados que fazem fronteira com Goiás, mas chama a atenção o caso de *Frieseomelitta silvestrii* que até então só havia sido encontrada no Mato Grosso.

Apesar do Parque Municipal da Cachoeirinha (Iporá, GO) constituir-se em uma área de cerrado de pequena extensão e pobre em vegetação, o grande número de espécies de abelhas foi considerável se comparado a estudos de levantamento da apifauna realizados em áreas maiores e com grande número de horas de coleta. Tais resultados são surpreendentes, visto que a área estudada já foi muito alterada em relação à sua vegetação original, além de ainda estar sofrendo muito com a ação antrópica. A descrição da apifauna do Parque Municipal da Cachoeirinha realizada neste trabalho vem contribuir para o enriquecimento do conhecimento da diversidade de abelhas do Cerrado, em especial de Goiás, em virtude da ausência de estudos dessa natureza realizados no estado, e certamente abrirá caminho para que mais estudos de diversidade apícola sejam realizados na região.

Agradecimentos

Agradecemos aos revisores anônimos pelas valiosas sugestões para a melhoria deste artigo, à Elimárcia Maria da Silva pelo auxílio nas coletas, à Prefeitura Municipal de Iporá pela disponibilização da área de estudo e ao CNPq e à Universidade Estadual de Goiás pela bolsa de iniciação científica (PBIC/UEG) fornecida ao primeiro autor.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, A.J.C. & MARTINS, C.F. 2003. The bee diversity of the Tabuleiro vegetation in the Guaribas Biological Reserve (Mamanguape, Paraíba, Brazil). In Apoidea neotropica: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure (G.A.R. Melo & I. Alves dos Santos, eds). UNESC, Criciúma, p. 209-216.

ANACLETO, D.A. & MARCHINI, L.C. 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) coletadas no cerrado do estado de São Paulo. Acta Sci. Biol. Sci. 27(3):277-284.

ANDENA, S.R., BEGO, L.R. & MECHI, R.M.A. 2005. Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. Rev. Bras. Zoocienc. 7(1):55-91.

BOAVENTURA, M.C. 1998. Sazonalidade e estrutura de uma comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) numa área de cerrado do Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

BOAVENTURA, M.C. & RAW, A. 1998. Estrutura e recursos utilizados por uma comunidade de abelhas (Apoidea) em área de cerrado do Jardim Botânico de Brasília. In Anais do III Encontro sobre abelhas. USP, Ribeirão Preto, p. 260.

CARVALHO, A.M.C. & BEGO, L.R. 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. Rev. Bras. Entomol. 40(2):147-156.

CRISTOFOLI, M. & LEÃO, L. 2005. Identificação parcial da flora do Parque Ecológico da Cachoeirinha - Iporá. Monografia, Universidade Estadual de Goiás, Iporá.

CUNHA, H.F., VALE, M.S., SILVA Jr., C.A., CAMPOS, R.F. & CARLOS, L.O. 2007. Conhecimento empírico dos moradores da comunidade do entorno do Parque Municipal da Cachoeirinha (Iporá, Goiás). Acta Sci. Biol. 29(2):203-212.

D'AVILA, M. & MARCHINI, L.C. 2008. Análise faunística de himenópteros visitantes florais em fragmento de cerradão em Itirapina, SP. Cienc. Florest. 18(2):271-279.

JESUS, C.P., SILVA, F.M.A., ALBUQUERQUE, P.M.C. & RÊGO, M.M.C. 2007. Abelhas silvestres em uma área de cerrado, Balsas - MA: composição faunística e fenologia. In Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. SEB, Caxambu, p. 1-2.

KERR, W.E., CARVALHO, G.A. & NASCIMENTO, V.A. 1996. Abelha uruçu: biologia, manejo e conservação. Fundação Acangaú, Belo Horizonte.

LONGHI, E.H., OLIVEIRA, E., VANDERLEI, J.C., ROCHA, E.V. & SILVA, I.D.C. 2005. Arranjo extrativista do pequi (Caryocar brasiliense Camb.) na região de Iporá, Goiás: sustentabilidade e dinâmica da comercialização. In XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. SOBER, Ribeirão Preto, p. 157.

MATEUS, S. 1998. Abundância relativa, fenologia e visita às flores pelos Apoidea do cerrado da estação ecológica de Jataí - Luiz Antônio, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

MICHENER, C.D. 2000. The bees of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.

MOURE, J.S., URBAN, D. & MELO, G.A.R. 2008. Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. http://www.moure.cria.orgbr/catalogue (último acesso em 05/07/2009).

NOGUEIRA-NETO, P. 1997. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. Nogueirapis, São Paulo.

PEDRO, S.R.M. 1992. Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do Estado de São Paulo): composição, fenologia e visita às flores. Dissertação de Mestrado Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

RATTER, J.A., RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. Ann. Bot. 80(3):223-230.

RÊGO, M. & BRITO, C. 1996. Meliponíneos em um ecossistema de cerrado s.l. (Leste do Maranhão, BR). In Anais do III Encontro sobre abelhas. USP, Ribeirão Preto, p. 278.

SAKAGAMI, S.F., LAROCA, S. & MOURE, J.S. 1967. Wild bee biocoenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil: preliminary report. J. Fac. Sci. 16(2):252-291.

SANTOS, M.F., CARVALHO, C.A.L. & SILVA, R.F. 2004. Diversidade de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de transição Cerrado-Amazônia. Acta Amazon. 34(2):319-328.

SILVA, M.A.C., FLEURI-JARDIM, A.V. & IGUATEMY, M.A. 2005. Riqueza e abundância de espécies em quatro fragmentos de cerrado do interior paulista ao longo de quatro anos de estudo, SP. In Relatórios de projetos desenvolvidos na disciplina NE211, Ecologia de Campo II do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Estadual de Campinas. (F.A.M. Santos, F.R. Martins, J.Y. Tamashiro, orgs). http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/ecocampo/ne211/2005/ (último acesso em 10/12/2008).

SILVEIRA, F.A. & CAMPOS, M.J.O. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). Rev. Bras. Entomol. 39(2):371-401.

SILVEIRA, F.A. & GODÍNEZ, L.M. 1996. Systematics surveys of local bee faunas. Melissa. 9:1-4.

VIEIRA, G.H.C. 2005. Análise faunística de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e tipificação dos méis produzidos por *Apis mellifera* L., em área de cerrado no município de Cassilândia/MS. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VIEIRA, G.H.C., MARCHINI, L.C., SOUZA, B.A. & MORETI, C.C.A. 2008. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de cerrado no Município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. Cienc. Agrotec. 32(5):1454-1460.

Recebido em 02/02/09
Versão reformulada recebida em 07/07/09
Publicado em 10/07/09

Macrófitas aquáticas do Município de General Carneiro, Paraná, Brasil

Armando Carlos Cervi[1,2], Cleusa Bona[1,2,5], Maria Cecília de Chiara Moço[4] & Leonardo von Linsingen[3]

[1]Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica,
Universidade Federal do Paraná – UFPR,
CP 19031, CEP 81531-990, Curitiba, PR, Brasil, www.bio.ufpr.br
[2]Produtividade, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ
[3]Conservação da Natureza da Faculdade de Jaguariaíva, Setor de Ciências Agrárias, Engenharia Florestal
[4]Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
[5]Autor para correspondência: Cleusa Bona, e-mail: cleusabona@ufpr.br

CERVI, A.C., BONA, C., MOÇO, M.C.C. & Von LINSINGEN, L. **Aquatic macrophytes at General Carneiro, Parana State, Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn00409032009.

Abstract: A floristic study of macrophyte communities was conducted at General Carneiro township, situated in Southern Parana State, among 26° 19' 37"/ 26° 26' 40" S and 51° 26' 51"/ 51° 19' 14" W. Samples were collected at São Pedro, São Pedro II, Santa Cândida and Lageado Grande farms, between the rivers São Pedro, São João, São Manoel, Iratim, Lajeado Grande and Neno, in order to study the flora of the rivers and ponds in this region. Macrophyte samples were randomly collected between 2004 and 2006 and registered in the UPCB and MBM herbaria. A total of 45 families was found, 42 of them being angiosperms, 70 genera and 117 species. The aquatic environments are floristicaly characterized by Cyperaceae, represented by 22 taxa, what means approximately 21% of all the encountered taxa, followed by Poaceae (8), Asteraceae (7) and Polygonaceae (6). Among the registered species we can highlight the first record in this state of *Lilaeopsis minor* Prez-Mor, Apiaceae.
Keywords*: hydrophytes, aquatic plants, floristic survey, Cyperaceae, Poaceae.*

CERVI, A.C., BONA, C., MOÇO, M.C.C. & Von LINSINGEN, L. **Macrófitas aquáticas do Município de General Carneiro, Paraná, Brasil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn00409032009.

Resumo: Foi realizado o estudo florístico das macrófitas do Município de General Carneiro, localizado no sul do Estado do Paraná, entre as coordenadas 26° 19' 37"/ 26° 26' 40" S e 51° 26' 51"/ 51° 19' 14" W. Os locais de coleta foram as fazendas São Pedro, São Pedro II, Santa Cândida e Lageado Grande, entre os Rios São Pedro, São João, São Manoel, Iratim, Lajeado Grande e Neno. Com a finalidade de se conhecer a flora dos rios e lagoas da região foram realizadas coletas aleatórias das macrófitas entre 2004 e 2006. Os exemplares encontram-se depositados no herbário UPCB e MBM. Registraram-se 45 famílias, 42 de angiospermas, 70 gêneros e 117 espécies. Os ambientes aquáticos são caracterizados floristicamente pelas Cyperaceae, representada por 22 táxons, o que significa cerca de 21% de todos os táxons encontrados, seguidos pelas Poaceae (8), Asteraceae (7) e Polygonaceae (6). Dentre as espécies registradas podemos destacar o primeiro registro para o estado de *Lilaeopsis minor* Prez-Mor., Apiaceae.
Palavras-chave: *hidrófitas, plantas aquáticas, levantamento florístico, Cyperaceae, Poaceae.*

Introdução

O importante papel ecológico das macrófitas aquáticas como fonte de alimento, local de refúgio para diversas espécies de vertebrados e invertebrados e na ciclagem de nutrientes tem sido enfatizado em vários ecossistemas aquáticos continentais (Esteves 1998). Acredita-se que estes organismos assumam papel ainda mais importante em ecossistemas rasos, como as planícies de inundação, onde colonizam extensas áreas e apresentam elevadas taxas de produção primária (Neiff 1986, 1978).

As macrófitas aquáticas são definidas por Cook (1996) como vegetais visíveis a olho desarmado, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente ou por diversos meses, todos os anos, total ou parcialmente submersas em água doce, ou ainda flutuantes na mesma. Desempenham um importante papel nos ecossistemas aquáticos, cumprindo, juntamente com as microalgas, o papel de produtoras primárias, participando da ciclagem e estocagem de nutrientes, da formação de detritos orgânicos e do controle da poluição e da eutrofização artificial (Esteves & Camargo 1986, Pott & Pott 2000). Além disso, promovem a diversificação de habitats, criando locais de abrigo e alimentação para fauna diversificada e também como substrato natural para a formação de perifíton. Em rios e riachos, as macrófitas influenciam na sedimentação e retenção de nutrientes, nas características físicas e químicas da água, assim como, em alguns casos, afetar significativamente a velocidade de fluxo da água (Esteves 1998).

O Brasil possui a maior rede hidrográfica do mundo, sendo os ecossistemas aquáticos (fluviais, lacustres permanentes ou temporários) de grande representatividade dentre os ecossistemas brasileiros. A vegetação a eles associada compreende não apenas as hidrófitas propriamente ditas, como também as plantas que periodicamente estão submersas em diversos níveis ou as que margeiam estes ambientes, como por exemplo, as espécies anfíbias. Em regiões tropicais as macrófitas aquáticas são abundantes, graças às condições ambientais favoráveis ao seu crescimento (Pott et al. 1992).

Em nenhuma outra parte do mundo existem tantas espécies aquícolas como no Brasil (Hoehne 1955). No entanto, a bibliografia existente sobre o assunto não condiz com a grande diversidade de macrófitas (Bove et al. 2003). Thomaz & Bini (2003) ressaltam a escassez de trabalhos realizados em rios brasileiros e o grande descaso sobre esses ecossistemas. Pompêo & Moschini (2003) também enfatizaram que o número de publicações é reduzido em relação à grande área potencial de ocupação de macrófitas aquáticas no território nacional e reforçaram a necessidade da ampliação dos estudos com macrófitas aquáticas.

As áreas alagadas compreendem aproximadamente 6,5% da superfície do território brasileiro (Esteves 1998) e representam um sistema ainda pouco conhecido e bastante ameaçado pela ação do homem. Segundo Tiner (1991), a ocorrência de espécies vegetais pode ser drasticamente modificada pela interferência humana. A distribuição e abundância de muitas plantas podem ser significativamente afetadas por práticas de silvicultura, atividades agrícolas, desenvolvimento urbano, projetos de drenagem, poluição e outras ações antrópicas.

Os estudos sobre as macrófitas brasileiras são insuficientes e estão concentradas em poucas áreas do país (Cordazzo & Seelinger 1988, Notare 1992, Irgang & Gastal 1996, Scremin-Dias et al. 1999, Pott & Pott 2000, Pompêo & Moschini-Carlos 2003, Thomaz & Bini 2003). No Paraná ainda há uma vaga idéia das espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes (Cervi et al. 1983).

O estudo dos ambientes aquáticos é fator relevante e imprescindível para possibilitar a sua preservação, assim como o seu manejo. São ecossistemas que possuem características muito particulares e qualquer alteração pode gerar respostas por vezes não desejadas, influenciando no desenvolvimento de espécies oportunistas, muitas vezes necessitando de manejo, sendo bons bioindicadores (Pompêo 2008).

Os ecossistemas aquáticos possuem grande representatividade na região de General Carneiro, porém nunca foi alvo de estudos. Este trabalho visa preencher essa lacuna, através da identificação dos táxons ali existentes e suas respectivas formas biológicas.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas na região sul do Estado, Município de General Carneiro, entre as coordenadas 26° 19' 37"-26° 26' 40" S e 51° 26' 51"-51° 19' 14" W, altitude entre 1.000 e 1.150 m, nas fazendas São Pedro, São Pedro II, Santa Cândida e Lageado Grande, totalizando 16 expedições botânicas. As coletas foram concentradas nos principais rios, brejos e lagoas que ocorrem na região, entre eles os Rios São Pedro, São João, São Manoel, Iratim, Lajeado Grande e Arroio Neno (Salto Amazonas) (Figura 1). Foram feitas coletas em cerca de oito lagoas (tamanho e profundidade variados), seis represas, sendo a maior a Represa das Araucárias, na sede da Fazenda Santa Cândida (comp. 1550 m, larg. 490 m, prof. 5,50 m, área: 75,95 ha), e a menor a Represa 15 (comp. 65 m, larg. 40 m, prof. 0,80 m, área: 0,26 ha), três banhados e três lagoas temporárias (d. 40 m, prof. 0,8 m).

O material coletado foi herborizado segundo a metodologia tradicional utilizada para plantas terrestres (Mori et al. 1989) ou, quando delicadas, as plantas foram distendidas sobre papel sulfite em bandeja com água, cobertas com papel celofane, prensadas em jornal e secas em estufa. As exsicatas foram depositadas nos herbários UPCB e MBM. Foram coletadas, exclusivamente, plantas que se encontravam na água ou em solo úmido de ambientes lacustres e fluviais. Ganchos foram utilizados, quando necessário, para coletar exemplares de espécies submersas.

Foi dedicada especial atenção aos dados de coleta, que possuem grande importância nos vegetais hidrófilos, como profundidade, forma biológica (Irgang et al. 1984), coloração das partes vegetativas e reprodutivas e posição das flores e dos frutos em relação à lâmina d'água. Os ambientes distribuídos em lagoas temporárias, lagoas permanentes, represas, brejo permanente, brejo estacional e rio. Para o enquadramento sistemático/taxonômico para as famílias de angiospermas foi utilizado o proposto por APG II (2003).

Resultados e Discussão

Foram registradas 117 espécies, distribuídas em 74 gêneros e 45 famílias. Os ambientes aquáticos apresentam o predomínio de representantes da família Cyperaceae, com 22 táxons, o que significa 21% de todos os táxons encontrados. Outras famílias com maior número de representantes são: Poaceae (8), Asteraceae (7) e Polygonaceae (6). Referente às formas de vida a maioria das espécies são emergentes (57) (Tabela 1). Comparando-se com a nota prévia das Macrófitas aquáticas do Paraná publicado por Cervi et al. (1983) houve um aumento de 85 espécies, no entanto sabe-se que esse número é muito maior, visto que para o Rio Grande do Sul foram registradas entre 400 e 500 espécies de macrófitas aquáticas (Irgang & Gastal 1996), e cerca de 247 para o Pantanal Sul-Matogrossense (Pott & Pott 2000). Esses números evidenciam a necessidade extrema de se fazer um levantamento mais amplo das macrófitas aquáticas do estado do Paraná.

As famílias e gêneros predominantes em cada forma biológica são:



Figura 1. Localização do Município de General Carneiro – PR onde foram concentradas as coletas de macrófitas aquáticas. Mapa cedido por Pavan (2008).
Figure 1. Location of General Carneiro township - Parana State, where the collects of aquatic macrophytes were concentrated. Map given by Pavan (2008).

Emergente (E) - Asteraceae, Lamiaceae, Rubiaceae, Poaceae com vários gêneros, Orchidaceae com o gênero *Habenaria* e Onagraceae com o gênero *Ludwigia* e Polygonaceae com o gênero *Polygonum*.

Anfíbia (A) - Campanulaceae, diversas Cyperaceae, Commelinaceae, Iridaceae, Juncaceae, Lamiaceae, Lythraceae, Melastomataceae (*Tibouchina*), uma Menianthaceae, algumas Poaceae, uma Urticaceae e Xyridaceae.

Flutuante fixa (FF) - Ranunculaceae, Nymphaeaceae, Araliaceae (*Hidrocotyle*).

Flutuante livre (FL) - Araceae.

Submersa fixa (SF) - Podostemaceae, Potamogetonaceae, Characeae, uma espécie de Pontederiaceae e uma de Ruppiaceae.

Submersa livre (SL) - Lentibulariaceae.

Dentre as espécies pode-se destacar o primeiro registro para o Estado de *Lilaeopsis minor*, da família Apiaceae. As espécies de ocorrência mais ampla foram *Hydrocotyle ranunculoides*, *Nynphaea caerulea*, *Hypericum brasiliense*, *Eleocharis nana*, *Senecio jurgensii*, *Juncus microcephalus*, *Utricularia foliosa*, *Polygonum*

Tabela 1. Lista das espécies coletadas em General Carneiro e depositadas no Museu Botânico Municipal – Herbário MBM e no Departamento de Botânica da UFPR – Herbário UPCB, Curitiba, Paraná. 1. lagoa temporária; 2. lagoa permanente; 3. represa; 4. brejo permanente; 5. brejo estacional; 6. Rio. Coletor: CB = Cleusa Bona e ACC = Armando Carlos Cervi.

Table 1. List of species collected in General Carneiro and deposited at the Museu Botânico Municipal - MBM and at the Department of Botany of UFPR - UPCB, Curitiba, Parana State. 1. temporary pond, 2. permanent pond, 3. dam, 4. Permanent marsh, 5. Seasonal marsh, 6. River. Plant collector: CB = Cleusa Bona e ACC = Armando Carlos Cervi.

Família/espécie	Forma de vida/ambiente	nº Col.
ACANTHACEAE		
Hygrophila costata Nees	Emergente/4	CB 271
Hygrophila helodes Nees	Emergente/2, 4	CB 235
ALISMATACEAE		
Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schltdl.) Micheli	Anfíbia, emergente/5	CB 164
ALSTROEMERIACEAE		
Alstroemeria isabellana Herb.	Emergente/4	CB 268
AMARANTHACEAE		
Alternanthera reineckii Briq.	Anfíbia/3	CB 246
APIACEAE		
Lilaeopsis minor Prez-Mor.	Submersa fixa/3, 6	ACC 8694
ARACEAE		
Wollffiella oblonga (Phil.) Hegelm.	Flutuante livre/2	ACC 8691
Wolffia brasiliensis Wedd.	Flutuante livre/2	CB 375
Lemna minuta Kunth	Flutuante livre/6	CB 142
ARALIACEAE		
Hydrocotyle ranunculoides L.f.	Flutuante fixa/4, 6	CB 243
Hydrocotyle verticillata Thumb.	Flutuante fixa/4, 6	CB 172
ASTERACEAE		
Barrosoa candolleana (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Emegente/1	ACC 8856
Barrosoa betoniciiformis (DC.) R.M. King & H. Rob.	Emergente/5	CB 266
Erigeron tweediei Hook. & Arn.	Emergente/5	ACC 8887
Hypochoeris lutea (Vell.) Britton	Emergente/1	CB 292
Jaegeria hirta (Lag.) Less.	Emergente/6	CB 220
Lessingianthus glabratus (Less.) H. Rob.	Emergente/5	CB 265
Senecio juergensii Mattf.	Emergente/4, 6	ACC 8671
BEGONIACEAE		
Begonia setosa Klotzsch	Emergente/5	ACC 8839
BRASSICACEAE		
Cardamine bonariensis Pers.	Emergente/6	CB 222
CAMPANULACEAE		
Lobelia hassleri A. Zahlbr.	Anfíbia/5	ACC 8838
Lobelia hederacea (Cham.) G. Don	Anfíbia/5	CB 251
Siphocampylus verticillatus (Cham.) G. Don	Anfíbia/5, 6	CB 302
COMMELINACEAE		
Commelina diffusa Burm. f.	Anfíbia/3	CB 244
Floscopa glabrata (Kunth) Hassk.	Anfíbia/2	CB 258
Tradescantia fluminensis Vell.	Anfíbia/2	ACC 8680
CYPERACEAE		
Carex brasiliensis A. St.-Hil.	Anfíbia/3, 6	CB 190
Carex bonariensis Desf. ex Poir.	Anfíbia/2	ACC 8676
Carex purpureovaginata Boeck.	Anfíbia, emergente/3	CB 186
Cyperus consanguineus Kunth	Anfíbia/4	ACC 8651
Eleocharis dunensis Kük.	Emergente/4	CB 156
Eleocharis flavescens (Poir.) Urb.	Emergente/4	CB 360
Eleocharis maculosa (Vahl) Roem. & Schult.	Emergente/2	CB 340

Tabela 1. Continuação...

Família/espécie	Forma de vida/ambiente	nº Col.
Eleocharis montana (Vahl) Roem. & Schult.	Emergente/3	CB 361
Eleocharis minarum Boeck	Emergente/1	CB 157
Eleocharis nana Kunth	Submersa fixa/1	CB 288
Eleocharis niederleinii Boeck	Anfíbia/1	CB 371
Eleocharis kleinii Barros	Anfíbia/5	CB 369
Eleocharis obtusetrigona (Lindl. & Nees) Steud.	Emergente/3	CB 162, 368
Eleocharis rabenii Boeck.	Anfíbia/5	ACC 8867
Eleocharis radicans (Poir) Kunth	Emergente/5	CB 263
Eleocharis sellowiana Kunth	Anfíbia/1	CB 370
Eleocharis subarticulata (Nees) Boeck.	Anfíbia/5	CB 362
Eleocharis viridans Kük. ex Osten	Emergente/5	ACC 8657
Kyllinga odorata Vahl.	Anfíbia/5	CB 332
Pycreus lanceolatus Poir. C.B. Clarke	Emergente/2	CB 354
Rhynchospora corymbosa (Ness.) Kunth	Emergente/4	ACC 8675
Rynchospora gollnieri Boeck.	Emergente/2	CB 311
ERIOCAULACEAE		
Eriocaulon ligulatum L.B. Sm.	Emergente/4	CB 306
Paepalanthus caldenisis Silveira	Emergente/6	CB 187
Syngonanthus caulescens (Poir.) Ruhland	Emergente/5	CB 264
EUPHORBIACEAE		
Croton pallidus Müll. Arg.	Emergente/4	CB 306
HALORAGACEAE		
Myriophillum aquaticum (Vell.) Verdc.	Subm. fixa, emergente/3	CB 201
HYPERICACEAE		
Hypericum brasiliense Choisy	Anfíbia/1, 4	ACC 8670, 8851
IRIDACEAE		
Sisyrinchium palmifolium L.	Anfíbia/4	CB 206, 330
Sisyrinchium rombonis Fost.	Anfíbia/1, 2	ACC 8884
Sisyrinchium restioides Spreng.	Anfíbia/1	CB 337
Sisyrinchium vaginatum Spreng.	Emergente/1	CB 327
JUNCACEAE		
Juncus effusus L.	Anfíbia/4, 5	CB 171
Juncus microcephalus Kunth	Anfíbia/5, 1	CB 160, 175
LAMIACEAE		
Hyptis lappulacea Mart. ex Benth.	Anfíbia/6	ACC 8871
Hyptis uliginosa A.St.-Hil. ex Benth.	Anfíbia/2	CB 260
Scutellaria racemosa Pers	Anfíbia/2	CB 208
LENTIBULARIACEAE		
Utricularia foliosa L.	Submersa livre/2, 4	CB 161
Utricularia gibba L.	Submersa livre/2, 5	CB 225
LINDERNIACEAE		
Micranthemum umbrosum S.F. Blake	Emergente/3	CB 236
LYTHRACEAE		
Cuphea carthagenensis (Jacq.) J.F. Macbr.	Anfíbia/5,2	CB 245
Cuphea glutinosa Cham. & Schltdl.	Anfíbia/6,2	CB 191
MAYACACEAE		
Mayaca sellowiana Kunth	Anfíbia/2	ACC 8845
MELASTOMATACEAE		
Tibouchina cerastifolia (Naudin) Cogn.	Anfíbia/2	CB 249
Tibouchina clinopodifolia (DC.) Cogn.	Anfíbia/2	CB 255

Tabela 1. Continuação...

Família/espécie	Forma de vida/ambiente	nº Col.
Tibouchina herbacea (DC.) Cogn.	Anfíbia/2	CB 8854
Tibouchina ursina (Cham.) Cogn.	Anfíbia/5	CB 275
MENIANTHACEAE		
Nymphoides indica (L.) Kuntze	Anfíbia/1, 2	CB 283, 295
MYRCINACEAE		
Anagallis filiformis Cham. & Schltdl.	Emergente/2	CB 280
Anagallis minimus L.	Emergente/6	CB 194
NYMPHAEACEAE		
Nymphaea caerulea Savigny	Flutuante fixa/2, 3	CB 141
ONAGRACEAE		
Ludwigia leptocarpa (Nutt.) H. Hara	Emergente/2, 6	CB 241
Ludwigia longifolia (DC.) H. Hara	Emergente/2	CB 300
Ludwigia peruviana (L.) Hover	Emergente/2	CB 232
Ludwigia sericea (Camb.) H. Hara	Emergente/6	CB 334
Ludwigia uruguayensis (Camb.) H. Hara	Emergente/2	CB 198
ORCHIDACEAE		
Cyclopogon apricus (Lindl.) Schltr.	Anfíbia/5	ACC 8656
Habenaria macronectar (Vell.) Hoehne	Emergente/6	CB 303
Habenaria montevidensis Spreng.	Emergente/6	ACC 8868
Habenaria parviflora Lindl.	Emergente/2	CB 250, 259
OROBANCHACEAE		
Agalinis tenella Pennell	Submersa fixa/1	CB 280
PLANTAGINACEAE		
Gratiola peruviana L.	Anfíbia/4, 6	ACC 8841
Callitriche stagnalis Scop.	Flutuante fixa/1	CB 204, 322
POACEAE		
Agrostis ramboi Parodi	Emergente/6	CB 218
Andropogon lateralis Nees.	Emergente/4	CB 299
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Anfíbia/3	CB 323
Luziola peruviana Juss. ex J.F. Gurel	Emergente/2	CB 223, 347
Panicum helobium Wez ex Henrad	Emergente/4, 6	CB 215, 244
Panicum villosum Sw.	Emergente/6	CB 233
Pseudechinolaena polystachya (Kunth) Stapf	Anfíbia/5	CB 279
Sacciolepis vilvoides (Trin.) Chase	Anfíbia/5	CB 168
PODOSTEMACEAE		
Podostemum distichum (Cham.) Wedd.	Submersa fixa/6	ACC 8877
POLYGONACEAE		
Polygonum acuminatum Kunth	Anfíbia/3	CB 277
Polygonum hydropiperoides Michx.	Emergente/2	CB 173
Polygonum meisnerianum Cham. & Schltdl.	Emergente/2	CB 165
Polygonum persicaria L.	Emergente/2	CB 276
Polygonum punctatum Elliot	Emergente/2	CB 199
Polygonum rubricaule Cham.	Emergente/6	CB 213
PONTEDERIACEAE		
Heteranthera reniformis Ruiz & Pavon.	Emergente/2, 6	CB 219
Heteranthera zosterifolia Mart.	Submersa fixa/2, 6	CB 324
Pontederia lanceolata Nutt	Emergente/2	CB 309
POTAMOGETONACEAE		
Potamogeton montevidensis A. Bennett	Submersa fixa/6	ACC 8696
Potamogeton polygonus Cham. & Schltdl.	Submersa fixa/2, 3, 6	CB 151, 202

Tabela 1. Continuação...

Família/espécie	Forma de vida/ambiente	nº Col.
RANUNCULACEAE		
Ranunculus flagelliformis Nakai	Flutuante fixa/1	CB 328, 284
RUBIACEAE		
Galianthe cymosa (Cham.) E.L. Cabral & Bacigalupo	Anfíbia, emergente/4	ACC 8862
Galianthe dichasia (Sucre & Costa) E.L. Cabral	Anfíbia, emergente/6	CB 148
Oldenlandia thesiifolia (A.St.-Hil.) Schum.	Emergente/2	CB 348
RUPPIACEAE		
Ruppia cirrhosa (Petagna) Grande	Submersa fixa/2, 3, 6	CB 315, 318
URTICACEAE		
Boehmeria cylindrica (L.) Sw.	Anfíbia/4	ACC 8861
XYRIDACEAE		
Xyris jupicai L.C. Rich.	Anfíbia/2	CB 248
Xyris stenophylla L.A. Nilsson	Anfibia/4	CB 310
SALVINIACEAE		
Salvinia auriculata Aubl.	Flutuante livre/2	CB 205
SPHAGNACEAE		
Sphagnum recurvum P. Beauv.	Anfíbia/5	CB 144
CHARACEAE		
Chara martiana A. Braun ex Wallman	Submersa fixa/3	CB 352
Nitella furcata C. Agardh	Submersa fixa/3	CB 237
Nitella translucida (Pears) C. Agardh	Submersa fixa/3	CB 184

meissnerianum, *Polygonum hydropireoides* e *Potamogeton polygonus*. Outras espécies apresentaram ocorrência restrita de ambiente lótico como *Podostemum distichum* e *Potamogeton montevidensis* ou de ambiente lêntico como *Nymphoides indica* e *Nymphaea caerulea*.

A flora estudada é heterogênea e apresenta 26 espécies ruderais ou oportunistas, de acordo com Lorenzi (2000), isso é facilmente explicado pela grande produção de sementes, alta capacidade de adaptação e resistência das mesmas. Espécies comuns em ambientes com má qualidade de água - *Salvinia auriculata*, *Ecchinodorus grandiflorus* e *Polygonum* spp. - (Pedralli 2003) também foram registradas.

Fatores como a heterogeneidade ambiental, as oscilações do nível da água, a velocidade da correnteza e a quantidade de nutrientes disponíveis podem afetar significativamente a riqueza de macrófitas aquáticas nos corpos de água (Thomas & Bini 2003). Além disso, as listagens podem ainda ser afetadas pela quantidade de áreas e períodos amostrados, além das intervenções antrópicas nos rios e lagos (Rorslett 1991).

Pompêu & Moschini-Carlos (2003) evidenciaram que a massa de macrófitas aquáticas submersas é baixa quando comparada com a de macrófitas aquáticas emersas em ambientes lênticos do interior de São Paulo. Para as lagoas de General Carneiro esse padrão também ocorre. Apenas algumas macrófitas como *Potamogeton polygonus* e as espécies de Characeae encontram-se em profundidades maiores, formando agrupamentos homogêneos e característicos destas regiões da lagoa. As políticas de conservação têm sido baseadas largamente somente na riqueza de espécies. Sugere-se que a variabilidade ambiental e a substituição de espécies também sejam levadas em consideração no delineamento destas políticas (Tockner 1999, Ward et al. 1999) e estes componentes da diversidade total devem ser incorporados nas investigações de ambientes aquáticos.

Conclusão

O levantamento florístico das macrófitas de General Carneiro proporcionou gerar uma lista de espécies, fator indispensável na conservação de táxons pouco conhecidos. O número de espécies coletadas define um ambiente conservado, porém esforços relacionados à conservação não foram verificados e caso não seja empregado nenhuma medida as espécies podem estar ameaçadas principalmente pela invasão de espécies exóticas como o *Pinus* nas margens dos rios e lagos. Após esse levantamento ficou evidente a necessidade da continuação do levantamento das macrófitas aquáticas para o estado do Paraná, pois o número de espécies está aquém do esperado.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro e ao Instituto Ecoplan e Fundação Pizzatto pelo apoio logístico durante as coletas.

Referências Bibliográficas

Angiosperm Phylogeny Group - APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Bot. J. Linnean Soc. 141(141):399-436.

BOVE, C.P., BRAGANÇA-GIL, A.S., MOREIRA, C.B. & ANJOS, R.F.B. 2003. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Bot. Bras. 17(1):119-135.

CERVI, A.C., HATSCHBACH, G. & GUIMARÃES, O.A. 1983. Nota prévia sobre plantas aquáticas (fanerogâmicas) do Estado do Paraná (Brasil). Bol. Mus. Bot. Mun. 58:1-17.

COOK, C.D.K. 1996. Aquatic and wetland plants of India. Oxford University Press, Oxford.

CORDAZZO, C.V. & SEELIGER, U. 1988. Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil. Furg, Rio Grande.

ESTEVES, F.A. 1998. Fundamentos de limnologia. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro.

ESTEVES, F.A. & CAMARGO, A.F.M. 1986. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. Acta Limnol. Bras. 1(1):273-298.

HOEHNE, F.C. 1955. Plantas aquáticas. Secretaria de Agricultura de São Paulo, São Paulo.

IRGANG, B.E., PEDRALLI, G. & WAECHTER, J.L. 1984. Macrófitas aquáticas da estação ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. Roessléria. 6(1):395-404.

IRGANG, B.E. & GASTAL Jr., C.V.S. 1996. Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. Edição dos autores, Porto Alegre.

LORENZI, H. 2000. Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas e tóxicas. 3 ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa.

MORI, S.A., SILVA, L.A.M., LISBOA, G. & CORADIN, L. 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. CEPAAC, Ilhéus.

NEIFF, J.J. 1978. Fluctuaciones de la vegetacion acuatica en ambientes del valle de inundacion del Paraná medio. Physis. 38(95):41-53.

NEIFF, J.J. 1986. Aquatic plants of the Paraná River system. In The ecology of river systems (B.R. Davies & K.F. Walker, eds.). Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, p. 557-571.

NOTARE, M. 1992. Plantas hidrófilas e seu cultivo em aquários. Sulamérica, Rio de Janeiro.

PAVAN, G. 2008. Diatomáceas perifíticas em *Potamogeton montevidensis* Arth. Bennett (Potamogetonaceae) em ambiente lótico e lêntico. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Paraná, p. 19.

PEDRALLI, G. 2003. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativa para usos múltiplos de reservatórios. In Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas (S.M. Thomaz & L.M. Bini, eds.). Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

POMPÊO, M.L.M. & MOSCHINI-CARLOS, V. 2003. Macrófitas aquáticas e perifíton: aspectos ecológicos e metodológicos. Rima, São Carlos.

POMPEO, M. 2008. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. Ecol. Bras. 12(3):406-424.

POTT, V.J., BUENO, N.C. & SILVA, M.P. 1992. Levantamento florístico e fitossociológico de macrófitas aquáticas em lagoas da Fazenda Leque, Pantanal, MS. In Anais do VIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo. Campinas: SBSP, p. 91-99.

POTT, V.J. & POTT, A. 2000. Plantas aquáticas do Pantanal. Embrapa, Brasília.

RØRSLETT, B. 1991. Principal determinants of aquatic macrophyte richness in northern European lakes. Aquat. Bot. 39(1-2):173-193.

SCREMIN-DIAS, E., POTT, V.J., HORA, R.C. & SOUZA, P.R. 1999. Nos jardins submersos da Bodoquena. UFMS, Campo Grande.

THOMAZ, S.M. & BINI, L.M. 2003. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

TINER, R.W. 1991. The concept of a hydrophyte for wetland identification. Bioscience. 41(4):236-247.

TOCKNER, K. 1999. The Danube restoration project: species diversity patterns across connectivity gradients in the floodplain system. Regul. Rivers Res. Manag. Chichester. 15(1-3):245-258.

WARD, J.M.J., STROMBERG, E.L., NOWELL, D.C. & NUTTER Jr., F.W. 1999. Gray leaf spot: a disease of global importance in maize production. Plant Dis. 83(10):884-895.

Recebido em 09/09/08
Versão reformulada recebida em 25/06/09
Publicado em 01/07/09

Desenvolvimento ovariano de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Actinopterygii, Perciformes), no reservatório de Pedra, Rio de Contas, Bahia

Renata Triane da Silva Félix[1,4], William Severi[1], Athiê Jorge Guerra Santos[1],

Ana Carla Asfora El-Deir[2], Maria Goretti Soares[3] & Joaquim Evêncio Neto[3]

[1]Departamento de Pesca e Aqüicultura,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
[2]Departamento de Biologia,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
[3]Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE,
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil
[4]Autor para correspondência: Renata Triane da Silva Félix, e-mail: renatatfelix@hotmail.com

FÉLIX, R.T.S., SEVERI, W., SANTOS, A.J.G., EL-DEIR, A.C.A., SOARES, M.G. & EVÊNCIO NETO, J. **Ovarian development of *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Actinopterygii, Perciformes), from the Pedra reservoir, Contas river, Bahia.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn01909032009.

Abstract: This study aimed to characterize oocyte organization and maturation stages of *Plagioscion squamosissimus* ovary. Samples were collected bimonthly in Pedra reservoir, Contas River (BA), between November 2004 and September 2006. Microscopic analyses were made on histological cuts stained with hematoxylin - eosin - phloxine and Gomori trichromic mixture. Five maturation stages were identified through macro and microscopic analysis. Gonad coloration varied according to maturation stages. Six phases of oocyte development were identified: oogonia and perinucleolar, vitellogenic and early lipidic, vitellogenic and intermediate lipidic, vitellogenic and advanced lipidic, and pre-ovulation. Cell structures were similar to those found among marine species, such as oil droplets fusion at later developmental stages and pre-ovulatory hydration. Such features may be explained by the marine origin of Sciaenidae, thus suggesting the need of more detailed studies for understanding the origin, development and function of these structures along oocyte developmental stages.
Keywords: *vitellogenesis, gonads, histology, pescada, Sciaenidae.*

FÉLIX, R.T.S., SEVERI, W., SANTOS, A.J.G., EL-DEIR, A.A.A., SOARES, M.G. & EVÊNCIO NETO, J. **Desenvolvimento ovariano de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Actinopterygii, Perciformes), no reservatório de Pedra, Rio de Contas, Bahia.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn01909032009.

Resumo: O presente estudo tem por objetivo caracterizar a organização dos ovócitos e os estádios maturacionais do ovário da pescada *Plagioscion squamosissimus.* As coletas foram realizadas bimestralmente no reservatório de Pedra, rio de Contas (BA), entre novembro de 2004 e setembro de 2006. As análises microscópicas foram realizadas através de cortes histológicos, corados com hematoxilina – eosina - floxina e mistura tricrômica de Gomori. Através da análise macro e microscópica, foram identificados cinco estádios maturacionais. A coloração das gônadas variou de acordo com o desenvolvimento gonadal. Para o desenvolvimento ovocitário, foram definidas seis fases: ovogônia e perinucleolar; vitelogênica e lipídica inicial; vitelogênica e lipídica intermediária; vitelogênica e lipídica avançada e pré-ovulação. Foram observadas estruturas semelhantes às de peixes marinhos, como fusão de gotículas de óleo nas fases finais de maturação e hidratação pré-ovulatória. Estas características podem ser explicadas pela origem marinha da família Sciaenidae, indicando a necessidade de estudos mais detalhados para compreender o aparecimento, desenvolvimento e função dessas estruturas ao longo do desenvolvimento ovocitário.
Palavras-chave: *vitelogênese, gônadas, histologia, pescada, Sciaenidae.*

Introdução

A família Sciaenidae (Owen, 1846) é constituída por espécies predominantemente marinhas e estuarinas, e em número menor de água doce. Atualmente, são conhecidos quatro gêneros estritamente de água doce, para a América do Sul: Plagioscion Gill, *Pachyurus* La Cepède, *Pachypops* Gill e *Petilipinnis* Casatti (Casatti 2003). *Plagioscion* é representado por cinco espécies válidas (Casatti 2005): *P. auratus, P. magdalenae, P. montei, P. squamosissimus* e *P. ternetzi.*

Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840) era originalmente distribuída nas bacias dos rios Orinoco e Amazonas e rios das Guianas, tendo sido mais recentemente introduzida nas bacias do Paraná-Paraguai-Uruguai e São Francisco, bem como em reservatórios do nordeste do Brasil (Casatti 2005).

No reservatório de Pedra, Bahia, onde a pescada foi introduzida pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), há cerca de 30 anos, existem poucos trabalhos sobre sua biologia, podendo-se citar estudos sobre a estrutura da população juvenil (Nascimento 2004) e sobre a alimentação (Trindade 2006).

Apesar de ser uma espécie introduzida, o que usualmente é um problema para a comunidade íctica endêmica (Welcomme 1988), a exemplo do ocorrido em outros reservatórios do Brasil onde a pescada-do-piauí foi introduzida (Agostinho et al. 2007), a mesma apresenta grande valor comercial para o reservatório de Pedra, ocupando o segundo lugar na produção pesqueira local (FADURPE 2006). Aspectos reprodutivos da espécie neste ambiente, contemplando a avaliação do tamanho de primeira maturação, duração e época de desova e fecundidade, requerem conhecimentos adicionais sobre os estádios de desenvolvimento gonadal, fazendo-se necessário um estudo cito e histológico, para identificar as estruturas típicas de cada fase maturacional.

Neste sentido, o presente estudo visa caracterizar o desenvolvimento gonadal de fêmeas da pescada *P. squamosissimus*, com base no desenvolvimento das células germinativas e dos estádios maturacionais do ovário.

Material e Métodos

As coletas foram realizadas no reservatório de Pedra, rio de Contas (BA), em amostragens bimestrais, entre novembro de 2004 e setembro de 2006. Os exemplares foram capturados através de rede de espera, com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50 e 60 mm, expostas no período noturno durante 12 horas. Foram analisadas 198 fêmeas, com comprimento padrão entre 64 e 324 mm.

Com base no material coletado, foram mensurados o peso total (PT, g) e o comprimento padrão (CP, mm) dos exemplares. As gônadas foram retiradas e pesadas para identificação do sexo e estádio maturacional sendo, posteriormente, realizada análise macroscópica, avaliando aspectos como: coloração, consistência, vascularização, visibilidade dos ovócitos e tamanho em relação à cavidade abdominal, utilizando a escala maturacional de Vazzoler (1996). O Índice Gonadossomático (IGS) foi calculado segundo Vazzoler (1996), sendo IGS = PG/PT*100, onde: PG = peso da gônada (g) e PT = peso total (g). Para a caracterização histológica, as gônadas foram fixadas em Bouin e posteriormente transferidas para álcool a 70%, desidratadas em etanol em ordem crescente de 80 a 100%, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina (Beçak & Paulette 1976, Behmer et al. 1976, Junqueira & Carneiro 1983). Após a inclusão, o material foi cortado em micrótomo ajustado para 7 µm. Os cortes obtidos foram corados em hematoxilina – eosina – floxina e mistura tricrômica de Gomori. Após o preparo, as lâminas foram observadas em microscópio ótico e fotografadas em fotomicroscópio Olimpus® BX.

Resultados

1. Descrição macroscópica dos ovários

As observações da morfologia externa da pescada demonstram que esta espécie não possui dimorfismo sexual aparente. Após a incisão abdominal, foi possível a identificação do sexo somente nos indivíduos em estádios de maturação mais avançados, uma vez que os ovários têm estrutura macroscópica semelhante no início da maturação.

Os ovários apresentaram-se como órgãos pares e alongados, localizados na porção dorsal da cavidade abdominal em cada lado da bexiga natatória, ligados entre si através do peritônio, com a extremidade anterior (cefálica) livre, ligando-se na porção posterior final (anal) para formar o oviduto, que se abre para o exterior através do poro urogenital.

Apresentam coloração esbranquiçada e irrigação reduzida na fase imatura. Quando em início de maturação, assumem forma cilíndrica, apresentando uma coloração amarelo-clara, com vascularização mais evidente; e, em final de maturação, os ovócitos são vistos a olho nu, apesar do seu diminuto tamanho.

2. Caracterização macroscópica dos estádios maturacionais

As características macroscópicas dos ovários permitiram o reconhecimento de cinco estádios maturacionais: A: Estádio I (Imaturo),

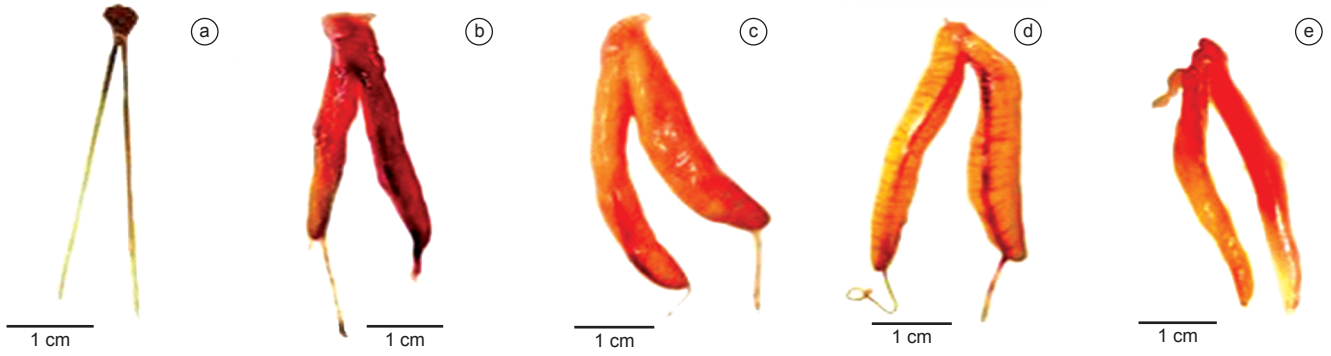


Figura 1. Ovários de *Plagioscion squamosissimus* coletados no Reservatório de Pedra-BA, em diferentes estádios de desenvolvimento: a) Estádio I (imaturo), b) Estádio IIa (em maturação inicial), c) Estádio IIb (em maturação avançada), d) Estádio III (maduro) e; e) Estádio IV (repouso).

Figure 1. Ovaries of *Plagioscion squamosissimus* collected in the Pedra reservoir, at different developmental stages: a) Stage 1 (immature), b) stage IIa (initial maturation), c) Stage IIb (advanced maturation), d) Stage III (ripe) and; e) Stage IV (resting).

B: Estádio IIa (Maturação Inicial), C: Estádio IIb (Maturação Avançada), D: Estádio III (Maduro) e E: Estádio IV (Repouso) (Figura 1).

2.1. Estádio I (Imaturo)

Os ovários apresentam estrutura filiforme, são pequenos e sem vascularização. Nessa fase, os ovócitos não são visíveis macroscopicamente. Os exemplares neste estádio apresentaram comprimento padrão entre 64 e 159 mm e o peso dos ovários variou de 0,003 a 0,22 g (IGS médio: 0,13 ± 0,08).

2.2. Estádio IIa (Maturação inicial)

Apresentam-se mais volumosos, com coloração amarelo-clara e vascularização mediana. Os ovócitos já se tornam visíveis sob estereomiscroscópio. Os exemplares neste estádio apresentaram comprimento padrão entre 140 e 255 mm e o peso dos ovários variou de 0,05 a 1,01g (IGS médio: 0,28 ± 0,16).

2.3. Estádio IIb (Maturação avançada)

Apresentam as mesmas características do estádio anterior, exceto quanto ao seu tamanho, sendo pouco mais volumosos. Os exemplares neste estádio apresentaram comprimento padrão entre 150 e 324 mm e o peso dos ovários variou de 0,7 a 4,57 g (IGS médio: 0,69 ± 0,28).

2.4. Estádio III (Maduro)

Os ovários são mais largos, ocupando quase toda a cavidade visceral. Apresentam vascularização intensa e os ovócitos são vistos facilmente a olho nu, apesar de seu diminuto tamanho. Possuem aspecto gelatinoso e coloração amarelo-claro. Os exemplares neste estádio apresentaram comprimento padrão entre 158 e 246 mm e o peso dos ovários variou de 1,1 a 7,7 g (IGS médio: 1,63 ± 0,38).

2.5. Estádio IV (Repouso)

Apresentam-se ligeiramente alongados, ocupando pouco espaço na cavidade abdominal. Tornam-se transparentes e sem irrigação evidente. A disposição das células permite a visualização de pequenos espaços no interior do ovário, assemelhando-se um pouco ao estádio de maturação inicial. Os exemplares neste estádio apresentaram comprimento padrão entre 154 e 243 mm e o peso dos ovários variou de 0,01 a 0,5 g (IGS médio: 0,12 ± 0,07).

3. Descrição microscópica dos ovários

O ovário consiste de lamelas ovulígeras, contendo inúmeros folículos que cobrem os oócitos em seus diferentes estádios. Baseado na morfologia da célula e sua coloração, podem ser identificadas seis fases de desenvolvimento ovocitário.

3.1. Fase I: Ovogônia e perinucleolar

As lamelas do ovário contêm folículos cobrindo as ovogônias (16 ± 4 μm), revelando filamentos de cromatinas dentro do núcleo com pouca afinidade ao corante HE. As células maiores são os oócitos na fase perinucleolar (53 ± 11 μm), contendo nucléolo fragmentado na periferia da membrana nuclear. Os oócitos apresentam uma forma irregular, são basófilos e com núcleo grande em relação ao citoplasma (Figura 2a).

3.2. Fase II: Vitelogênica e lipídica inicial

Os oócitos são bem maiores que aqueles da fase anterior (136 ±28 μm). Pequenos grânulos de vitelo começam a aparecer na parte mediana do citoplasma, ao mesmo tempo em que se encontram também pequenas gotículas de óleo na parte mais interna da célula próxima ao núcleo. Parte do citoplasma e do núcleo são acidófilos. A relação núcleo/citoplasma é menor do que na fase I (Figura 2b).

3.3. Fase III: Vitelogênica e lipídica intermediária

Nessa fase, observa-se um grande aumento no número e volume dos glóbulos de vitelo e gotículas de óleo. O citoplasma, porém, ainda não está completamente tomado por esses elementos (197 ± 11 μm). O núcleo continua diminuindo de tamanho e apresenta contorno irregular (Figura 2c).

3.4. Fase IV: Vitelogênica e lipídica avançada

O citoplasma está repleto de glóbulos de vitelo. As gotículas de óleo aumentam em volume e estão agora espalhadas por toda a célula (322 ± 50 μm). Algumas gotículas começam a fundir-se. O núcleo apresenta contorno irregular e encontra-se no centro do oócito. A análise histológica mostra também um contorno irregular do folículo celular e um espaçamento entre este e a membrana interna da célula, provavelmente indicando, desde já, o processo de hidratação pré-ovulatória. (Figura 2d).

3.5. Fase V: Migração do núcleo

Essa fase é semelhante à anterior, considerando o tamanho e características morfológicas do oócito. O núcleo, porém, começa a migrar para a periferia (Figura 2e).

3.6. Fase VI: Pré-ovulação

O núcleo não é mais visível, pois tem a sua membrana rompida ao chegar à periferia da célula, fazendo com que o seu material nuclear passe para o citoplasma. Aumenta a fusão, tanto das gotículas de óleo como dos glóbulos de vitelo. Hidratação pré-ovulatória presente (Figuras 2f e 2g).

4. Descrição microscópica e características dos estádios maturacionais

Os estádios maturacionais foram identificados através da caracterização e quantificação nas diferentes fases de desenvolvimento oocitário.

Os ovários estão revestidos por uma fina camada de tecido epitelial simples pavimentoso, com uma camada conjuntiva subjacente. Abaixo da conjuntiva existe uma camada de fibras musculares, evidenciada pela coloração do Tricrômico de Gomori (Figura 3a). A camada conjuntiva apresenta-se mais espessa durante o estádio de repouso e torna-se mais fina e vascularizada, conforme a maturação gonadal progride.

O estroma de sustentação no interior do órgão (Figura 3c) comporta lamelas ovulígeras, onde estão localizadas as células germinativas e oócitos em diferentes estádios de maturação (Figura 3b), onde se evidenciou variação tintorial nas células e constituintes celulares.

4.1. Estádio I (Imaturo)

Apresenta ninhos de ovogônias (16% em proporção), em sua maioria aderidas às lamelas ovulígeras, e oócitos I (83%) (Figura 4a).

4.2. Estádio IIa (Maturação Inicial)

Apresenta pequena quantidade de células na fase III (6%), mas ainda predominam as fases I (12%) e II (81%)(Figura 4b).

4.3. Estádio IIb (Maturação avançada)

Neste estádio, há células nas fases I (6%), II (69%), III (19%) e algumas células da fase IV (6%), com o núcleo centralizado (Figura 4c).

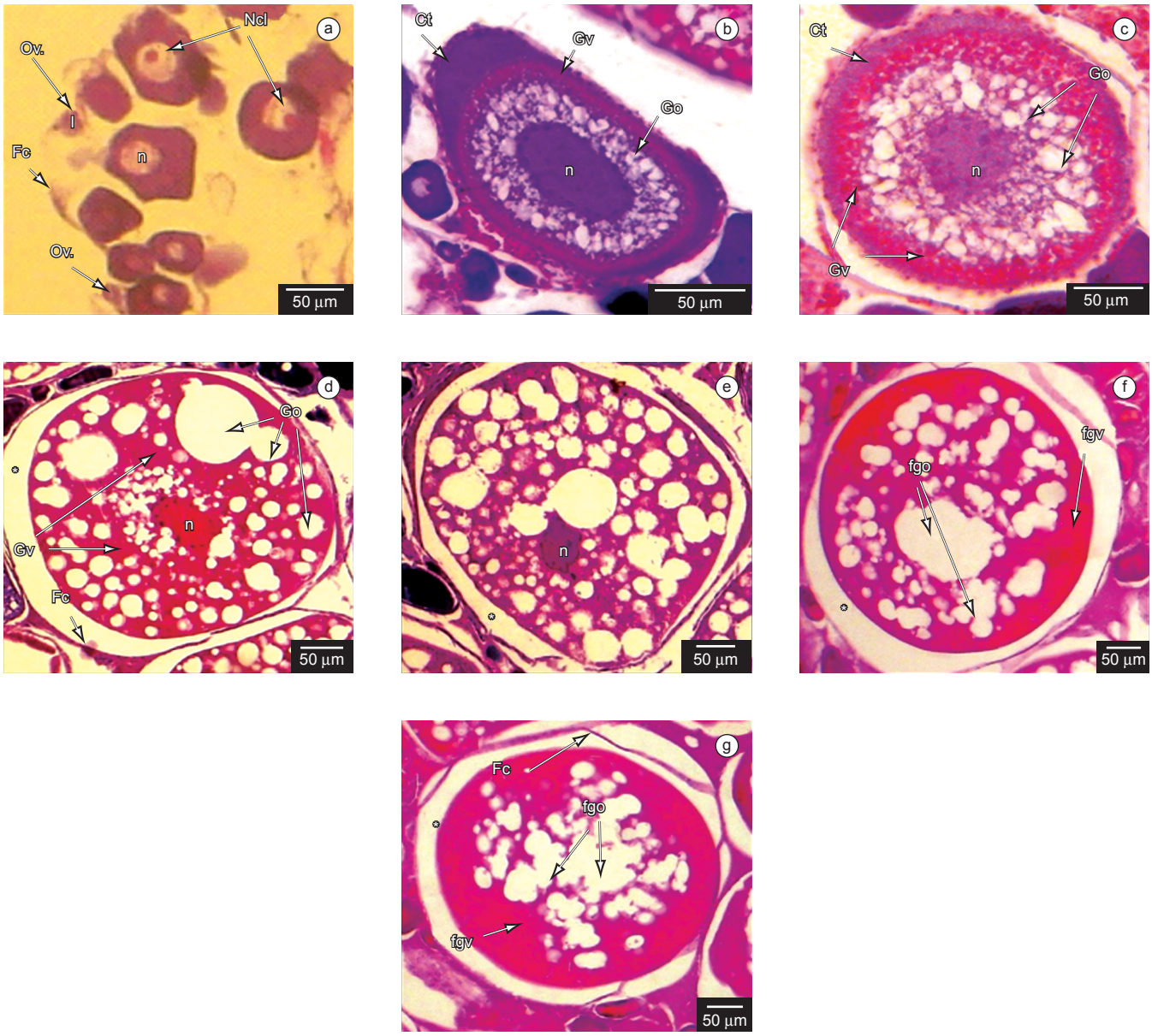


Figura 2. Fases de desenvolvimento das células germinativas: ovogônia e perinuclear (a); vitelogênica e lipídica inicial (b), intermediária (c) e avançada (d), migração do núcleo (e) e pré-ovulação (f e g). Ov: ovogônias; Ncl: nucléolos; Fc: folículo celular; Ct: citoplasma; Go: gotículas de óleo; Gv: glóbulos de vitelo; n: núcleo; fgo: fusão de gotículas de óleo; fgv: fusão de glóbulos de vitelo; *: espaço devido à hidratação pré-ovulatória.

Figure 2. Developmental phases of germinative cells: oogonia and perinucleolar (a); vitellogenic and early (b); intermediate (c) and advanced (d) lipidic; nucleus migration (e) and pre-ovulation (f and g). Ov: oogones; Ncl: nucleoles; Fc: cellular follicle; Ct: cytoplasm; Go: oil droplets; Gv:yolk globules; n: nucleus; fgo: oil droplets´ fusion; fgv: yolk globules´ fusion; *: space owing to pre-ovulatory hydration.

4.4. Estádio III (maduro)

Todos os tipos de células estão presentes no ovário: oócitos nas fases I (40%), II (12%), III (4%) e cerca de 44% de células entre as fases IV a VI (Figura 4d).

4.5. Estádio IV (Repouso)

A disposição das células permite a visualização de um espaço no interior do ovário (Figura 4e), apresentando ovogônias (17%) e oócitos I em maior quantidade (82%) e alguns fragmentos celulares em processo de reabsorção.

Discussão

O presente trabalho fornece as primeiras informações sobre a organização e desenvolvimento ovariano da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus*, capturada no reservatório de Pedra, localizado no sudoeste da Bahia.

Sob o ponto vista macroscópico, o desenvolvimento ovariano da pescada-do-piauí utilizado no presente trabalho pode ser classificado em cinco estádios maturacionais: imaturo, maturação inicial, maturação avançada, maduro e repouso. Essa classificação é semelhante àquela descrita por Santos et al. (2003), para a pescada-do-piauí capturada em açudes do Ceará. Sabe-se que a terminologia usada

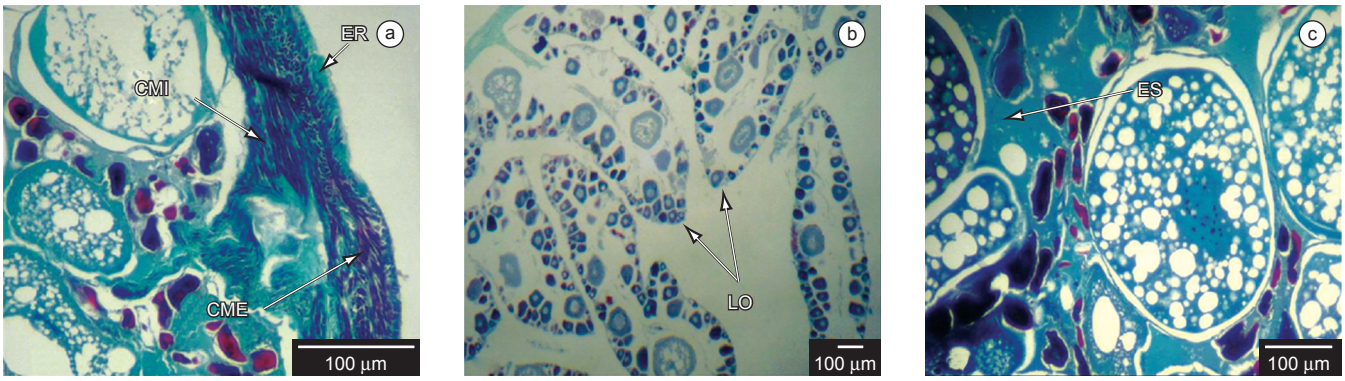


Figura 3. Estruturas celulares de ovários de *Plagioscion squamosissimus* – Coloração: Tricrômico de Gomori: a) Camada muscular externa (CME), Camada muscular interna (CMI), Epitélio de revestimento (ER); b) Lamelas ovígeras (LO); c) Estroma (ES).

Figure 3. Cell structures of *Plagioscion squamosissimus* ovaries - Stain: Gomori trichromic: a) External muscular layer (CME), Internal muscular layer (CMI), Surface epithelium (ER); b) Oocyte lamellae (LO); c) Stroma (ES).

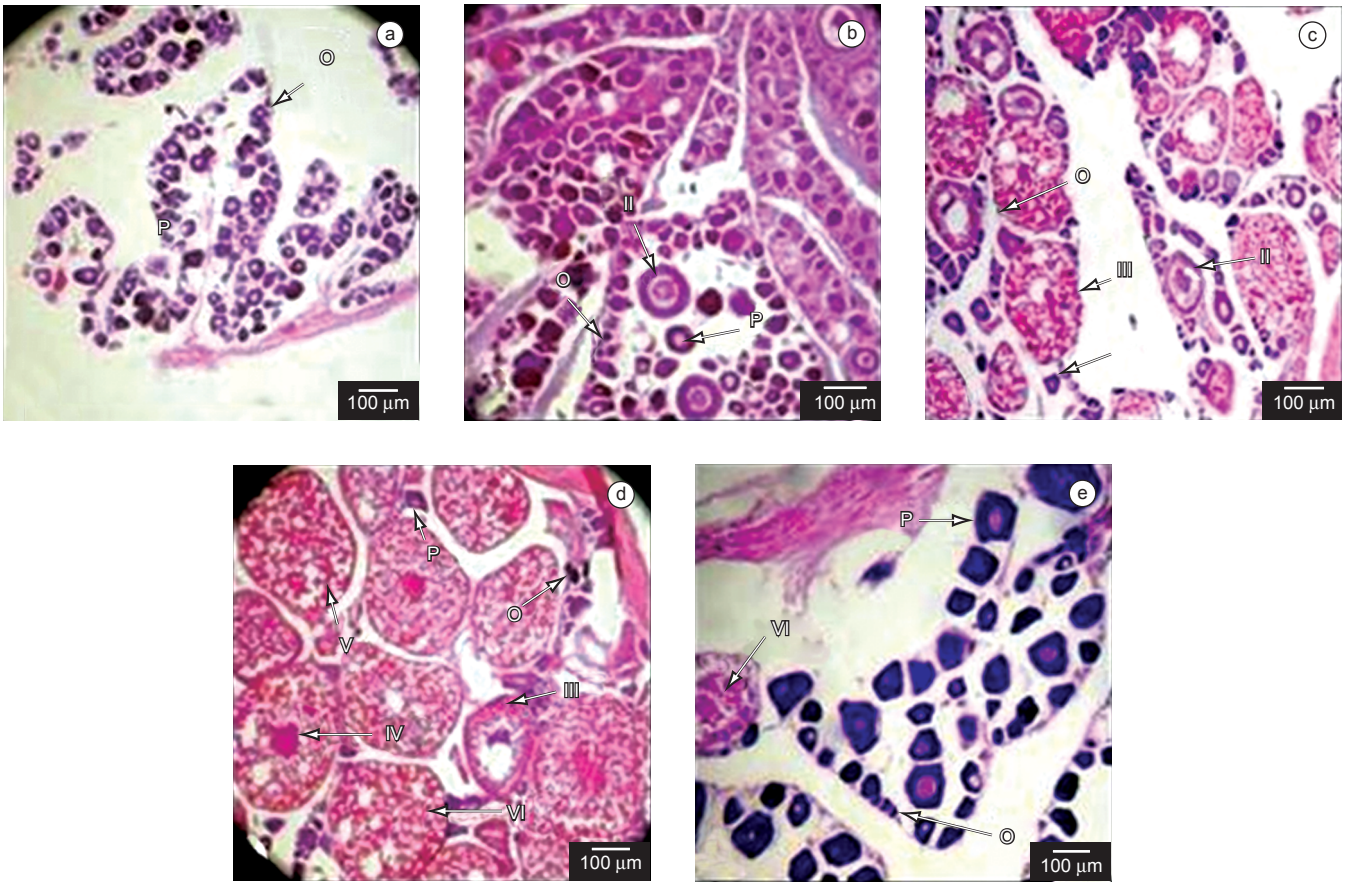


Figura 4. Fotos dos estágios maturacionais dos ovários de *Plagioscion squamosissimus*. a) Imaturo; b) Maturação inicial; c) Maturação avançada; d) Maduro; e) Repouso. Ovogônia (O); Perinucleolar (P); Vitelogênica e Lipídica iniciais (II); Vitelogênica e Lipídica intermediária (III); Vitelogênica e Lipídica avançada (IV); Migração do núcleo (V); Pré-ovulação (VI).

Figure 4. Maturational stages of *Plagioscion squamosissimus* ovaries. a) immature; b) initial maturation; c) advanced maturation; d) mature; e) resting. Oogonia (O); Perinucleolar (P); Vitellogenic and early lipidic (II); Vitellogenic and intermediate lipidic (III); Vitellogenic and advanced lipidic (IV); Nucleus migration (V); Pre-ovulation (VI).

para a classificação macroscópica de gônadas de peixes teleósteos varia entre autores, em conseqüência da espécie estudada e da metodologia aplicada na investigação. De um modo geral, Vazzoler (1996) classifica o desenvolvimento ovariano de peixes teleósteos em cinco estádios maturacionais: imaturo (virgem), em maturação, maduro, esvaziado (em recuperação) e repouso. No presente trabalho, o estádio 'esvaziado' (*spent*) não foi incluído na classificação, por não terem sido encontradas amostras que o identificassem, ou seja, gônadas com vários oócitos em fase de absorção, formando grumos esbranquiçados e/ou a presença de zonas hemorrágicas.

Microscopicamente, o desenvolvimento ovocitário da pescada pode ser classificado em seis fases: ovogônia e oócito perinucleolar, fase vitelogênica e lipídica inicial, intermediária e avançada, migração do núcleo e a fase pré-ovulatória. Assim como em muitos teleósteos, as ovogônias são as primeiras estruturas a aparecerem dentro do ovário, que é logo seguida dos oócitos perinucleolares. Logo após a fase perinucleolar dos oócitos acontece a vitelogênese endógena, ou seja, o aparecimento das vesículas de vitelo (ou alvéolos corticais), constituídas de glicoproteínas ou polissacarídeos. No presente estudo, porém, essas estruturas não foram claramente identificadas. Sabe-se que a quantidade de vesículas de vitelo depositadas, suas propriedades e o tempo de aparecimento no citoplasma diferenciam de acordo com a espécie (Hibiya 1982, Zanuy & Carrillo 1987).

É importante ressaltar que a deposição dos glóbulos de vitelo dá-se inicialmente na parte mediana do citoplasma, sendo logo seguida da deposição lipídica. As gotículas de óleo surgem na região perinuclear e migram para a periferia do citoplasma nos estágios mais avançados (Nagahama 1983). À medida que o ovário se desenvolve, os glóbulos de vitelo e as gotículas de óleo vão preenchendo todo o citoplasma, havendo em algumas células uma fusão tanto dos glóbulos de vitelo quanto das gotículas de óleo na fase pré-ovulatória.

Além disso, foi observado nessa fase um processo de hidratação pré-ovulatória, caracterizado pelo aumento do espaçamento entre o citoplasma e a membrana do oócito (Matsumoto & Miyabe 2001, Corriero et al. 2003). Apesar de ser uma espécie com ocorrência restrita à água doce, a pescada-do-piauí pertence à família Sciaenidae, constituída por espécies predominantemente marinhas e estuarinas, ocorrendo apenas quatro gêneros restritos à água doce na América do Sul (Casatti 2003). Sabe-se, também, que a hidratação durante a fase final do desenvolvimento ovariano pode contribuir com quase 90% do tamanho final do óvulo, que por sua vez é de grande importância na produção de ovos flutuantes, (Tyler & Sumper 1996), assim como acontece na pescada-do-piauí.

Chaves (1989) considera que espécies primariamente dulciaqüícolas não realizam hidratação pré-ovulatória. Por outro lado, aquelas secundariamente dulciaquícolas, ou seja, de origem marinha, teriam perdido estas características em algum estágio de sua adaptação à água doce, podendo sua ocorrência, entretanto, ser atribuída a uma adaptação incompleta de tais espécies ao ambiente dulciaqüícola.

Agradecimentos

À Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF) e à Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (FADURPE), responsáveis pelo Projeto "Inventário da ictiofauna dos reservatórios de Pedra e Funil", através do qual foram coletados os dados do presente estudo. À FADURPE, pela concessão de bolsa de mestrado a RTSF.

Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EdUEM, Maringá, 501 p.

BEÇAK, W. & PAULETE, J. 1976. Técnicas de citologia e histologia. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 305 p. (v. 1 e 2).

BEHMER, A., CASTRO de TOLOSA, E.M. & NETO, A.G.F. 1976. Manual de técnicas para histologia normal e patológica. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 255 p.

CASATTI, L. 2003. Family Sciaenidae (Drums or croakers). **In** REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS Jr., C.J. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 599-602.

CASATTI, L. 2005. Revision of the South American freshwater genus *Plagioscion* (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae). Zootaxa. 1080:39-64.

CHAVES, P.T.C. 1989. Hidratação pré-ovulatória em peixes: um caráter de origem marinha? Revta. Bras. Zool. 6(3):463-472.

CORRIERO, A., DESANTIS, S., DEFLORIO, M., ACONE, F., BRIDGES, C.R., SERNA, J.M. de la, MEGALOFONOU, P. & METRIO, G. 2003. Histological investigation on the ovarian cycle of the eastern Atlantic bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L.). J. Fish. Biol. 63(1):108-119.

Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional - FADURPE. 2006. Programa de conservação da ictiofauna nos reservatórios das usinas hidrelétricas de Pedra e Funil: 2º relatório anual e final. FADURPE, Recife, 121 p.

HIBIYA, T. 1982. An atlas of fish histology. Normal and pathological features. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 147 p.

JUNQUEIRA, L.C.U. & JUNQUEIRA, L.M.M.S. 1983. Técnicas básicas de citologia e histologia. Livraria e Editora Santos, São Paulo, 123 p.

MATSUMOTO, T. & MIYABE, N. 2001. Preliminary report on the maturity and spawning of bigeye tuna *Thunnus obesus* in the Central Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 54(1):246-260.

NAGAHAMA, Y. 1983. The funcional morphology of teleost gonads. **In** Fish Physiology (W.S. Hoar, D.J. Randal & E.M. Donaldson, eds.). Academic Press, London, p. 223-264. (v. 9, parte A).

NASCIMENTO, L.S. 2004. Estrutura da população da corvina de água doce *Plagioscion squamosissimus* (Perciformes, Sciaenidae) no Reservatório de Pedra - BA. Monografia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 84 p.

SANTOS, S.B.A.F., SILVA, A.C. & VIANA, M.S.R. 2003. Aspectos reprodutivos da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), capturada no açude Pereira de Miranda (Pentecoste-Ceará). Rev. Ciência Agronômica. 34(1):5-10.

TYLER, C.R. & SUMPER, J.P. 1996. Oocyte growth and development in teleosts. Rev. Fish Biol. Fisheries. 6(3):287-318.

TRINDADE, M.E.J. 2006. Dieta e condição da corvina de água doce *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae), num trecho do rio de Contas, sob influência do reservatório da barragem de Pedra. Monografia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 37 p.

VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. EdUEM/SBI, Maringá e São Paulo, 169 p.

WELCOMME, R.L. 1988. International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap. (294): 318.

ZANUY, S. & CARRILLO, M. 1987. La reproducción de los teleósteos y su aplicación en acuicultura. In: Reproducción en acuicultura. CAICYT, Madri, 321 p.

Recebido em 21/12/08
Versão reformulada recebida em 02/06/09
Publicado em 30/07/09

Aves de um remanescente florestal do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais

Jordana Demicheli Ferreira[1,2], Lílian Mariana Costa[1] & Marcos Rodrigues[1]

[1]Laboratório de Ornitologia, Departamento de Zoologia,
Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
CP 486, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil, www.icb.ufmg.br
[2]Autor para correspondência: Jordana Demicheli Ferreira, e-mail: jdemicheli@gmail.com

FERREIRA, J.D., COSTA, L.M. & RODRIGUES, M. **Birds of a forest remnant in the Iron Quadrangle of Minas Gerais, southeastern Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn00509032009.

Abstract: The Iron Quadrangle (IQ) is a region of southeastern Brazil known for having good-quality mineral deposits of worldwide economic importance. The iron extraction process causes large scale landscape transformations with unknown impact on the local biodiversity. This paper presents a bird list of a remnant forest fragment in the IQ. The surveyed area named "Mata Samuel de Paula" is a 147 ha conservation unit located in a transitional area between two large biomes: the Atlantic Forest and the Cerrado. Its vegetation is a mix of second-growth semi-deciduous forest, scrublands, and ferruginous rocky fields. Bird censuses were carried out during a one year period using observational transects and mist-net captures. A total of 159 species were recorded and richness was estimated to be about 188 species. Information on habitat, frequency of occurrence and seasonality, migratory, endemic, and conservation status were also obtained for each species. Four species recorded are threatened; twenty-eight species are endemic to the Atlantic Forest, three to the Cerrado, and one to particular mountain tops in southeastern Brazil. An analysis of bird lists from five other protected areas in IQ suggests that additional 50 endemic and 21 threatened species may exist in the region. Multiple regression showed a strong relationship between number of Atlantic Forest endemic species, area and longitude of natural reserves, a result also suggested by comparing the number of threatened species with the area of the reserves through simple regression. Results also indicate that a number of the threatened species are restricted to bigger reserves. The IQ is a valuable region for avian conservation efforts, but faces significant disturbance pressures from highly antagonistic economic interests. Despite the enormous threats the region faces, there are still large gaps in the baseline information yielded by biodiversity surveys, which is a basic tool for implementing effective conservation plans.
Keywords: *Atlantic Forest, bird communities, Cerrado, mining activities.*

FERREIRA, J.D., COSTA, L. M. & RODRIGUES, M. **Aves de um remanescente florestal do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn00509032009.

Resumo: O Quadrilátero Ferrífero (QF), localizado em Minas Gerais, é líder mundial na produção de minerais metálicos, principalmente minério de ferro. Essa atividade mineradora é responsável pela modificação da paisagem com impactos ainda pouco estudados sobre a biodiversidade regional. O presente trabalho apresenta a lista de aves de um remanescente florestal da região, a Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata Samuel de Paula. A reserva possui 147 ha localizados em área de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, no município de Nova Lima. Sua vegetação é composta por floresta estacional semidecídua secundária, fitofisionomias campestres de cerrado e campos ferruginosos. O levantamento foi feito por observação em transecções e captura com redes ao longo de um ano. Registraram-se 159 espécies de aves, das quais foram avaliados hábitat e freqüência de ocorrência, sazonalidade e situação de migração, endemismo e conservação. A riqueza foi estimada em 188 espécies. A lista apresenta quatro espécies ameaçadas de extinção, além de 28 espécies endêmicas da Mata Atlântica, três do Cerrado e uma dos topos de montanha do sudeste do Brasil. A análise de inventários de outras cinco Unidades de Conservação do QF mostrou mais 50 espécies endêmicas, além de outras 20 ameaçadas de extinção. Encontrou-se forte relação entre o número de espécies endêmicas da Mata Atlântica, área e longitude das reservas, por regressão múltipla ($R^2 = 0,91$; $p = 0,03$), e entre o número de espécies ameaçadas e a área das reservas, por regressão simples ($R^2 = 0,84$; $p = 0,01$). Constatou-se ainda que grande parte das espécies ameaçadas é encontrada somente nas maiores reservas. A preservação do QF está ameaçada por fortes interesses econômicos e, apesar da destruição de habitat oriunda da exploração de suas qualidades minerais e da urbanização, existe carência de estudos sobre sua biodiversidade, ferramentas básicas para o planejamento de um sistema de reservas eficiente.
Palavras-chave: *Mata Atlântica, campos ferruginosos, Cerrado, mineração.*

Introdução

O Quadrilátero Ferrífero (QF) está situado inteiramente no estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. A área cobre aproximadamente 7.200 km^2 e está localizada entre a Mata Atlântica e o Cerrado (Jacobi et al. 2007), biomas considerados hotspots (Myers et al. 2000). A situação dos biomas é refletida em sua avifauna, que possui os maiores números de espécies endêmicas ameaçadas de extinção no Brasil (54 espécies na Mata Atlântica e 14 no Cerrado) (Marini & Garcia 2005). A Mata Atlântica foi drasticamente reduzida pela acelerada degradação antrópica, que se instaura com o início da colonização do Brasil (Dean 2002). O Cerrado brasileiro também sofre acentuada redução e as estimativas indicam que aproximadamente 80% de sua vegetação original já foram alterados devido, principalmente, a atividades de pecuária e agricultura (Myers et al. 2000). O QF é líder mundial na produção de minerais metálicos, principalmente o minério de ferro, o que resulta em intensa modificação da paisagem com impactos ainda pouco estudados sobre a biodiversidade regional (Jacobi et al. 2007, Jacobi & Carmo 2008). A região também sofre grande pressão pela expansão urbana, desmatamento e turismo e é classificada como de importância biológica especial por apresentar endemismos de anfíbios e plantas, alta riqueza de vertebrados e um ambiente único no estado, os campos ferruginosos (Drummond et al. 2005).

Em decorrência das qualidades do solo para extração de minério, grande parte das terras e dos remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado da região pertence a empresas mineradoras (Figueredo & Salino 2005). No município de Nova Lima, a especulação imobiliária fez do loteamento de áreas onde não há interesse em minerar uma importante fonte de lucro para essas empresas (Figueredo & Salino 2005). Em decorrência, é notável o grande e crescente número de condomínios residenciais no município, que atendem principalmente à expansão de Belo Horizonte (Souza & Brito 2006).

O alto grau de ameaça que existe nos biomas Mata Atlântica e Cerrado, especificamente na região do Quadrilátero Ferrífero, torna urgente a realização de pesquisas para ampliar os conhecimentos sobre esse ambiente e sua comunidade biótica, sendo o procedimento preliminar o levantamento de espécies (Drummond et al. 2005). Apresenta-se nesse trabalho uma lista inédita das aves que ocorrem em um dos fragmentos florestais remanescentes do Quadrilátero Ferrífero, a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mata Samuel de Paula (doravante MSP). Além disso, foi adotada uma abordagem comparativa das espécies ameaçadas e endêmicas da MSP e de outras cinco Unidades de Conservação (UC's) do Quadrilátero Ferrífero.

Material e Métodos

A MSP, RPPN implantada no ano 2000, é um fragmento florestal que pertence à empresa de mineração AngloGold Ashanti. A reserva possui 147,83 ha e está inserida na transição entre Mata Atlântica e Cerrado, na porção norte do Quadrilátero Ferrífero (20° 03' 30'' S e 43° 52' 25'' W), com altitudes entre 810 e 1.200 m, no município de Nova Lima, MG (Figura 1). A região apresenta precipitação total anual entre 1.000 e 1.550 mm e temperatura média anual de 18 °C, com verões chuvosos e invernos brandos e secos. A umidade relativa média anual é de 80%, sendo os meses mais úmidos dezembro e janeiro e, os mais secos, agosto e setembro (Figueredo & Salino 2005).

A maior parte do entorno da MSP é constituída por condomínios residenciais, fazendo fronteira também com áreas urbanizadas da cidade de Nova Lima. O ribeirão dos Cristais determina um dos limites da RPPN e desemboca no rio das Velhas, afluente do Rio São Francisco

A exploração em Nova Lima teve início no final do século XVII com a chegada de um grupo de bandeirantes, liderados por Domingos Rodrigues da Fonseca Leme, que ali encontraram ouro e iniciaram o garimpo (Vasconcelos 1999). A região era coberta por espessas matas e o ribeirão dos Cristais foi um dos primeiros locais de extração aurífera. Durante o século XIX, o ribeirão dos Cristais continuou sendo o principal curso de água usado pela Mineração Morro Velho, que durante muito tempo foi a principal jazida aurífera do planeta (Burton 1869).

Praticamente toda a mata da MSP foi outrora derrubada, sendo a maior parte da vegetação constituída atualmente de floresta estacional semidecidual em diversos estágios de sucessão. Existe também uma pequena mancha de Cerrado e nas partes mais altas e de acentuada declividade predominam os campos ferruginosos, que possuem formação herbácea e arbustiva característica desenvolvida sobre a canga (Jacobi et al. 2007). Além dessas fitofisionomias, existem áreas de vegetação fortemente alteradas pelo homem (antigas pastagens e plantações). A reserva está situada a menos de 2 km da Mata do Jambreiro, RPPN de 902 ha, separada da primeira por uma faixa intensamente urbanizada, incluindo uma rodovia estadual.

O levantamento de aves da RPPN MSP teve início em 14/09/05 e se estendeu até 19/09/06. Durante esse período foram realizadas 13 campanhas na reserva, totalizando 236 horas de campo em 33 dias de levantamento. As amostragens se concentraram diariamente entre 5:00 e 11:00 horas e entre 15:00 e 19:00 horas.

Os dados foram coletados através de dois métodos: audiovisual e captura em redes de neblina. O método audiovisual foi realizado utilizando trilhas e estradas pré-existentes, onde se caminhou anotando-se as espécies de aves observadas e ouvidas, com o auxílio de binóculos (Nikon 8X40, 8.2°). Eventualmente foram feitas incursões na mata onde não há trilhas. Espécies crípticas e não identificadas em campo tiveram suas vocalizações registradas por gravadores (Sony TCM-5000EV e HI-MD MZ-RH910) acoplados a microfone unidirecional (Sennheiser ME-66). Posteriormente, acervos de vocalizações de aves foram consultados para a confirmação da identidade dessas espécies (Gonzaga & Castiglioni 2001, Vielliard 1995, 2002, Xeno-canto 2008). Algumas gravações foram utilizadas para realizar *playback*, que consiste na reprodução de vocalizações com a finalidade de atrair indivíduos não identificados e assim possibilitar sua identificação.

As capturas foram realizadas por meio de redes de neblina (de 12 × 2,5 m, com malha de 36 mm) armadas em trilhas estreitas e concentradas na área de mata. As aves capturadas foram marcadas com anilhas metálicas numeradas cedidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres do IBAMA (CEMAVE), o que permitiu excluir as recapturas das contagens de abundância de capturas. Além disso, algumas aves foram fotografadas com câmeras digitais (Sony DSC-S40, Canon PowerShot A300 e HP Photosmart 735), o que também possibilitou a confirmação de alguns registros. O esforço de captura totalizou 429 horas-rede.

A lista de espécies foi elaborada seguindo ordem sistemática e nomenclatura sugeridas pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO (2008). A situação de endemismo das aves registradas foi extraída de Stotz et al. (1996), Silva & Bates (2002) e Vasconcelos et al. (2003a) e a de conservação seguiu as listas de BirdLife International (2000, 2008) e de Machado et al. (1998).

O cálculo da riqueza de espécies por amostragem é dificultado devido à possibilidade de várias espécies não serem registradas durante o esforço amostral, que influencia no número de espécies detectado. O uso de estimadores é aconselhado em inventários dos quais a curva de acumulação de espécies não atingiu uma assíntota óbvia (Colwell & Coddington 1994). Com o intuito de reduzir o efeito do tamanho do esforço na riqueza de espécies e torná-la, desse modo, mais comparável a de outras áreas (Smith & Van Belle 1984), foi realizada uma

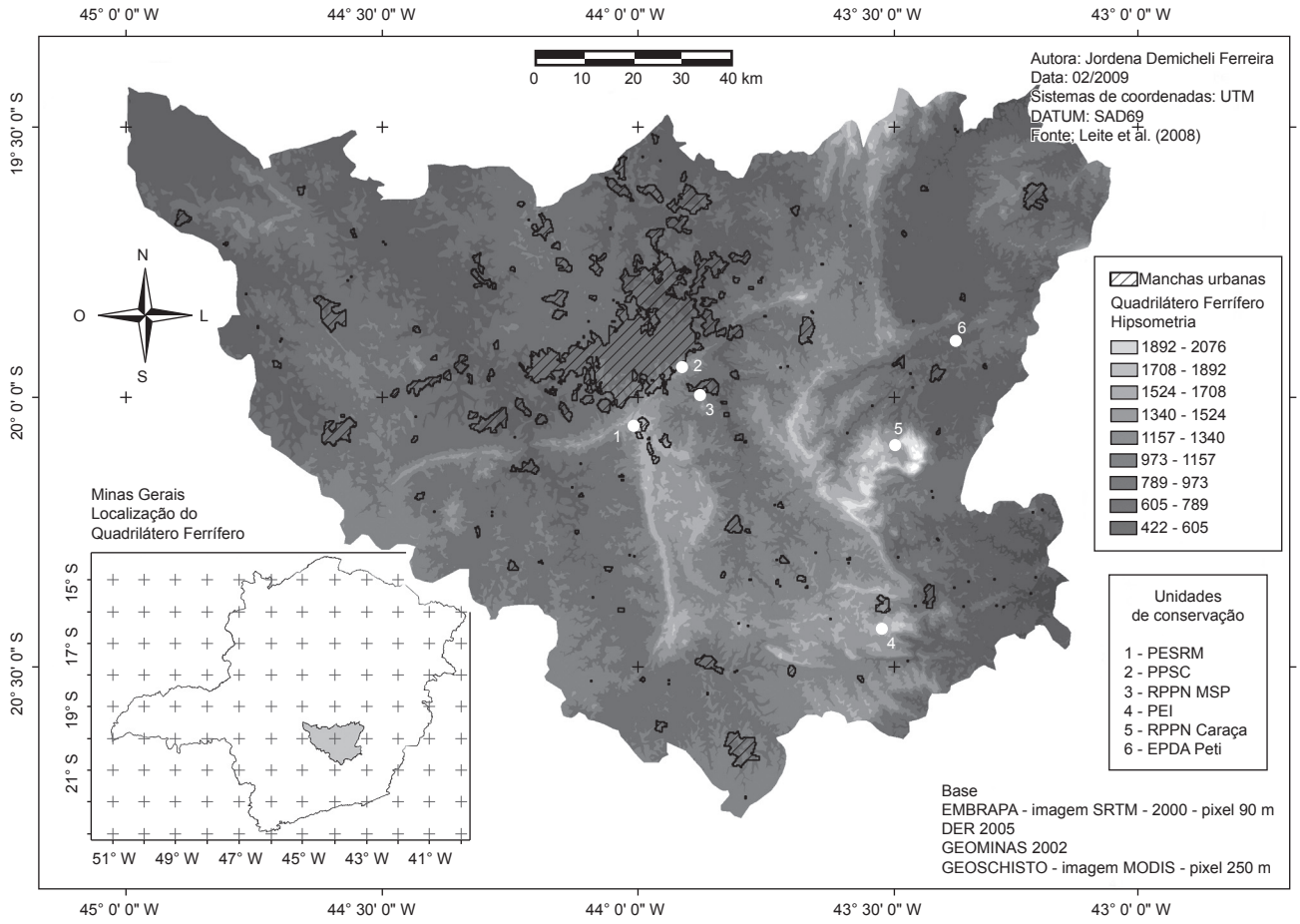


Figura 1. Localização do Quadrilátero Ferrífero, da área de estudo (RPPN MSP) e das outras cinco unidades de conservação analisadas.
Figure 1. Localization of the Iron Quadrangle region, surveyed area (RPPN MSP) and others five conservation units examined.

estimativa da riqueza de espécies de aves da MSP. Os cálculos foram realizados utilizando-se o estimador "Jackknife de primeira-ordem", por meio do programa "EstimateS" (Rodrigues et al. 2005, Rodrigues & Michellin 2005, Colwell 2006). O método usa a acumulação das espécies observadas por amostras para realizar a estimativa da riqueza baseada no número de espécies perdidas quando amostras são removidas, sendo a estimativa, conseqüentemente, uma função das espécies presentes em somente uma amostra (Heltshe & Forrester 1983, Smith & Van Belle 1984). A unidade amostral utilizada foi cada dia de levantamento. A variância da riqueza estimada fornece o intervalo de confiança de 95% (Heltshe & Forrester 1983).

A freqüência de ocorrência de uma espécie foi definida segundo Rodrigues et al. (2005) como "abundante" quando registrada em 75 a 100% das visitas à área; "comum" quando registrada em 50 a 74% das visitas; "escassa" quando detectada em 25 a 49% das visitas. A espécie foi considerada "rara" quando registrada em menos de 24% das visitas, a não ser se observada apenas uma vez, quando foi considerada "ocasional". Os ambientes em que as espécies ocorrem na reserva foram discriminados como "área aberta degradada", "mata", "cerrado" e "campos ferruginosos".

A sazonalidade da comunidade de aves na MSP foi avaliada considerando as estações do ano em que cada uma ocorreu na reserva. As espécies foram ainda classificadas quanto à condição migratória, segundo informações extraídas de Chesser (1994) e Stotz et al. (1996): "migrantes austrais" são aqueles que se reproduzem na América do Sul continental e temperada, mas migram para o norte no inverno austral (Chesser 1994); "migrantes neárticos", são os que não se reproduzem nos trópicos; "migrantes neárticos parciais", são os que migram para sul no inverno, porém somente para lugares em que há populações estabelecidas que lá se reproduzam; e "migrantes regionais", os que realizam migrações sazonais de menor escala (Stotz et al. 1996).

Realizou-se uma análise comparativa das espécies endêmicas e/ou ameaçadas presentes na MSP e em outras cinco Unidades de Conservação do Quadrilátero Ferrífero: Parque Estadual do Itacolomi (PEI, 7.543 ha), Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caraça (RPPN Caraça, 11.233 ha), Parque Paredão da Serra do Curral (PPSC, 39 ha), Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA Peti, 605 ha) e Parque Estadual Serra do Rola-Moca (PESRM, 3.941 ha) (Figura 1). As comparações foram realizadas a partir de consulta às listas de Ribon (2006), Vasconcelos & Melo-Júnior. (2001) e Vasconcelos et al. (2003b), Vasconcelos (2007a), Faria et al. (2006), Vasconcelos (2007b) e Hass et al. (2005). O inventário do PESRM é advindo de uma avaliação ecológica rápida realizada em nove dias consecutivos, para o plano de manejo do parque. A lista de espécies de aves do PEI também é referente a uma avaliação ecológica rápida feita para o plano de manejo; porém, foi também contemplado nessa lista um inventário feito na década de 80 e muitos registros

não-sistemáticos, o que certamente tornou a lista mais fidedigna. A lista de aves do Caraça é derivada de levantamento que abrangeram vários anos e que inclui e discute os registros realizados por Carnevalli (1980). A lista apresentada para o PPSC é oriunda de observações não sistemáticas feitas de 1993 a 2004 e a lista de Peti é provinda de levantamentos que remontam à década de 80 (Carnevalli et al. 1989) e inventário mais recente com amostras mensais por quase três anos (Faria et al. 2006).

Foi realizada uma regressão linear simples para testar se o aumento do número de espécies ameaçadas está relacionado ao aumento da área das Unidades de Conservação (UC's). Além disso, foi avaliado por regressão linear múltipla se o número de espécies endêmicas da Mata Atlântica é influenciado pela área das UC e pela longitude de sua localização. A variável longitude é dada pela diferença entre as coordenadas 'x' das cinco reservas mais a leste e a coordenada 'x' da reserva mais a oeste, em UTM (Universal Transversa de Mercator). As regressões foram desenvolvidas com o auxílio do pacote estatístico BioEstat 5.0 (Ayres et al. 2007), sendo realizada análise dos resíduos para avaliar a homogeneidade da variância e normalidade dos escores de Y, a linearidade dos valores observados e a presença de valores externos (Sokal & Rolhf 1995).

Resultados

Foram registradas 159 espécies de aves na MSP, pertencentes a 42 famílias (Anexo 1). Dezoito famílias são de aves não-Passeriformes e 24 de Passeriformes. As famílias melhor representadas são: Tyrannidae (37 espécies), Furnariidae e Thraupidae (11 cada) e Emberizidae e Trochilidae (10 cada). A curva do coletor não atingiu uma assíntota óbvia e a riqueza estimada de espécies para a RPPN foi de 188,06 ± 7,09 espécies (Figura 2).

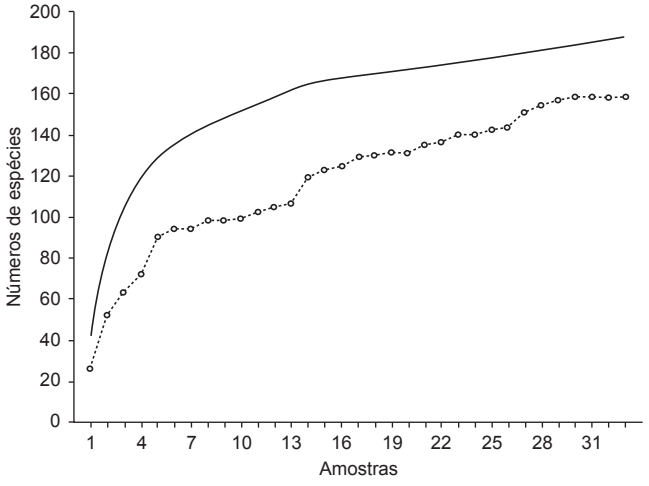


Figura 2. Curva do coletor observada (linha tracejada) mostrando o acúmulo de espécies registradas na RPPN Mata Samuel de Paula (MG) ao longo das amostragens. Total estimado da riqueza de espécies obtido pelo método Jackknife (linha cheia), baseado em números sucessivamente maiores de amostras, onde cada ponto estimado é a média das riquezas obtidas por aleatorização da ordem de acumulação das amostras.

Figure 2. Observed collector curve (sketched line) showing the accumulation of species registered at RPPN Mata Samuel de Paula (MG) along the samples. Estimated total species richness by the Jackknife method based on successively larger numbers of samples from the data set (thick line), in witch each point is the mean of estimates based on randomization of sample accumulation order.

Foram capturados 141 indivíduos de 45 espécies, pertencentes a 17 famílias de aves. As espécies que tiveram maior freqüência de indivíduos capturados foram *Pyriglena leucoptera* (Vieillot, 1818) (12 indivíduos), *Basileuterus hypoleucus* Bonaparte, 1830 (11), *Conopophaga lineata* (Wied, 1831) e *Trichothraupis melanops* (Vieillot, 1818) (10 indivíduos cada). A família que teve o maior número de espécies capturadas foi Tyrannidae (21 espécies), seguida de Thamnophilidae e Thraupidae (19 espécies cada) e de Parulidae (18). Foi capturado um individuo de *Neopelma pallescens* (Lafresnaye, 1983), registro raro no Quadrilátero Ferrífero. Outro registro da espécie na região foi realizado em EPDA Peti por Faria et al. (2006), onde também foram registradas *Neopelma chrysocephalum* (Pelzeln, 1868) por Vasconcelos (2007b). *Neopelma aurifrons* (Wied, 1831) foi registrada em Peti somente por Carnevalli et al. (1989) antes de a espécie ser revisada por Whitney et al. (1995), que provaram serem as subespécies *N. a. aurifrons* e *N. a. chrysocephalum* espécies distintas (registro revisado por Vasconcelos 2007b). A RPPN Caraça possui registro recente de *N. chrysocephalum* (Pelzeln, 1868) por Vasconcelos e Melo-Júnior (2001), enquanto que *N. pallescens* foi registrada nessa reserva somente por Ney Carnevalli no levantamento realizado em 1980 (Vasconcelos e Melo-Júnior 2001). Em outras áreas do Quadrilátero Ferrífero (PEI, PPSC e PESRM) nenhuma espécie desse gênero foi registrada.

Dezoito espécies mostraram-se abundantes, 14 comuns, 35 escassas, 63 raras e 29 ocasionais. Cento e trinta e sete espécies foram registradas exclusivamente em um ambiente da reserva; sendo 83 espécies no ambiente "mata", 22 em "área aberta degradada", 26 em "cerrado" e seis em "campos ferruginosos". Outras 22 espécies foram encontradas em mais de um hábitat discriminado.

Trinta e sete por cento das espécies foram registradas em todas as estações do ano, enquanto 26% foram detectadas somente em uma estação; 20% em duas e 16% em três. Um considerável número de espécies foi registrado somente em uma estação e na primavera foi quando houve o maior número de espécies detectadas (Tabela 1).

São conhecidos movimentos de migração para 41 espécies registradas na MSP (26% do total). A maior parte dessas espécies é migrante austral (34). Cinco são migrantes neárticas parciais, uma migrante neártica e outra migrante em escala regional. Algumas das espécies realizam mais de um tipo de migração, sendo consideradas tanto migrantes austrais como neotropicais (seis espécies). Enquanto grande parte das espécies residentes foi registrada em todas as estações (50 espécies compondo 42% das residentes), somente 24% das migratórias (10 espécies) foram registradas em todas as estações. Setenta e seis por cento das espécies migratórias não foram detectadas em todas as estações na MSP. Alguns exemplos de espécies registradas nessa reserva que realizam movimentos migratórios estão dispostos abaixo:

Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766) (Vireonidae). Espécie migrante do neártico, que não se reproduz nos trópicos. Sua área de invernada é inteiramente ou quase que inteiramente neotropical. *Vireo olivaceus*

Tabela 1. Número de espécies registradas exclusivamente em uma estação do ano e número total de espécies observadas em cada estação.

Table 1. Number of species recorded exclusively in one season and total number of species detected in each season.

Número de espécies	Estações do ano			
	Verão	**Outono**	**Inverno**	**Primavera**
Exclusivas da estação	6	7	9	19
Total da estação	99	101	108	117

também é categorizado como migrante austral (Stotz et al. 1996). Na MSP, a espécie foi registrada por gravação e captura de agosto a janeiro.

Turdus subalaris (Seebohm, 1887) (Turdidae). Espécie migrante austral. Possui população cisandina migratória, para qual há relatos de reprodução em São Paulo, Rio Grande do Sul, Argentina e fronteira paraguaia. As áreas de invernada da população migrante são a borda sul da Floresta Amazônica, porém suas rotas de migração são desconhecidas. Movimenta-se apenas na mata ciliar, onde se alimenta de frutos (Alves 2007). Um indivíduo de *T. subalaris* foi registrado por observação em 14/09/05 na mata ciliar do ribeirão dos Cristais. Em Minas Gerais há outros registros entre maio e setembro (ver Alves 2007).

Haplospiza unicolor Cabanis, 1851 (Emberizidae). Espécie endêmica da Mata Atlântica que realiza movimentos regionais em função da disponibilidade de recurso (Stotz et al. 1996, Vasconcelos et al. 2005). Essa espécie é dependente de sementes de bambu e desloca-se por grandes distâncias entre pontos de floração ou frutificação dessas gramíneas (Olmos 1996). Somente um indivíduo foi registrado por gravação apenas no dia 20/07/06, no interior da mata.

Foram registradas na MSP 28 espécies endêmicas da Mata Atlântica, três espécies endêmicas do Cerrado (tapaculo-de-colarinho *Melanopareia torquata* (Wied, 1831), gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* (Temminck, 1823) e capacetinho-do-oco-do-pau *Poospiza cinerea* Bonaparte, 1850) e uma espécie endêmica dos topos de montanhas do sudeste do Brasil (rabo-mole-da-serra *Embernagra longicauda* Strickland, 1844) (Anexo 1). *Melanopareia torquata* (Melanopareiidae) foi freqüentemente registrada nas áreas de campos ferruginosos da MSP. A vocalização de *C. cristatellus* (Corvidae) foi escutada e gravada várias vezes na MSP, nas bordas da mata. Essa espécie tem sido freqüentemente observada em áreas desmatadas e está expandindo sua área de vida para locais onde a floresta foi substituída por áreas abertas (Lopes 2008). Quatro das espécies endêmicas constam em listas de espécies ameaçadas de extinção (ver abaixo):

Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818) (Picidae). Também conhecida popularmente como pica-pau-rei, essa espécie é endêmica da Mata Atlântica e considerada em perigo de extinção em Minas Gerais pela acelerada destruição de seu hábitat, alto grau de dependência de ambientes florestais e por possuir populações isoladas. O desmatamento é a maior ameaça para essa espécie, que necessita de árvores de grande porte, mais velhas e de troncos grossos para a reprodução (Machado et al. 1998). O pica-pau-rei foi visto e gravado em 14/02/06.

Scytalopus indigoticus (Wied, 1831) (Rhinocryptidae). Essa espécie, conhecida como macuquinho, é endêmica da Mata Atlântica e considerada globalmente quase-ameaçada de extinção (BirdLife International 2000, 2008). A espécie foi registrada em três locais do interior da mata a partir de sua vocalização, que foi gravada (em 14/12/05 e 18/09/06).

Poospiza cinerea (Emberizidae). É considerada globalmente vulnerável (BirdLife International 2008) bem como em Minas Gerais (Machado et al. 1998). Além disso, a espécie apresenta baixa densidade populacional, fator que pode se tornar limitante e significativo para seu processo de extinção (Machado et al. 1998). Conhecida como capacetinho-do-oco-do-pau, essa espécie foi observada apenas uma vez (em 22/04/06) na área de encosta adjacente ao condomínio residencial Quintas do Sol, onde se desenvolve vegetação de Cerrado do tipo campo sujo.

Embernagra longicauda (Emberizidae). Espécie considerada globalmente quase-ameaçada de extinção (BirdLife International 2000, 2008). Essa espécie, popularmente conhecida como rabo-mole-da-serra, é encontrada freqüentemente acima de 900 m de altitude, nos campos ferruginosos da MSP, onde suas vocalizações foram gravadas.

Foram registradas nas seis UC's analisadas 25 espécies ameaçadas de extinção (Anexo 2), sendo 13 exclusivas de uma única reserva (cinco do Caraça, seis do PEI, uma do PESRM e outra da MSP); assim, 85% das espécies ameaçadas exclusivas de uma UC encontram-se somente em uma das reservas grandes. Quarenta por cento das espécies ameaçadas foram registradas exclusivamente nas duas maiores reservas. Três espécies ameaçadas são endêmicas do Cerrado, 13 da Mata Atlântica, e uma dos topos de montanha do sudeste do Brasil. As espécies ameaçadas registradas na MSP representam 16,7% das ameaçadas registradas nas seis UC's, sendo que *C. robustus*, possui registro exclusivo nessa reserva, *S. indigoticus* foi registrada também em PEI, EPDA Peti e RPPN Caraça, *P. cinerea* foi registrada também em RPPN Caraça e PPSC, e *E. longicauda* está presente em todas as UC's aqui analisadas. O número de espécies ameaçadas cresce com a área das reservas ($F = 21{,}3522$; $R^2 = 0{,}8422$; $p = 0{,}0111$), sendo que a variável preditiva (área) explica 82% da variação do número de espécies ameaçadas (Figura 3).

Juntas, MSP, PEI, RPPN Caraça, EPDA Peti, PPSC e PESRM possuem registro de 81 espécies de aves endêmicas (Anexo 2, Tabela 2). Dezenove espécies endêmicas da Mata Atlântica foram registradas somente em uma das UC's (uma em MSP, três em Peti, oito em PEI, e sete em Caraça); assim, 79% das espécies endêmicas da Mata Atlântica exclusivas de uma reserva somente nas duas reservas grandes. Três espécies endêmicas do Cerrado foram registradas em apenas uma UC (uma em PESRM e outra no PEI, ambas ameaçadas e uma no Caraça). Quarenta e dois por cento do total de espécies endêmicas foram registradas exclusivamente nas duas maiores reservas. O número de espécies endêmicas da Mata Atlântica nas UC's analisadas cresce com a área da reserva e com a diminuição da longitude ($F = 14{,}4060$; $R^2 = 0{,}9057$; $p = 0{,}0283$), sendo 91% da variação do número de espécies ameaçadas explicado pelas variáveis preditivas (área e longitude).

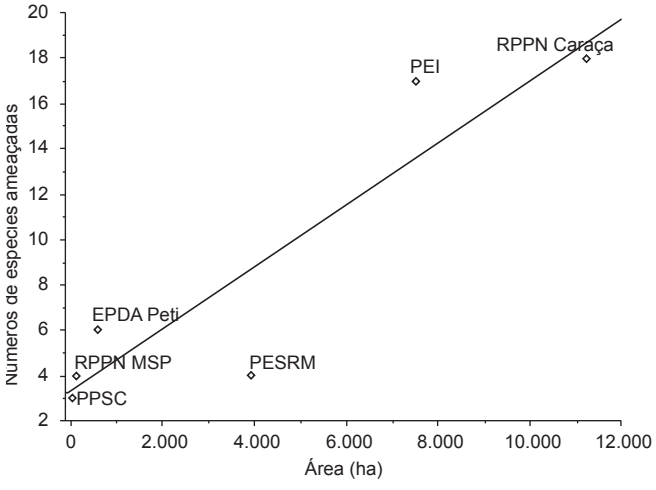


Figura 3. Relação entre número de espécies ameaçadas e área das Unidades de Conservação avaliadas. A regressão linear é significativa ($F = 18{,}6275$; $R^2 = 0{,}8232$; $p = 0{,}0137$).

Figure 3. Relationship between threatened species number and area of the conservation units examined. The linear regression are significant ($F = 18.6275$; $R^2 = 0.8232$; $p = 0.0137$).

Tabela 2. Número de espécies endêmicas e de ameaçadas registradas em seis Unidades de Conservação do Quadrilátero Ferrífero.
Table 2. Number of endemic and threatened species of six conservation units in Iron Quadrangle region.

Número de espécies	Unidades de conservação						
	PESRM	PPSC	MSP	PEI	RPPN Caraça	EPDA Peti	Total
Endêmicas ATL	18	11	28	57	59	37	71
Endêmicas CE	5	4	3	2	5	2	8
Endêmicas TM	2	2	1	2	2	1	2

Discussão

O ambiente da MSP que apresentou maior riqueza de aves foi "mata", onde foram registradas com exclusividade 83 espécies, o que indica dependência florestal de grande parte da comunidade de aves presente na reserva. A maior riqueza desse hábitat pode estar relacionada à extensão da área florestal, que ocupa grande parte da MSP. Além disso, as matas possuem maior heterogeneidade espacial, oferecendo uma quantidade maior de micro-hábitats que ambientes mais simples (MacArthur & MacArthur 1961, MacArthur et al. 1962, August 1983) permitindo o estabelecimento de maior número de espécies (Pianka 2000). Muitas espécies foram encontradas com exclusividade nos outros ambientes amostrados, o que contribui para a diversidade beta da reserva. Os campos ferruginosos apresentaram a menor riqueza de espécies de aves da MSP, o que provavelmente está relacionado às condições extremas enfrentadas nesse ambiente, além da pequena área que ocupa. As condições edafo-climáticas dos campos ferruginosos são severas, ocorrendo alta radiação solar, variação termal diária do substrato que pode alcançar 45 °C, rápida perda de água e solo pobre com alta concentração de metais pesados (Jacobi et al. 2007). Apesar da baixa diversidade de aves, várias das espécies registradas foram observadas exclusivamente nesse ambiente, o que reforça a importância de uma Unidade de Conservação abranger os diversos hábitats de uma região.

O padrão de distribuição das freqüências de ocorrência das aves da MSP, com poucas espécies abundantes e comuns e muitas raras e ocasionais, está de acordo com o encontrado em ambientes tropicais (Janzen 1980, Begon et al. 1996, Macedo 2002).

A ausência sazonal de uma espécie num local ou região é um dos principais indicativos de migração. De fato, a grande maioria das espécies migratórias registradas na MSP não foi registrada em uma ou mais estações. No entanto, a falta de registro de algumas espécies em certas estações pode estar relacionada à raridade ou à baixa atividade geral ou sazonal de algumas aves, e não a movimentos migratórios. *Scytalopus indigoticus*, por exemplo, foi registrado somente em dois meses do ano na MSP, contudo a ausência de registros nos outros não se deve à migração, mas à baixa atividade e densidade dessa ave. Outro fator que dificulta detecção de atividade migratória é a migração de somente alguns indivíduos da população, já que a espécie continua sendo registrada. Por isso, é importante que sejam realizados estudos de longo prazo, que permitam detectar flutuações anuais e espécies de ocorrência supra-anual (Alves 2007). Muitos registros foram exclusivos de certa estação, revelando que somente um inventário mais completo deve abranger todas elas. Por exemplo, espécies migratórias como *H. unicolor* e *T. subalaris* não seriam registradas se o mês em que apareceram na reserva não fosse amostrado.

Espécies que realizam migração local ou regional na América do Sul possuem poucos representantes ameaçados, com exceção das dependentes da floração do bambu. Isso porque a fragmentação aumenta dramaticamente a distância entre as manchas desse recurso e torna a floração do bambu, fenômeno de ciclo longo (Janzen 1976, Vasconcelos et al. 2005, Areta et al. 2008), ainda mais rara e imprevisível. *Haplospiza unicolor*, registrada na MSP, é citada por Stotz et al. (1996) entre as especialistas em sementes de bambu que correm maior risco de extinção. Essa espécie possui registros também em PEI e RPPN Caraça, sendo que na última localidade foi observada grande concentração de indivíduos em época de frutificação da taquara *Chusquea attenuata* (Vasconcelos et al. 2005). Olmos (1996) relatou a associação de *H. unicolor* a outra espécie do gênero, *C. meyeriana*, na Fazenda Intervales, área de Mata Atlântica de São Paulo, encontrando sincronia na reprodução dessa ave com a do bambu.

As espécies mais frequentemente capturadas no presente estudo foram *P. leucoptera*, *B. hypoleucus*, *C. lineata* e *T. melanops*. No levantamento de aves realizado na EPDA Peti (altitude média de 800 m) a espécie mais capturada também foi *P. leucoptera,* a segunda foi *Platyrinchus mystaceus* Vieillot, 1818 e a terceira *B. hypoleucus* (Faria et al. 2006). Em contrapartida, na MSP *P. mystaceus* foi capturada somente duas vezes. O estudo de Machado & Fonseca (2000) em fragmentos de Mata Atlântica no vale do rio Doce, localizado a leste do QF revelou que as áreas amostradas de maiores altitudes, que são mais próximas a Peti e a MSP, tiveram maior semelhança em indivíduos capturados. A área denominada "Nova Era" (500 ha, 800 m) teve como espécies mais capturadas *P. leucoptera*, seguida de *P. mystaceus* e *Chiroxiphia caudata* (Shaw & Nodder, 1793) e a área denominada "Antônio Dias" (300 ha, 750 m), *P. leucoptera*, seguida de *T. melanops* e *C. lineata*. As outras áreas amostradas, mais distantes e com menor média altitudinal, Caratinga (880 ha e 480 m) e Parque Estadual do Rio Doce (35.000 ha e 450 m), não tiveram essas espécies entre as capturadas (a não ser um único individuo de *T. melanops* capturado na última localidade). Assim, *Pyriglena leucoptera* foi a mais abundante entre as espécies capturadas nos quatro fragmentos de maiores altitudes. Willis (1979) não observou essa espécie em fragmentos menores que 300 ha na Mata Atlântica paulista e associou esse fato a ausência de formigas de correição em áreas pequenas. Por outro lado, *P. leucoptera* foi registrada em abundância na MSP, apesar da reserva possuir somente 147 ha e de não terem sido observadas ali formigas de correição.

Foi encontrada baixa representatividade de grande número de espécies ameaçadas nas áreas protegidas. A presença de uma espécie em muitos fragmentos reduz sua probabilidade de extinção, por aumentar o número de populações da mesma (Primack & Rodrigues 2001). O resultado expõe a importância de um sistema de reservas planejado de modo a abranger toda a diversidade geográfica e ecológica da região (Jennings 2000, Scott et al. 2001). O conhecimento da composição regional da biota é essencial para tal planejamento, que almeja preencher as lacunas na proteção da biodiversidade, criando novas áreas de proteção ambiental que incluam espécies mal representadas nas UC's existentes.

O parâmetro área possui reconhecida importância na persistência das espécies de aves em ambientes fragmentados (Karr 1982, Stratford & Stouffer 1999, Uezu et al. 2005), cada vez mais freqüentes com o avanço da modificação da terra para uso humano. O presente estudo

mostra que o número de espécies ameaçadas é maior quanto maior a área das reservas analisadas, efeito esperado pela relação espécie-área (MacArthur & Wilson 1963). Encontrou-se ainda que grande parte das espécies ameaçadas foi registrada somente nas maiores reservas. Esse resultado reforça que pequenas UC's são incapazes de proteger toda a biodiversidade da região, sugerindo que a proteção de grandes áreas é indispensável para a conservação efetiva das espécies e que deve ser, portanto, priorizada.

O número de espécies ameaçadas do PESRM demonstrou o maior valor de resíduo da regressão linear simples, apresentando menos espécies do que o esperado de acordo com seu tamanho. Isso pode ser reflexo do pequeno esforço de amostragem do levantamento, realizado em uma avaliação ecológica rápida por nove dias consecutivos, para o plano de manejo do parque (Hass et al. 2005). Existem acentuadas diferenças entre os esforços amostrais dos inventários, que certamente influenciam os resultados e devem ser rememoradas em suas análises. Inventários com amostragens pequenas freqüentemente possuem curvas de acumulação de espécies que não apresentam assíntota óbvia, indicando que várias espécies não foram detectadas. Isso dificulta a comparação da riqueza de espécies a outros locais, sendo aconselhável o uso de estimadores para reduzir o efeito do tamanho da amostragem (Colwell & Coddigton 1994).

A ocorrência de espécies ameaçadas nas UC's citadas indica que essas reservas fazem parte de suas áreas de vida, sendo úteis para os esforços de conservação das mesmas. São necessários, no entanto, estudos demográficos das espécies para avaliar se as populações serão capazes de persistir no local (Brooks et al. 1999). A MSP, por exemplo, é uma área fragmentada e pequena, e as populações podem não ter um tamanho mínimo viável, o que as torna mais sujeitas à extinção pelos efeitos da perda de variabilidade genética, variações demográficas e aleatoriedade ambiental (Pimm et al. 1988). Porém, próximo à MSP existe uma porção maior de mata protegida (RPPN Mata do Jambreiro, 902 ha) que, apesar de também ser uma área fragmentada, provavelmente contribui para o fluxo gênico de algumas espécies, reduzindo os efeitos da fragmentação. Por outro lado, durante o estudo, uma área não protegida adjacente a MSP começou a sofrer um processo de urbanização, sendo transformada em condomínio residencial. Parte do terreno desmatado era composta de ambiente florestal contíguo à mata em estudo e se localiza entre a MSP e a Mata do Jambreiro, o que aumenta o isolamento das reservas.

As seis UC's analisadas apresentam espécies endêmicas da Mata Atlântica e do Cerrado, reflexo do caráter ecotonal da região. As espécies endêmicas estão mais gravemente sujeitas à extinção do que as demais, já que ocorre extinção global quando a espécie desaparece do bioma ao qual é restrita (Pimm & Askins 1995). Esses registros sugerem a importância dessas UC's na preservação de espécies endêmicas de dois biomas brasileiros prioritários para conservação.

A taxa de endemismo da Mata Atlântica é um os maiores do planeta, enquanto que no Cerrado existe número relativamente baixo de espécies endêmicas (Myers et al. 2000). Isso é refletido na composição de espécies endêmicas das UC's analisadas, onde o número de espécies restritas à Mata Atlântica é superior ao do Cerrado. A riqueza de espécies endêmicas da Mata Atlântica é influenciada pelo tamanho da UC, assim como a riqueza de espécies ameaçadas, mas, adicionalmente, depende da longitude em que a reserva está localizada. Assim, o PESRM e o PPSC possuem poucas espécies endêmicas da Mata Atlântica se comparados às UC's localizadas mais a leste. Por outro lado, juntos apresentam seis das oito espécies endêmicas do Cerrado e as duas espécies endêmicas dos topos de montanha do sudeste do Brasil. EPDA Peti, PEI e RPPN Caraça, localizadas mais a leste, apresentam mais espécies endêmicas da Mata Atlântica, sendo que as duas últimas (áreas maiores) possuem os maiores números de endemismo entre as seis UC's.

Além da diferença amostral das UC's é importante ressaltar que suas áreas consideradas nas análises constituem limites artificiais e que não foi calculada a extensão dos tipos de vegetação das reservas, o que certamente influencia na composição da avifauna. A área é, portanto, uma medida inexata, mas não deixa de refletir a grandeza aproximada das reservas e de suas biodiversidades.

O presente estudo enriquece o conhecimento da avifauna do Estado de Minas Gerais, tanto do domínio do Cerrado quanto da Mata Atlântica, especificamente do QF. Esta região sofre uma grande pressão econômica e está sendo rapidamente transformada pela urbanização e mineração (Jacobi & Carmo 2008). Os campos ferruginosos são especialmente ameaçados, pois são associados a solos de elevada qualidade mineral e constituem um ambiente bastante localizado. São encontrados em Minas Gerais principalmente no Quadrilátero Ferrífero e, em menores quantidades, ao longo do Espinhaço meridional nas regiões de Serro e Capelinha. No resto do Brasil estão em Carajás, no Pará, e em Corumbá, no Mato Grosso do Sul (Castro 2008). A MSP protege somente uma pequena área de campos ferruginosos, e são poucas as Unidades de Conservação que os incluem. Cerca de 90% das áreas que possuem campos ferruginosos têm direitos de mineração concedidos a indústrias e a demanda de minério só tende a crescer (DNPM 2006, Jacobi & Carmo 2008). Além desse ambiente peculiar existem no QF áreas consideráveis de Cerrado e de Mata Atlântica, reconhecidas como prioritárias à conservação. As acentuadas pressões econômicas e demográficas exercidas na região tornam urgentes as ações para preservar a região do QF. O levantamento efetivo de espécies, abrangendo todas as fitofisionomias e estações do ano, é uma das medidas conservacionistas sugeridas, pois fornece base para um planejamento eficiente de novas UC's.

Agradecimentos

Agradecemos à AngloGold Ashanti e à R. Guadalupe por viabilizarem o estudo; à C. M. A. Faria e M. F. Vasconcelos pela ajuda na identificação de algumas espécies; aos estagiários voluntários (F. Alves, E. Mesquita, M. Butti, P. Rodrigues, I. Mortimer, I. Vasconcelos) pela grande ajuda em campo; aos funcionários da MSP; ao Centro de Pesquisa para Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE-IBAMA) pela concessão de anilhas e licença para anilhamento de aves silvestres; ao laboratório de Geoprocessamento da UFMG, onde foi desenvolvido o mapa da área de estudo. Agradecemos ainda à M.F. Vasconcelos pelas sugestões, comentários e revisão do texto e J. A. Mobley pela revisão do abstract. J. D. F. agradece ao CNPq pela bolsa de mestrado. M.R. agradece ao CNPq (processo n. 473428/2004-0 e 300731/2006-0) a Fapemig (PPM CRA APQ-0434-5.03/07) e a Fundação O Boticário de Proteção à Natureza pelo apoio ao Laboratório de Ornitologia da UFMG.

Referências Bibliográficas

ALVES, M.A.S. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. Ararajuba: revista brasileira de ornitologia 15(2):231-238.

ARETA, J.I., BODRATI, A. & COCKLE, K. 2008. Specialization on *Guadua* bamboo seeds by three bird species in the Atlantic Forest of Argentina. Biotropica 41(1):66-73.

AUGUST, P.V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. Ecology 64(6):1495-1507.

AYRES, M., AYRES, D.L. & SANTOS, A.A.S. 2007. BioEstat: aplicações estatísticas na área de ciências bio-médicas. Belém.

BEGON, M., HARPER, J.L. & TOWNSEND, C.R. 1996. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell, Oxford, p.945.

Birdlife International. 2000. Threatened birds of the world. Lynx Editions, Cambridge, p.852.

Birdlife International. 2008. BirdLife's online World Bird Database: the site for bird conservation. Version 2.1. Cambridge. http://www.birdlife.org. (último acesso em 20/05/2008).

BROOKS, T., PIMM, S.L. & OYUGI, J.O. 1999. Time lag between deforestation and bird extinction in tropical forest fragments. Conserv. Biol. 13(5):1140-1150.

BURTON, R. 1869. Explorations of the highlands of Brazil with a full account of the gold and diamond mines. Also canoeing down 1.500 miles of the great São Francisco river from Sabará to the sea. Tinsley Brothers, London, p.443. (v. 2).

CARNEVALLI, N.E.D. 1980. Contribuição ao estudo da ornitofauna da Serra do Caraça, Minas Gerais. Lundiana 1(1):89-98.

CARNEVALLI, N.E.D., MACHADO, R.B., BRANDT, A., LAMAS, I.R., LINS, L.V., BARROS, L.P. & SOUZA, A.L.T. 1989. Estudo qualitativo da avifauna da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti. UFMG/CEMIG CEMIG, Belo Horizonte, p.65.

CASTRO, P.T.A. 2008. Cangas: a influência da geodiversidade na biodiversidade. **In** I Simpósio Aforamentos ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero: biodiversidade, conservação e perspectivas de sustentabilidade. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. (CD-ROM).

CHESSER, R.T. 1994. Migration in South America: an overview of the austral system. Bird conserv. int. 4:91-107.

COLWELL, R.K. 2006. Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates (último acesso em 20/05/2008).

COLWELL, R.K & CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B - Biological sciences 355(1311):101-118.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO. 2008. Listas das aves do Brasil. http://www.cbro.org.br. (último acesso em 23/01/2009).

DEAN, W. 2002. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Companhia das Letras, São Paulo, p.484.

Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. 2006. Anuário mineral brasileiro. http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=68&IDPagina=789. (último acesso em 01/02/2009).

DRUMMOND, G.M., MARTINS, C.S., MACHADO, A.B.M., SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.222.

FARIA, C.M.A., RODRIGUES, M., AMARAL, F.Q., MÓDENA, E. & FERNANDES, A.M. 2006. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. Rev. Bras. Zool. 23(4):1217-1230.

FIGUEREDO, J.B. & SALINO, A. 2005. Pteridófitas de quatro reservas particulares do patrimônio natural ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Lundiana 6(2):83-94.

GONZAGA, L.P. & CASTIGLIONI, G. 2001. Aves das montanhas do sudeste do Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. (CD-ROM).

HASS, A., FARIA, C., FARIA, L.P., HOFFMAN, D. & GOMES, H.B. 2005. Avaliação ecológica rápida para o plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça: relatório do grupo temático aves. **In** Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola - Moça. (Relatório não publicado).

HELTSHE, J.F. & FORRESTER, N.E. 1983. Estimating specie richness using the Jakknife procedure. Biometrics 39(1):1-11.

JACOBI, C.M. & CARMO, F.F. 2008. The contribution of ironstone outcrops to plant diversity in the Iron Quadrangle, a Threatened Brazilian Landscape. Ambio 37(4):324-326.

JACOBI, C.M., CARMO, F.F., VINCENT, R.C. & STEHMANN, J.R. 2007. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. Biodiversity and Conservation 16(7):2185-2200.

JANZEN, D.H. 1976. Why bamboos wait so long to flower? Ann. Rev. Ecolog. Syst. 7:347-391.

JANZEN, D.H. 1980. Ecologia vegetal nos trópicos. Universidade de São Paulo, São Paulo, p.93.

JENNINGS, M.D. 2000. Gap analysis: concepts, methods, and recent results. Landsc. ecol. 15(1):5-20.

KARR, J.R. 1982. Avian extinction on Barro Colorado Island, Panama: a reassessment. The American Naturalist 119(2):220-239.

LOPES, L.E. 2008. The range of the curl-crested jay: lessons for evaluating bird endemism in the South American Cerrado. Divers. Distrib. 14(4):561-568.

MACARTHUR, R.H. & MACARTHUR, J.W. 1961. On bird species diversity. Ecology 42(3):594-598.

MACARTHUR, R.H., MACARTHUR, J.W. & PREER, J. 1962. On bird species diversity: II predictions of bird census from habitat measurements. The American Naturalist 96(888):167-174.

MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. 1963. An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution 17(4):373-387.

MACEDO, R.H.F. 2002. The avifauna: ecology, biogeography, and behavior. **In** The cerrados of brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, Nova York, p. 242-265.

MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A.B., MACHADO, R.B., AGUIAR, L.M.S. & LINS, L.V. 1998. Livro vermelho das espécies ameaçadas em Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.605.

MACHADO, R.B. & FONSECA, G.A.B. 2000. The avifauna of Rio Doce Valley, southeastern Brazil, a highly fragmented area. Biotropica 32(4b):914-924.

MARINI, M.A. & GARCIA, F.I. 2005. Bird Conservation in Brazil. Conserv. Biol. 19(3):665-671.

MYERS, N., MITTERMEIER, R.A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403(6772):853-858.

OLMOS, F. 1996. Satiation or deception? Mast-seeding *Chusquea* bamboos, birds and rats in the Atlantic forest. Rev. bras. biol. 56(2):391-401.

PIANKA, E.R. 2000. Evolutionary ecology. 6 ed. Adison Wesley Educational Publishers, San Francisco, p.212.

PIMM, S.L. & ASKINS, R.A. 1995. Forest losses predict bird extinction in eastern North America. PNAS 92(20):9343-9347.

PIMM, S.L., JONES, H.L. & DIAMOND, J. 1988. On the risk of extinction. The American Naturalist 132(6):757-785.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. Biologia da conservação. Midiograf, Londrina, p.327.

RIBON, R. 2006. Relatório Avifauna. **In** Plano de manejo do Parque Estadual do Itacolomi. Fundação Biodiversitas /UFOP/IEF, Belo Horizonte, p.42.

RODRIGUES, M., CARRARA, L.A., FARIA, L.P. & GOMES, H.B. 2005. As aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: o vale do Rio Cipó, Minas Gerais, Brasil. Rev. Bras. Zool. 22(2):326-338.

RODRIGUES, M. & MICHELIN, V. 2005. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. Rev. Bras. Zool. 22(4):928-935.

SCOTT, J.M., DAVIS, F.W., MCGHIE, R.G., WRIGHT, R.G., GROVES, C. & ESTES, J. 2001. Nature reserves: do they capture the full range of America's biological diversity? Ecol. appl. 11(4):999-1007.

SILVA, J.M.C. & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical Savanna hotspot. BioScience 52(3):225-233.

SMITH, E.P. & Van BELLE, G. 1984. Nonparametric estimation of species richness. Biometrics 40(1):119-129.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1995. Biometry. 3 ed. Freeman & Co, Nova York, p.887.

SOUZA, R.G.V. & BRITO, F.R.A. 2006. A expansão urbana da região metropolitana de Belo Horizonte e suas implicações para a redistribuição para a redistribuição espacial da população: a migração dos ricos. **In** XV Encontro de Estudos Populacionais. ABEP, Caxambu, p.117.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical Birds: ecology and conservation. The University of Chicago Press, Chicago, p.882.

STRATFORD, J.A. & STOUFFER, P.C. 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. Conserv. Biol. 13(6):1416-1423.

UEZU, A., METZGER, J.P. & VIELLIARD, J.M.E. 2005. Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. Biol. Conserv. 123(4):507-519.

VASCONCELOS, D. 1999. História antiga das Minas Gerais. Itatiaia, Belo Horizonte, p.283.

VASCONCELOS, M.F. & MELO Jr., T.A. 2001. An ornithological survey of Serra do Caraça, Minas Gerais, Brazil. Cotinga 15(1):21-31.

VASCONCELOS, M.F., MALDONADO-COELHO, M. & BUZZETTI, D.C.R. 2003a. Range extensions for the gray-blacked tachuri (*Polystictus superciliaris*) and the pale-throated-serra-finch (*Embernagra longicauda*) with a revision on their geographic distribution. Ornitol. Neotrop. 14(3):477-489.

VASCONCELOS, M.F, VASCONCELOS, P.N., MAURÍCIO, G.M., MATRANGOLO, C.A.R., DELL'AMORE, C.M., NEMÉSIO, A., FERREIRA, J.C. & ENDRIGO, E. 2003b. Novos registros ornitológicos para a Serra do Caraça, Brasil, com comentários sobre distribuição geográfica de algumas espécies. Lundiana 4(2):135-139.

VASCONCELOS, M.F., VASCONCELOS, A.P., VIANA, P.L., PALÚ, L. & SILVA, J.F. 2005. Observações sobre aves granívoras (Columbidae e Emberizidae) associadas à frutificação de taquaras (Poaceae, Bambusoideae) na porção meridional da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. Lundiana 6(1):75-77.

VASCONCELOS, M.F. 2007a. Aves observadas no Parque Paredão da Serra do Curral, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Atual. ornitol. 136(1):6-11.

VASCONCELOS, M.F. 2007b. Comentários sobre a avifauna da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Minas Gerais, com a lista dos exemplares coletados na região. Atual. Ornitol. 137(1):7-9.

VIELLIARD, J.M. 1995. Guia sonoro das aves do Brasil. Sociedade Brasileira de Ornitologia e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Campinas. (CD-ROM 1).

VIELLIARD, J.M. 2002. Vozes das aves do Brasil. Universidade de Campinas e Academia Brasileira de Ciências, Campinas. (CD-ROM).

XENO-CANTO. 2008. http://www.xeno-canto.org (último acesso em 20/05/2008).

WHITNEY, B.M., PACHECO, J.F. & PARRINI, R. 1995. Two species of *Neopelma* in southeastern Brazil and diversification within the Neopelma/Tyranneutes complex: implications of the subspecies concepts for conservation (Passeriformes: Tyrannidae). Ararajuba: revista brasileira de ornitologia 3(1):43-53.

WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. Pap. avulsos zool. 27(7):1-25.

Recebido em 05/09/08
Versão reformulada recebida em 15/06/09
Publicado em 01/07/09

Anexo 1. Lista de espécies de aves registradas na RPPN Mata Samuel de Paula (MG), situações de endemismo e conservação, ambientes(s), meio(s) de registro, situação migratória e freqüência de ocorrência. Conservação: (gq) quase-ameaçado, (gp) em perigo e (gv) vulnerável à extinção no mundo (BirdLife International 2008); (rp) em perigo e (rv) vulnerável à extinção em Minas Gerais (Machado et al. 1998). Endemismo: (ATL) endêmica da Mata Atlântica, segundo Stotz et al. (1996); (TM) endêmica dos topos de montanha do Sudeste do Brasil e (CE) endêmica do Cerrado, segundo Silva (2002) e Vasconcelos et al. (2003a). Ambiente de registro: (D) área aberta degradada, (M) mata, (C) cerrado, (F) campos ferruginosos. Registro: (G) gravado, (F) fotografado. Situação migratória: (a) migrante austral, segundo Chesser (1994); (n) migrante neártica, (np) migrante neártica parcial e (mr) migrante regional, segundo Stotz et al. (1996). Freqüência: (A) abundante, (C) comum, (E) escassa, (R) rara e (O) ocasional. Classificação taxonômica segundo CBRO (2008).

Annex 1. Birds species recorded at RPPN Mata Samuel de Paula, Minas Gerais state, Brazil, including their endemism and conservation status, habitat(s), record method(s), migratory status, and frequency of occurrence. Conservation: globally (gq) near-threatened, (gp) endangered, and (gv) vulnerable (BirdLife International 2008); regionally (at Minas Gerais state) (rp) endangered, and (rv) vulnerable (Machado et al. 1998). Endemism: (ATL) Atlantic Forest endemics, according to Stotz et al. (1996); (TM) top mountain of southeastern Brazil endemics, and (CE) Cerrado endemics, according to Silva (2002) and Vasconcelos et al. (2003a). Habitat records: (D) degraded open vegetation, (M) forest, (C) savanna, (F) ferrugineous rocky fields. Records: (G) vocalization recorded, (F) photographed. Migratory status: (a) austral migrant, according to Chesser (1994); (n) neartic migrant, (np) partial neartic migrant, and (mr) regional migrant, according to Stotz et al. (1996). Frequency: (A) abundant, (C) common, (E) uncommon, (R) rare, and (O) occasional. Taxonomic classification according to CBRO (2008).

Famílias e espécies	Nome popular	Endemismo/ Conservação	Ambiente	Registro	Migração	Freqüência
Tinamidae Gray, 1840 (23)						
Crypturellus obsoletus (Temminck, 1815)	inhambuguaçu		M	G		E
Cracidae Rafinesque, 1815						
Penelope sp.			M	G		R
Cathartidae Lafresnaye, 1839						
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		C/D		a/np	R
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta		M/C/D			E
Accipitridae Vigors, 1824						
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		M/C	G		R
Buteo albicaudatus Vieillot, 1816	gavião-de-rabo-branco		F		a	R
Buteo albonotatus Kaup, 1847	gavião-de-rabo-barrado		F			O
Falconidae Leach, 1820						
Caracara plancus (Miller, 1777)	caracara		C			R
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro		C	G		E
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Acauã		C	G		R
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	falcão-relógio		C	G		R
Falco sp.			C			O
Rallidae Rafinesque, 1815						
Aramides saracura (Spix, 1825)	saracura-do-mato	ATL	M	G		R
Cariamidae Bonaparte, 1850						
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema		C	G		R
Charadriidae Leach, 1820						
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero		D		a	R
Columbidae Leach, 1820 (23)						
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha-roxa		D			E
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou		C			R
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	pombão		C	G		R
Patagioenas plumbea (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		M	G		E
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu		M	G		E
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemedeira		M	F		R
Psittacidae Rafinesque, 1815						
Aratinga leucophthalma (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã		M			R
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim		C			R
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo		C	G		O
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	maitaca-verde		M	G		R

Anexo 1. Continuação...

Famílias e espécies	Nome popular	Endemismo/ Conservação	Ambiente	Registro	Migração	Freqüência
Cuculidae Leach, 1820						
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		M			E
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto		C	G		O
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci		C	G		O
Strigidae Leach, 1820						
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		M			O
Caprimulgidae Vigors, 1825						
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau		M	G/F		E
Caprimulgus longirostris Bonaparte, 1825	bacurau-da-telha		C	G/F	a	R
Apodidae Olphe-Galliard, 1887						
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal		F	G	a	O
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca		M	G		O
Trochilidae Vigors, 1825 (82)						
Phaethornis ruber (Linnaeus, 1758)	rabo-branco-rubro		M	G/F		E
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		M	G/F		C
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		D	F		O
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	ATL	M		a	R
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta		C	G		E
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vemelho		C/D	F	a	R
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	ATL	M	F		R
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca		M	F		R
Amazilia lactea (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul		D	G		E
Trogonidae Lesson, 1828						
Trogon surrucura Vieillot, 1817	surucuá-variado	ATL	M	G		R
Ramphastidae Vigors, 1825						
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	tucanuçu		M			O
Picidae Leach, 1820						
Picumnus cirratus Temminck, 1825	pica-pau-anão-barrado		M	G		A
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo		C	G		O
Campephilus robustus (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	ATL, rp	M	G		O
Melanopareiidae Irestedt, Fjeldså, Johansson & Ericson, 2002						
Melanopareia torquata (Wied, 1831)	tapaculo-de-colarinho	CE	F	G		E
Thamnophilidae Swainson, 1824 (163)						
Mackenziaena leachii (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	ATL	M	G/F		E
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	choca-da-mata		M	G/F		A
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		M	G		E
Herpsilochmus atricapillus Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto		M	G/F		A
Formicivora serrana Hellmayr, 1929	formigueiro-da-serra	ATL	M	G/F		R
Drymophila ferruginea (Temminck, 1822)	trovoada	ATL	M	G		R
Pyriglena leucoptera (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	ATL	M	G/F		A
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873						
Conopophaga lineata (Wied, 1831)	chupa-dente	ATL	M	G/F		E
Rhinocryptidae Wetmore, 1930						
Scytalopus indigoticus (Wied, 1831)	macuquinho	ATL, gq	M	G		R
Dendrocolaptidae Gray, 1840						
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		M	G/F		A

Anexo 1. Continuação...

Famílias e espécies	Nome popular	Endemismo/ Conservação	Ambiente	Registro	Migração	Freqüência
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca		M	G		R
Xiphorhynchus fuscus (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	ATL	M	G		R
Furnariidae Gray, 1840 (102)						
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro		D			R
Synallaxis ruficapilla Vieillot, 1819	pichororé	ATL	M	G/F		C
Synallaxis cinerascens Temminck, 1823	pi-puí		M	G		R
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim		M	G	a	R
Synallaxis spixi Sclater, 1856	joão-teneném		D	G		A
Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	joão-de-pau		C	G		R
Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete		M	G/F		R
Philydor rufum (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia		M	G/F		R
Automolus leucophthalmus (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	ATL	M	G		E
Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	joão-porca		M	G/F		A
Xenops rutilans Temminck, 1821	bico-virado-carijó		M	G/F		R
Tyrannidae Vigors, 1825						
Mionectes rufiventris Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	ATL	M	G		E
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	cabeçudo		M	G/F		E
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	estalador		M	G		R
Hemitriccus nidipendulus (Wied, 1831)	tachuri-campainha	ATL	M	F		R
Myiornis auricularis (Vieillot, 1818)	miudinho	ATL	M	G/F		E
Poecilotriccus plumbeiceps (Lafresnaye, 1846)	tororó		M	G/F		A
Todirostrum poliocephalum (Wied, 1831)	teque-teque	ATL	M	G/F		E
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho		M	G	a	E
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		M		a	R
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alar-anjada		M	G	a	O
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		D	G	a	C
Elaenia cristata Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme		C/D	G		R
Elaenia obscura (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		M/C	G/F		R
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha		M/C/D	G	a	C
Serpophaga subcristata (Vieillot, 1817)	alegrinho		M	G/F	a	R
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	bagageiro		M	F	a	O
Phylloscartes ventralis (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato		M	G		R
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		M	G/F		A
Platyrinchus mystaceus Vieillot, 1818	patinho		M	G/F		C
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe		M	G	a	R
Myiobius sp.			M	G		O
Hirundinea ferruginea (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro		C	G	a	R
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	enferrujado		M	G/F	a	E
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho		C			E
Knipolegus nigerrimus (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha	ATL	C			O

Anexo 1. Continuação...

Famílias e espécies	Nome popular	Endemismo/ Conservação	Ambiente	Registro	Migração	Freqüência
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada		D			R
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha		M	G		R
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro		M		a	O
Legatus leucophaius (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata		M	G	np/a	R
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		D			E
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi		D	G	a	E
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado		M	G	a	R
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei		M	G	a	C
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri		D	G	np/a	E
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	gritador		M	G	a	R
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré		M/D	G	a	R
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		M/D/C	G		C
Pipridae Rafinesque, 1815						
Neopelma pallescens (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão		M	G/F		R
Ilicura militaris (Shaw & Nodder, 1809)	tangarazinho	ATL	M	G/F		A
Chiroxiphia caudata (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	ATL	M	G/F		A
Tityridae Gray, 1840						
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	flautim	ATL	M	G		E
Vireonidae Swainson, 1837 (16)						
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari		M	G		C
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	juruviara		M	G/F	n/a	E
Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza		M	G/F		C
Corvidae Leach, 1820						
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	CE	C	G		R
Hirundinidae Rafinesque, 1815 (16)						
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		M/D/C	G	a	C
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		D		a	O
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		D		a	R
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande		D		n/a	O
Troglodytidae Swainson, 1831 (18)						
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra		D	G		C
Turdidae Rafinesque, 1815 (17)						
Turdus subalaris (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro		M		a	O
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira		M/D	G/F		A
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca		M/D	G	a	R
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco		M/D	G		A
Mimidae Bonaparte, 1853						
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		D/C	G		R
Coerebidae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838						
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica		M/D/C	G/F		A
Thraupidae Cabanis, 1847 (85)						
Trichothraupis melanops (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		M	G/F		E
Piranga flava (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo		D		np/a	O

Anexo 1. Continuação...

Famílias e espécies	Nome popular	Endemismo/ Conservação	Ambiente	Registro	Migração	Freqüência
Tachyphonus coronatus (Vieillot, 1822)	tiê-preto	ATL	M	G/F		E
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento		M/D	G	a	C
Thraupis ornata (Sparrman, 1789)	sanhaçu-de-encontro-amarelo	ATL	M			O
Pipraeidea melanonota (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		C			R
Tangara cyanoventris (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	ATL	M/D	G/F		A
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela		C/D	G/F		E
Tersina viridis (Illiger, 1811)	saí-andorinha		M		a	R
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul		M/D			E
Hemithraupis ruficapilla (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	ATL	M/D	G/F		A
Emberizidae Vigors, 1825 (74)						
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico		C	G	a	E
Haplospiza unicolor Cabanis, 1851	cigarra-bambu	ATL	M	G	mr	O
Poospiza cinerea Bonaparte, 1850	capacetinho-do-oco-do-pau	CE, gv, rv	C			O
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	canário-rasteiro		F	G		E
Embernagra longicauda Strickland, 1844	rabo-mole-da-serra	TM, gq	F	G		A
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu		D	G/F	a	R
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	baiano		D	G/F		R
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho		D		a	O
Arremon flavirostris Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo		M	G/F		R
Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza		M/C/F	G/F		R
Cardinalidae Ridgway, 1901						
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro		C	G		E
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947 (22)						
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	pia-cobra		C	G	a	R
Basileuterus hypoleucus Bonaparte, 1830	pula-pula-de-barriga-branca		M	G/F		A
Basileuterus flaveolus (Baird, 1865)	canário-do-mato		M	G/F		C
Basileuterus leucoblepharus (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	ATL	M	G		R
Icteridae Vigors, 1825						
Psarocolius decumanus (Pallas, 1769)	japu		M	G		O
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	graúna		D			O
Carduelis magellanica (Vieillot, 1805)	pintassilgo		C	G		O
Fringillidae Leach, 1820						
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim		M/D	G		C
Estrildidae Bonaparte, 1850						
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre		D			R
Passeridae Rafinesque, 1815						
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal		D			O

Anexo 2. Distribuição e situação de conservação das espécies ameaçadas e/ou endêmicas em seis Unidades de Conservação do Quadrilátero Ferrífero. Conservação: (gc) criticamente em perigo, (gp) em perigo, (gv) vulnerável e (gq) quase-ameaçado de extinção no mundo (BirdLife International 2008); (rc) criticamente em perigo (rp), em perigo e (rv) vulnerável à extinção em Minas Gerais (Machado et al. 1998). Endemismo: (1) endêmica da Mata Atlântica, segundo Stotz et al. (1996); (2) endêmica do Cerrado e (3) endêmica dos topos de montanha do sudeste do Brasil, segundo Silva (2002) e Vasconcelos et al. (2003a). Classificação taxonômica segundo CBRO (2008).

Annex 2. Distribution and conservation status of threatened and/or endemic species at six Iron Quadrangle Conservation Units areas in Minas Gerais State, Brazil. Conservation: globally (gc) critically endangered, (gp) endangered, (gv) vulnerable, and (gq) near-threatened (BirdLife International 2008); regionally (at Minas Gerais state) (rc) critically endangered, (rp) endangered, and (rv) vulnerable (Machado et al. 1998). Endemism: (1) Altantic Forest endemics, according to Stotz et al. (1996); (2) Cerrado endemics, and (3) top mountain of southeastern Brazil endemics, according to Silva (2002), and Vasconcelos et al. (2003a). Taxonomic classification according to CBRO (2008).

Espécies	Endemismo e conservação	MSP	PEI	EPDA Peti	RPPN Caraça	PPSC	PESRM
Tinamus solitarius	1, gq, rc			x **			x **
crypturellus noctivagus	1, gq, rc				x *?		
Mergus octosetaceus	2, gc, rc		x				
Penelope obscura	rv		x	x	x		
Crax blumenbachii	1,gp, rc			x **			x **
Odontophorus capueira	1, rv				x		x **
Cathartes burrovianus	1			x			
Leucopternis polionotus	1, gq rp				x		
Harpyhaliaetus coronatus	gp, rp						x
Spizaetus tyrannus	rp				x *		
Aramides saracura	1	x	x	x	x		
Amazona vinacea	1, gv, rp		x*				
Pyrrhura frontalis	1		x*		x		
Primolius maracana	gq		x*		x		
Pulsatrix koeniswaldiana	1		x*		x		
Strix hylophila	1, gq		x				
Macropsalis forcipata	1,rv		x				
Phaethornis eurynome	1		x		x		
Aphantochroa cirrochloris	1			x			
Florisuga fusca	1	x	x	x	x	x	
Thalurania glaucopis	1	x	x	x	x	x	x
Leucochloris albicollis	1		x		x		
Clytolaema rubricauda	1		x		x		
Augastes scutatus	2, gq		x	x	x		x
Trogon surrucura	1	x	x	x	x		
Baryphthengus ruficapillus	1			x *			
Malacoptila striata	1			x	x		
Ramphastos dicolorus	1				x		
Melanerpes flavifrons	1				x *?		
Veniliornis maculifrons	1		x				
Piculus aurulentus	1, gq				x		
Campephilus robustus	1, rp	x					
Melanopareia torquata	2	x				x	x
Mackenziaena leachii	1	x	x	x	x		x
Mackenziaena severa	1		x	x *	x		
Formicivora serrana	1	x	x*	x	x		
Drymophila ferruginea	1	x	x	x *	x		x
Drymophila rubricollis	1				x		
Drymophila ochropyga	1,gq		x	x	x		
Drymophila malura	1		x		x		
Pyriglena leucoptera	1	x	x	x	x	x	x
Myrmeciza loricata	1		x	x	x		
Conopophaga lineata	1	x	x	x	x		x
Hylopezus nattereri	1		x		x		
Psilorhamphus guttatus	1, gq		x*				
Scytalopus speluncae	1		x				

Anexo 2. Continuação...

Espécies	Endemismo e conservação	MSP	PEI	EPDA Peti	RPPN Caraça	PPSC	PESRM
Scytalopus indigoticus	1, gq	x	x	x	x		
Chamaeza meruloides	1		x*		x		
Sclerurus scansor	1		x		x		
Xiphorhynchus fuscus	1	x	x	x	x		
Lepidocolaptes squamatus	1		x	x	x		x
Campylorhamphus falcularius	1		x		x		
Oreophylax moreirae	1				x		
Synallaxis ruficapilla	1	x	x	x	x		x
Cranioleuca pallida	1		x	x *	x		
Phacellodomus erythrophthalmus	1		x	x *	x	x	
Philydor atricapillus	1				x *?		
Anabazenops fuscus	1		x		x *		
Automolus leucophthalmus	1	x	x	x	x		x
Mionectes rufiventris	1	x	x	x	x		x
Hemitriccus diops	1		x		x		
Hemitriccus nidipendulus	1	x	x	x	x		
Myiornis auricularis	1	x	x	x	x *		
Todirostrum poliocephalum	1	x	x	x	x		x
Phyllomyias virescens	1		x*				
Polystictus superciliaris	3		x*		x	x	x
Phylloscartes eximius	1, gq		x				
Knipolegus nigerrimus	1	x	x	x	x	x	x
Muscipipra vetula	1		x	x *	x		
Attila rufus	1				x *?		
Phibalura flavirostris	gq, rv		x		x		
Lipaugus lanioides	1,gq, rv		x*		x		
Pyroderus scutatus	1, rv		x	x	x		
Neopelma aurifrons	1, gv			x #			
Neopelma chrysolophum	1			x	x		
Ilicura militaris	1	x	x	x	x	x	x
Antilophia galeata	2						x
Chiroxiphia caudata	1	x	x	x	x	x	x
Schiffornis virescens	1	x	x	x	x		
Laniisoma elegans	rv				x		
Hylophilus poicilotis	1		x *?		x *?		
Cyanocorax cristatellus	2	x		x *	x	x	x
Tachyphonus coronatus	1	x	x	x **	x	x	x
Thraupis ornata	1	x	x	x **	x		
Euphonia cyanocephala	1			x *	x		
Tangara seledon	1				x *		
Tangara desmaresti	1		x	x *	x		
Tangara cyanoventris	1	x	x	x	x	x	x
Hemithraupis ruficapilla	1	x	x	x	x	x	x
Porphyrospiza caerulescens	2, gq				x *	x	x
Haplospiza unicolor	1	x	x*		x		
Poospiza cinerea	2, gv, rv	x			x *	x	
Sicalis flaveola	rv		x*	x **	x		
Embernagra longicauda	3, gq	x	x	x *	x	x	x
Saltator atricollis	2				x		
Basileuterus leucoblepharus	1	x	x		x		x

(*) Espécies observadas por Carnevalli em EPDA Peti em 1989, em RPPN Caraça em 1980 e em PEI por Mattos na década de 80 e não observados nos levantamentos posteriores. (?) Espécies que podem ter sido registradas por erro de identificação. (#) registrada por Carnevalli em Peti em 1989, antes da revisão da espécie por Whitney et al. (1995). (**) Espécies participantes de programas de reintrodução. (?), (#) e (**) não foram utilizadas nos cálculos.

Fishing behaviour by Black Caracaras (*Daptrius ater*) in the Amazon

***Fabio Olmos*[1] *& Ivan Sazima*[2,3,4]**

[1]Biota Consultores em Meio Ambiente, Largo do Paissandu 100, apt. 4C,
CEP 01034-010, São Paulo, SP, Brazil, e-mail: f-olmos@uol.com.br
[2]Museu de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, CP 6109,
CEP 13083-970, Campinas, SP, Brazil, www.unicamp.br
[3]Corresponding author: Ivan Sazima, e-mail: isazima@gmail.com
[4]Retired and associated as voluntary researcher

OLMOS, F. & SAZIMA, I. **Fishing behaviour by Black Caracaras (*Daptrius ater*) in the Amazon.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn02309032009.

Abstract: The Black Caracara is a widespread raptor in the Amazonian lowlands, mostly associated to riverine habitats. This bird is considered as a generalist scavenger that occasionally takes small prey and feeds on fruit. Here we report on Black Caracaras foraging on live small fish caught while moving upriver in the Rio Roosevelt rapids in the Amazonas state, northwestern Brazil. Fish were picked individually either with the bill or talons in a stretch of shallow water plenty of aquatic plants. This fishing behaviour seems unreported and adds another feeding mode to the already diversified portfolio of foraging strategies for the Caracarini.
Keywords: *raptorial birds, Black Caracara, Daptrius ater, fishing behaviour, Characidae.*

OLMOS, F. & SAZIMA, I. **Comportamento de pesca pelo Gavião-de-anta (*Daptrius ater*) na Amazônia.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02309032009.

Resumo: O Gavião-de-anta é uma ave de rapina amplamente distribuída nas terras baixas da Bacia Amazônica, geralmente associado a habitats ribeirinhos. Esta ave é considerada como um necrófago generalista que ocasionalmente captura pequenos animais e também se alimenta de frutos. Descrevemos aqui Gaviões-de-anta capturando pequenos peixes vivos que se deslocavam rio acima nas corredeiras do Rio Roosevelt, Amazonas. Os peixes eram apanhados individualmente, tanto com o bico como com as garras, em um trecho de águas rasas com muitas plantas aquáticas. Este comportamento parece não estar registrado e adiciona mais um modo alimentar ao repertório amplamente diversificado dos comportamentos de forrageio de Caracarini.
Palavras-chave: *aves de rapina, Gavião-de-anta, Daptrius ater, comportamento de pesca, Characidae.*

Introduction

The Caracarini are a versatile group of Neotropical raptors known to exploit a wide range of animals dead or alive (see Sazima 2007 and references therein) and sometimes to feed on fruits (Guimarães & Galetti 2004, Olmos et al. 2006). The Black Caracara *Daptrius ater* (Vieillot) is widely distributed over the lowlands of the Amazon Basin and the Guianas, found in pairs or small family groups of 3-5 birds (Peres 1996). It is commonest in forest along rivers and lakes (Robinson 1994) and also ventures along roads and cleared areas away from water (Ferguson-Lees & Christie 2001, FO pers. obs.). Its diet is very diversified and includes palm fruits (Guimarães & Galetti 2004), turtle eggs dug from riverbanks (Batistella & Vogt 2008), ectoparasites removed from tapirs (Peres 1996), scavenged small mammals, reptiles and fish found as roadkills or discarded by humans (Ferguson-Lees & Christie 2001, FO and IS pers. obs.) besides live small vertebrates and large arthropods (Ferguson-Lees & Christie 2001).

We report here on Black Caracaras fishing live small fishes migrating en masse upstream, which may prove an usual (albeit unreported so far) foraging strategy for this species. We also note that this hunting mode adds a novelty to the already much diversified foraging repertoire of the Caracarini.

Material and Methods

Observations and records were made at the Pousada Rio Roosevelt, Amazonas state, northwestern Brazil. This fishing and ecotourism lodge lies in an undisturbed area of *terra firme* and seasonally flooded forests with scattered *campinas* covering about 1 million ha. Fishing Black Caracaras were recorded on 16 April 2008 from a small boat with outboard engine while searching for birds in the Rio Roosevelt rapids (08° 28' 25" S and 60° 58' 33" W) downstream the Cachoeira de Santa Rita, which marks a long stretch of rapids with exposed boulders that must be negotiated by migratory fish moving upstream. "Ad libitum" and "behaviour" sampling rules (Martin & Bateson 1986) were used throughout the observations made with naked eye, through binoculars, and a 170-400 mm photographic autofocus camera lens at a distance of 100-400 m. Observations were carried between 03:50-04:20 hours (local time). A series of digital photographs was taken as vouchers, besides being used for analyses, description and illustration of the feeding behaviours, a few of the most representative presented here.

Results

During the time of our visit the waters of the Rio Roosevelt were receding several centimetres every day (at least one meter during the previous three days), exposing large boulders almost completely covered with dense clumps of Podostemaceae. These aquatic, rapids-dwelling plants attracted large feeding flocks of Madeira Parakeets *Pyrrhura snethlageae* Joseph & Bates, Golden-winged Parakeets *Brotogeris chrysoptera* (L.), and Blue-headed Parrots *Pionus menstruus* (L.). While observing these we noticed several Black Caracaras walking on the boulders by the river's east bank, some amidst the now exposed aquatic vegetation. A Great Black-hawk *Buteogallus urubitinga* (Gmelin) was perched on a higher boulder, apparently watching the activities of the caracaras. As we approached the hawk flew to a nearby tree, keeping its distance. The caracaras looked quite unconcerned by our presence, some even moving closer to the boat.

Five Caracaras were walking over the boulders or flying around. Three birds were positioned near a narrow cleft covered with aquatic vegetation between a massive boulder at the margin and a smaller



Figure 1. Fishing sequence by a Black Caracara (*Daptrius ater*) at the Rio Roosevelt, Amazon, northwestern Brazil. a) The birds search for small fish moving upstream among the Podostemaceae growing on the now shallow water running over the boulders at the river rapids; b) a fish (apparently a tetra, Characidae) is picked with the bill by the bird at the right; a fish jumping out the water is seen in the foreground near the centre of the picture; and c) the bird moves to a higher spot to feed on the fish held among the talons. The bird on the left on Figure 1b also holds a fish in its bill.

Figura 1. Seqüência de pesca por um Gavião-de-anta (*Daptrius ater*) no Rio Roosevelt, Amazonas. a) As aves procuram por pequenos peixes que se deslocam correnteza acima em meio a plantas (Podostemaceae) na água agora rasa que corre sobre as rochas da corredeira; b) um peixe (aparentemente uma piaba, Characidae) é apanhado com o bico pela ave à direita; outro peixe pode ser notado saltando fora d'água em primeiro plano próximo ao cento da imagem; e c) a ave se desloca para um ponto mais alto para se alimentar do peixe, seguro entre as garras. A ave à esquerda na Figura 1b também segura um peixe no bico.

one extending into the water. Shallow water was channelled along this cleft, flowing rapidly but with much less speed and force than those of the current on the main channel, the current flow along the cleft likely being buffered by the vegetation. Additionally, a layer of water flowed among the podostemaceous plants.

The caracaras walked slowly in a small area along the channelled water, frequently stopping and peering intently into it and on the clumps of vegetation they walked on (Figure 1a). One of the birds was watched carefully during an observation session of 20 minutes and recorded to catch six small silvery fish that were moving upstream among the vegetation. As seen through the binoculars and on the photographs the fish probably were tetras (Characidae) about 5-7 cm long. Similar fish were occasionally seen jumping out of the water while trying to move upstream (Figure 1b).

Fish were caught by the bird either with the bill (N = 4) or talons (N = 2) with apparently little effort, as if the bird were picking a stationary or slow-moving item. After a successful catch, the bird walked to a spot a little further up from the water edge, held the fish with its talons and ate it (Figure 1c). The two other birds mostly kept a little downstream, and one of them sometimes walked to the fishing spot of the first bird and also caught a fish (Figure 1b). One of the birds keeping closer to the stretch with water plants aggressively displaced another individual fishing on a seemingly less favourable spot when the latter approached the fishing spot of the former. No food sharing was recorded. The remainder two caracaras either perched or flew around shrubs growing among the boulders, and did not interact directly with the fishing birds.

Discussion

Black Caracaras scavenging fish remains in riverside fishing camps, villages and towns - usually remarkably confident towards people - are a familiar sight throughout the Brazilian Amazon (see also Robinson 1994). Those birds would land near a morsel, pick it with the bill and fly to eat it elsewhere, or catch floating remains while on the wing in a way similar to the behaviour displayed by fishing Yellow-headed Caracaras *Milvago chimachima* (Vieillot) (Monteiro-Filho 1995, FO pers. obs.).

The fishing behaviour here reported for the Black Caracara at the Rio Roosevelt probably remained unrecorded to date more as a result of lack of observations rather than being a rare event. Fish upstream migration is a common phenomenon throughout the Amazon basin (and elsewhere in the Neotropics, see Lowe-McConnel 1975) and the rapids and waterfalls dotting the rivers draining the Brazilian Central Plateau into the Amazon lowlands provide ample opportunities for Black Caracaras to catch small fish rendered vulnerable by the exertion of negotiating the rapids, or trapped in shallow or narrow channels. Hunting live fish in migration bottlenecks is yet another foraging strategy among the varied behavioural portfolio displayed by the Caracarini (Sazima 2007).

Acknowledgements

Stephen Rumsey invited FO to this excursion to Rio Roosevelt. Gerard Bertrand, Edson Endrigo, Tasso Leventis and Marcelo Pádua for friendship during fieldwork. Sansão and Semi proved to be superb boat pilots while Barroso, Marivaldo and the Pousada staff assured a pleasant stay. IS thanks to the CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) for essential financial support. We thank two anonymous referees for their time and improvement of the text.

References

BATISTELLA, A.M. & VOGT, R.C. 2008. Nesting ecology of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemididae) of the Rio Negro, Amazonas, Brazil. Chelon. Conserv. Biol. 7(1): 12-20.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1975. Fish communities in tropical freshwaters. Longman, London, 337 p.

MARTIN, P. & BATESON, P. 1986. Measuring behaviour, an introductory guide. Cambridge University Press, Cambridge, 200 p.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 1995. Fishing behavior of yellow-headed caracara, *Milvago chimachima* (Falconidae) in southeast Brazil. Ciênc. Cult. 47(1/2):86-87.

FERGUSON-LEES, J. & CHRISTIE, D.A. 2001. Raptors of the world. Houghton Mifflin, Boston, 320 p.

GUIMARÃES Jr., J.J. & GALETTI, M. 2004. Seed dispersal of *Attalea phalerata* (Palmae) by Crested caracaras (*Caracara plancus*) in the Pantanal and a review of frugivory by raptors. Rev. Bras. Ornitol. 12(2):133-135.

OLMOS, F., PACHECO, J.F. & SILVEIRA, L.F. 2006. Notas sobre aves de rapina (Cathartidae, Accipitridae e Falconidae) brasileiras. Rev. Bras. Ornitol. 14(3):427-430.

PERES, C.A. 1996. Ungulate ectoparasite removal by Black Caracaras and Pale-winged Trumpeter in Amazonian forests. Wilson Bull. 108(1):170-175.

ROBINSON, S.K. 1994. Habitat selection and foraging ecology of raptors in Amazonian Peru. Biotropica. 26(4):443-458.

SAZIMA, I. 2007. The jack-of-all-trades raptor: versatile foraging and wide trophic role of the Southern Caracara (*Caracara plancus*) in Brazil, with comments on feeding habits of the Caracarini. Rev. Bras. Ornitol. 15(4):592-597.

Received 14/04/09
Revised 08/06/09
Accepted 14/07/09

Dinâmica alimentar de *Rhaphiodon vulpinus* Agassiz, 1829 (Teleostei, Cynodontidae) no alto Rio Tocantins (GO) em relação ao represamento pela UHE Serra da Mesa

Andreza Cecília Gomes Pacheco[1,2], Renata Bartolette[1], José Filipe Caluca[1],

André Luís Moraes de Castro[1], Míriam Pilz Albrecht[1] & Érica Pellegrini Caramaschi[1]

[1]Laboratório de Ecologia de Peixes, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia – IB, Centro de Ciências da Saúde – CCS, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, CP 68020, CEP 21941-541, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, www.biologia.urfj.br
[2]Autor para correspondência: Andreza Cecília Gomes Pacheco, e-mail: pacheco.g.andreza@gmail.com

PACHECO, A.C.G., BARTOLETTE, R., CALUCA, J.F., CASTRO, A.L.M., ALBRECHT, M.P. & CARAMASCHI, E.P. **Feeding dynamics of *Rhaphiodon vulpinus* Agassiz, 1829 (Teleostei, Cynodontidae) in the upper Tocantins River (GO, Brazil) relative to the impoundment by the Serra da Mesa hydroelectric dam.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn01009032009.

Abstract: The diet and feeding activity of *Rhaphiodon vulpinus* were studied before and after the impoundment of the upper Tocantins river by the Serra da Mesa hydroelectric plant (Goiás State, central Brazil), in two areas: reservoir and downstream. Stomach contents of 214 specimens were analyzed: 46 from the river phase (Dec./95 to Oct./96), 100 from the filling phase (Dec./96 to Apr./98) and 68 from the operation phase (Jun./98 to Feb./00). The species was confirmed as a piscivore, with occasional consumption of insects and vegetal material. In the downstream area, none of the identified prey was common to all the three phases. The most consumed prey were *Geophagus* cf. *surinamensis, Hemiodus ternetzi* and *Pimelodus blochii* during the river, filling and operation phases, respectively. The engraulid *Anchoviella* sp. was exclusive to the operation phase. Prey richness was higher in the reservoir. Small-sized characids were consumed during the three phases, whereas *H. ternetzi, Leporinus friderici* and *Tetragonopterus argenteus* were exclusive to the river phase, *Ctenobrycon hauxwellianus* and Pimelodidae to the filling phase, and *Satanoperca* aff. *jurupari* to the operation phase, the latter being the most important in this phase. The feeding activity, given by the proportion of stomachs with food (EcA%) and empty (EV%), increased in each phase in the downstream area. In the reservoir, the opposite pattern was observed. No correlation was found between the sizes of predator and its prey; however, larger predators consumed prey of a wide size range.
Keywords: *piscivory, Cynodontidae, reservoir, feeding, Tocantins-Araguaia Basin.*

PACHECO, A.C.G., BARTOLETTE, R., CALUCA, J.F., CASTRO, A.L.M., ALBRECHT, M.P. & CARAMASCHI, E.P. **Dinâmica alimentar de *Rhaphiodon vulpinus* Agassiz, 1829 (Teleostei, Cynodontidae) no alto Rio Tocantins (GO) em relação ao represamento pela UHE Serra da Mesa.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn01009032009.

Resumo: A dieta e atividade alimentar de *Rhaphiodon vulpinus* foram estudadas antes e após o represamento do alto Rio Tocantins pela UHE Serra da Mesa, GO, em duas grandes áreas: reservatório e jusante. O conteúdo estomacal de 214 exemplares foi analisado, sendo 46 da fase rio (dez./95 a out./96), 100 da fase enchimento (dez./96 a abr./98) e 68 da fase operação (jun./98 a fev./00). A espécie confirmou-se como piscívora, com consumo eventual de insetos e material vegetal. Na área a jusante, dentre os peixes-presa identificados, nenhum foi comum às três fases. As presas mais importantes foram *Geophagus* cf. *surinamensis, Hemiodus ternetzi* e *Pimelodus blochii* nas fases rio, enchimento e operação, respectivamente. *Anchoviella* sp. foi exclusiva da fase operação. Já no reservatório, a riqueza de presas foi maior. Caracídeos de pequeno porte foram consumidos nas três fases, ao passo que *H. ternetzi, Leporinus friderici* e *Tetragonopterus argenteus* foram exclusivas da fase rio, *Ctenobrycon hauxwellianus* e Pimelodidae, da fase enchimento, e *Satanoperca* aff. *jurupari*, da fase operação, tendo a última sido a presa mais importante nessa fase. A atividade alimentar, dada pela proporção de estômagos com alimento (EcA%) e vazios (EV%), apresentou um aumento a cada fase de estudo na jusante. No reservatório, foi observado padrão inverso. Não houve correlação entre os tamanhos do predador e da presa; entretanto, predadores maiores consumiram presas de vários tamanhos.
Palavras-chave: *piscivoria, Cynodontidae, reservatório, alimentação, Bacia Tocantins-Araguaia.*

Introdução

Os peixes da família Cynodontidae formam um grupo notável de Characiformes neotropicais facilmente reconhecíveis por sua boca oblíqua, dentes caninos bem desenvolvidos e nadadeiras peitorais relativamente expandidas. O grupo não é muito diverso, contendo 13 espécies atualmente reconhecidas, distribuídas em duas subfamílias (Lucena & Menezes 1998, Toledo-Piza 2003). A subfamília Cynodontinae foi objeto de revisão taxonômica por Toledo-Piza et al. (1999) e Toledo-Piza (2000). A maioria das espécies ocorre nas bacias dos Rios Amazonas e Orinoco e nos rios da encosta atlântica das Guianas; entretanto, o gênero monotípico *Rhaphiodon* é o único que apresenta distribuição mais ao sul, alcançando as bacias do Paraná-Paraguay e Uruguay. *Rhaphiodon vulpinus* Agassiz, 1829 é comum em rios, lagos e igapós de todos os tipos de águas (Goulding 1980). Entre os estudos que abordam aspectos da biologia dessa espécie em ambientes naturais estão os de Goulding (1980) para igapós amazônicos, Almeida et al. (1997) para a planície de inundação do Rio Paraná, Rodríguez & Lewis (1997) para lagos de inundação do Rio Orinoco e Neuberger et al. (2007) para o médio Rio Tocantins. Em alguns lagos artificiais, a espécie figura entre as dominantes (Benedito-Cecílio & Agostinho 2000, Mérona 2001). Apesar de sua abundância e grande porte, *R. vulpinus* não é uma espécie comercialmente importante, sendo inclusive descartada na pesca comercial quando em tamanhos inferiores a 30 cm (Batista & Freitas 2003). A rejeição popular ao consumo de *R. vulpinus* se deve à pouca quantidade de carne e muitas espinhas (obs. pess.). Dessa forma, poucos estudos foram direcionados à biologia dessa espécie (Agostinho et al. 2003).

Na região do alto Rio Tocantins represada pela UHE Serra da Mesa desde 1996, *R. vulpinus* foi uma das espécies mais importantes em termos de abundância e biomassa. Antes do represamento já era uma espécie abundante, expandindo-se durante os dez primeiros meses de enchimento do reservatório, e decaindo durante a fase de operação da usina. Espacialmente, esteve entre as espécies que dominaram na área a jusante da barragem (Mazzoni & Petito, dados não publicados).

Represas causam mudanças na dinâmica dos rios, estabelecendo novas condições ecológicas. Em rios represados são esperadas mudanças no comportamento alimentar dos peixes, de acordo com a oferta de itens alimentares. A capacidade, dentre outras, de utilizarem esses recursos disponíveis, define a possibilidade de sucesso no novo ambiente. Assim, no presente trabalho, caracterizamos a alimentação de *R. vulpinus* no alto Rio Tocantins e investigamos possíveis alterações decorrentes do seu represamento pela UHE Serra da Mesa, tanto na área de formação do reservatório como na área a jusante. São focadas a composição qualitativa e quantitativa da dieta, a atividade alimentar e a relação entre tamanho da presa e do predador. Uma vez que os cinodontídeos são considerados como carnívoros/piscívoros (Goulding 1980), espera-se que *R. vulpinus* tenha se beneficiado da grande oferta alimentar que caracteriza a fase heterotrófica que segue os represamentos (Margalef 1983, Petrere & Ribeiro 1994).

Material e Métodos

1. Área de estudo

A área de estudo está localizada entre as coordenadas 48° 06'-49° 06' W e 13° 34'-14° 44' S na bacia hidrográfica do Rio Tocantins (Figura 1), que tem como principal sistema de drenagem o Rio Maranhão/Tocantins, formado pela junção dos rios Almas e Maranhão (Innocêncio 1977). É um rio encaixado, com zonas ripárias estreitas. O regime hidrológico é bem definido, com período de águas altas de outubro a abril, e de águas baixas de maio a outubro (Ribeiro et al. 1995). A precipitação anual varia entre 1.500 e 2.000 mm (HABTEC 1998).

Em outubro de 1996 foram bloqueados os túneis de desvio que viabilizaram a construção da barragem, dando início ao processo de enchimento do reservatório, que acabou por alagar uma área de cerca de 1.700 km². Em junho de 1998, a usina começou a operar para a geração comercial de energia. Com base nesses eventos, o presente estudo foi dividido em três fases: rio (dez./95 a out./96), enchimento (dez./96 a abr./98) e operação (jun./98 a fev./00). Os pontos de coleta foram distribuídos em duas áreas: i) Reservatório, localizado logo acima da barragem, tendo apresentado variação na dinâmica hídrica (lótica versus lêntica) devido ao represamento; e ii) Jusante, localizada abaixo da barragem.

2. Metodologia

Foram feitas coletas de peixes na região de dezembro de 1995 a fevereiro de 2000. As coletas foram realizadas bimestralmente em 12 localidades, sendo dez dentro do reservatório e duas em locais lóticos remanescentes a jusante da barragem. Para o presente trabalho, essas localidades foram agrupadas em duas grandes áreas: jusante e reservatório (Figura 1).

Os peixes foram coletados com redes de espera padronizadas com malha entre 15 e 150 mm entre nós opostos, instaladas durante 24 horas e vistoriadas a cada 8 horas. Após obtenção de dados biométricos de rotina, os estômagos foram fixados em formol 5%. Após o registro de presença ou não de conteúdo nos estômagos, procedeu-se à identificação dos itens alimentares, a qual foi feita com base na literatura especializada para invertebrados (Needham & Needham 1941, Quigley 1977, Lehmkuhl 1979, Pérez 1988), e, para peixes, com base na coleção de referência do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

O item 'peixe não identificado' refere-se àquelas presas que se encontravam praticamente inteiras, porém sem características que permitissem sua identificação. O item 'restos de peixes' refere-se a pedaços de musculatura, escamas, cristalinos, nadadeiras, etc. Uma vez que este último é muito frequente e fornece pouca informação relevante, seus valores foram distribuídos proporcionalmente entre as demais presas, partindo da premissa que esses restos correspondem a essas presas.

Para análise da dieta, o método de frequência de ocorrência, que corresponde ao número de vezes que um determinado item ocorre em relação ao número total de estômagos analisados (Hynes 1950, Hyslop 1980), e o método volumétrico, foram combinados no Índice Alimentar (IAi) proposto por Kawakami & Vazzoler (1980). O volume das presas foi medido pelo deslocamento da coluna d'água em uma proveta milimetrada. O volume de itens pequenos foi medido em uma placa quadrada de vidro com 1 mm de altura sobre papel milimetrado, conforme descrito em Albrecht & Caramaschi (2003).

O percentual de estômagos vazios (EV%) e com alimento (EcA%) foi utilizado como uma estimativa de atividade alimentar. Foram considerados todos os indivíduos coletados em cada fase e área.

Para avaliar a relação entre o tamanho da presa e o tamanho do predador, os peixes-presa encontrados nos estômagos, quando inteiros, foram medidos. Os valores de comprimento-padrão (Lp) da presa e do predador foram logaritmizados e sua relação foi determinada através de uma análise de regressão (Zar 1999).

Resultados

Foram analisados 214 exemplares de *R. vulpinus*, sendo 46 provenientes da fase rio, 100 da fase enchimento e 68 da fase operação. *Rhaphiodon vulpinus* alimentou-se essencialmente de peixes. Esse item esteve presente em todos os estômagos analisados, apresentando IAi superior a 95% em todas as campanhas, durante as três fases e em ambas as áreas (Tabelas 1 e 2). Na fase operação, esse valor chega

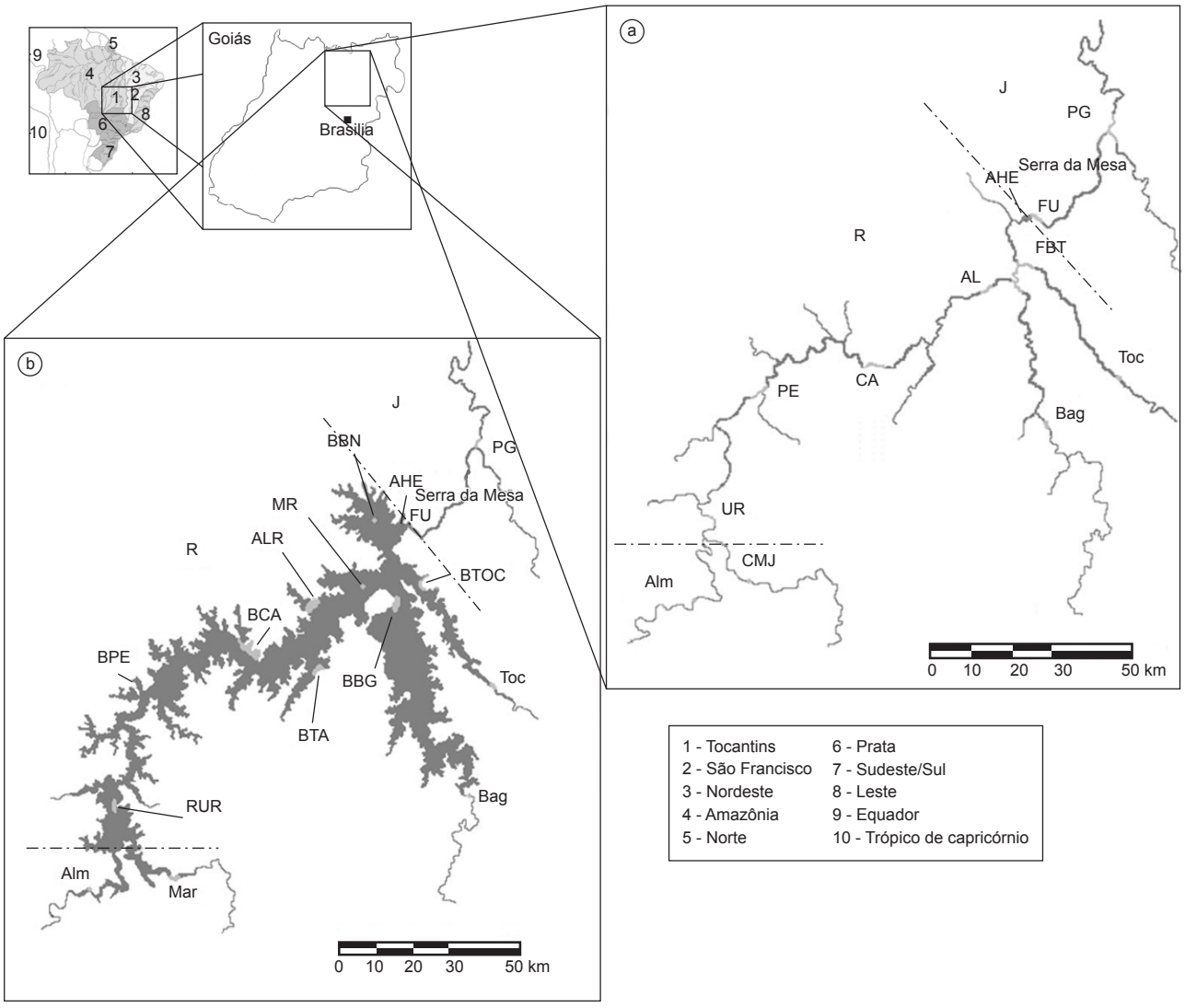


Figura 1. Localização geográfica da região de estudo e pontos de coleta no Rio Tocantins na fase anterior ao represamento - fase rio (a), e nas fases posteriores ao represamento - fase enchimento e fase operação (b). As linhas pontilhadas separam as duas grandes áreas de estudo: jusante (J), abaixo da barragem da UHE Serra da Mesa, e reservatório (R), acima da barragem.

Figure 1. Geographic location of the study region and sampling sites in the Tocantins river before the impoundment - river phase (a), and after impoundment - filling and operation phases (b). Dashed lines separate the two study areas: downstream (J) and reservoir (R), the latter upstream from the Serra da Mesa dam.

a quase 100%. Na fase rio, o item Insetos teve relativa importância na dieta de *R. vulpinus*, principalmente na área do reservatório. Nas fases pós-represamento, os valores de IAi desse item diminuíram em ambas as localidades. Da mesma forma, o item Material vegetal, que apresentou IAi > 2 durante a fase rio na jusante, passou a valores inferiores a 1 após o represamento. Na área do reservatório, os valores de Material vegetal foram baixos em todas as fases. Microcrustáceos foram registrados somente na fase enchimento no reservatório (Tabela 2) e na fase operação na jusante, sempre em quantidades muito pequenas (Tabela 1).

No item Peixes, 'restos de peixes' e 'peixe não identificado' foram os predominantes. Dentre as presas identificadas nos exemplares provenientes da área jusante, nenhuma foi comum às três fases. Na fase enchimento, foram identificadas quatro presas, sendo *Hemiodus ternetzi* a mais abundante. *Geophagus* cf. *surinamensis* e *Pimelodus blochii* foram as mais consumidas nas fases rio e operação, respectivamente (Tabela 3). O engraulídeo *Anchoviella* sp. foi exclusivo da fase operação. Na área do reservatório, a diversidade de presas identificadas foi maior. Caracídeos de pequeno porte (reunidos anteriormente em Tetragonopterinae; atualmente considerados "incertae sedis", segundo Lima et al., 2003) foram presas em comum às três fases. Na fase rio, foram identificadas três presas exclusivas (*H. ternetzi, Leporinus friderici* e *Tetragonopterus argenteus*), ao passo que duas o foram no enchimento (*Ctenobrycon hauxwellianus* e Pimelodidae) e uma na operação (*Satanoperca* aff. *jurupari*). Esta foi a presa mais importante nesta fase (Tabela 4).

O percentual de estômagos com alimento (EcA) na área jusante apresentou um aumento crescente ao longo das fases de estudo, tendo sido maior na fase operação (Figura 2a). Ao contrário, na área reservatório, tendência oposta foi observada. Dos poucos indivíduos capturados na fase rio, mais de 50% apresentaram estômago com alimento. O valor de EcA% decresceu na fase enchimento e posteriormente na operação (Figura 2b).

Não houve correlação entre o tamanho do predador e da presa em nenhuma das fases. Entretanto, o aumento do tamanho do predador acarretou maior variação no tamanho das presas (Figura 3).

Tabela 1. Frequência de ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IAi) dos recursos consumidos por *R. vulpinus* no alto Rio Tocantins, na área jusante da UHE Serra da Mesa durante as três fases do estudo (rio, enchimento e operação).

Table 1. Frequency of occurrence (FO%) and Alimentary Index (IAi) of food resources consumed by *R. vulpinus* in the upper Tocantins River, in the area downstream of the Serra da Mesa hydroelectric dam during the three study phases (river, filling and operation).

Itens alimentares	Rio		Enchimento		Operação	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Formas imaturas de insetos	0	0	0	0	5,7	0,001
Insetos	27,3	1,069	16,7	0,332	8,6	0,007
Material vegetal	27,3	2,157	6,7	0,012	0	0
Microcrustáceos	0	0	0	0	2,9	0,001
MO	9,1	1,009	16,7	1,289	17,1	0,886
Peixes	97,0	95,764	100,0	98,308	100,0	99,106
n total analisado	32		30		35	

Tabela 2. Frequência de ocorrência (FO%) e Índice Alimentar (IAi) dos recursos consumidos por *R. vulpinus* no alto Rio Tocantins, na área reservatório da UHE Serra da Mesa durante as três fases do estudo (rio, enchimento e operação).

Table 2. Frequency of occurrence (FO%) and Alimentary Index (IAi) of food resources consumed by *R. vulpinus* in the upper Tocantins River, in the reservoir formed by the Serra da Mesa hydroelectric dam during the three study phases (river, filling and operation).

Itens alimentares	Rio		Enchimento		Operação	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Formas imaturas de insetos	14,3	0,010	11,4	0,029	3,0	0,004
Insetos	57,1	4,884	30,0	2,363	18,2	0,077
Material vegetal	7,1	0,003	4,3	0,001	15,2	0,037
Microcrustáceos	0	0	1,4	0,000	0	0
MO	7,1	0,0011	5,7	0,160	0	0
Peixes	100,0	95,102	100,0	97,446	100	99,882
n total analisado	14		70		33	

Tabela 3. Índice Alimentar dos peixes-presa identificados na dieta de *R. vulpinus* no alto Rio Tocantins, na área jusante da UHE Serra da Mesa, durante as três fases de estudo.

Table 3. Alimentary Index of prey fish identified in the diet of *R. vulpinus* in the upper Tocantins River, in the area downstream of the Serra da Mesa hydroelectric dam during the three study phases.

	Rio	Enchimento	Operação
Peixes	IAi	IAi	IAi
Anchoviella sp.	0	0	0,014
Geophagus cf. *surinamensis*	89,270	0	0
Galeocharax cf. *gulo*	0	0,835	0
Hemiodus ternetzi	0	7,038	0
Knodus sp.	0	3,549	0
Pimelodus blochii	0	0	4,917
Characidae (“Tetragonopterinae”)	0	1,730	0,597
peixe não identificado	10,526	86,848	94,471
n total analisado	32	30	35

Tabela 4. Índice Alimentar dos peixes-presa identificados na dieta de *R. vulpinus* no alto Rio Tocantins, na área do reservatório da UHE Serra da Mesa, durante as três fases de estudo.

Table 4. Alimentary Index of prey fish identified in the diet of *R. vulpinus* in the upper Tocantins River, in the reservoir area of the Serra da Mesa hydroeletric dam during the three study phases.

	Rio	Enchimento	Operação
Peixes	IAi	IAi	IAi
Cichlidae	0	0,494	0
Characidae	4,881	0	0,144
Ctenobrycon sp.	0	0,604	0
Hemiodus ternetzi	1,760	0	0
Leporinus friderici	9,211	0	0
Pimelodidae	0	0,902	0
Satanoperca aff. *jurupari*	0	0	0,599
Characidae (“Tetragonopterinae”)	1,649	20,864	0,104
Tetragonopterus argenteus	31,859	0	0
peixe não identificado	50,639	77,136	99,154
n total analisado	14	70	33

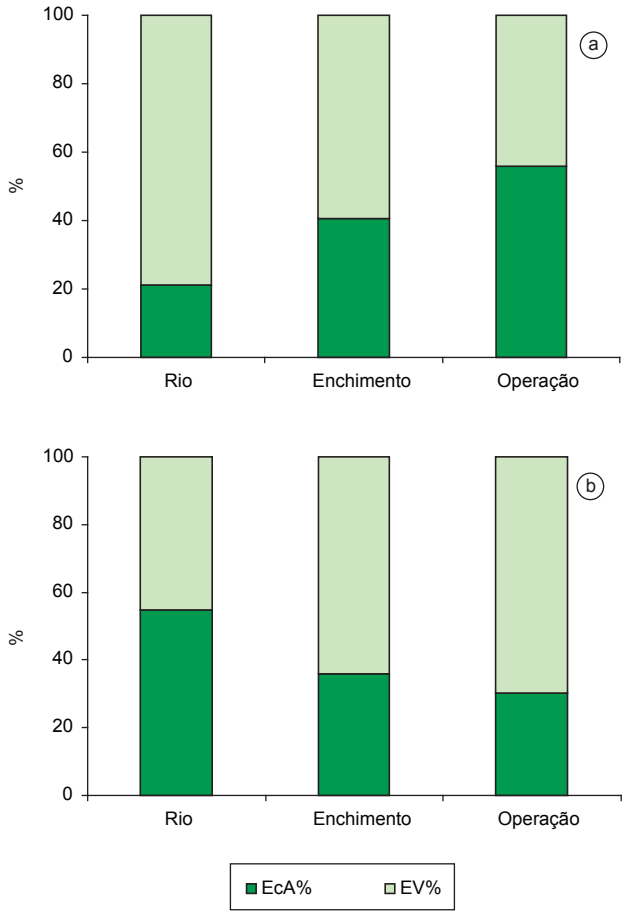


Figura 2. Percentual de estômagos vazios (EV%) e com alimento (EcA%) de *R. vulpinus* no alto Rio Tocantins a) nas áreas jusante e b) reservatório durante as três fases do estudo em relação ao represamento pela UHE Serra da Mesa.

Figure 2. Percentage of empty (EV%) and full (EcA%) stomachs of *R. vulpinus* in the upper Tocantins River a) in the downstream and b) reservoir areas during the three study phases as related to the impoundment by the Serra da Mesa hydroelectric dam.

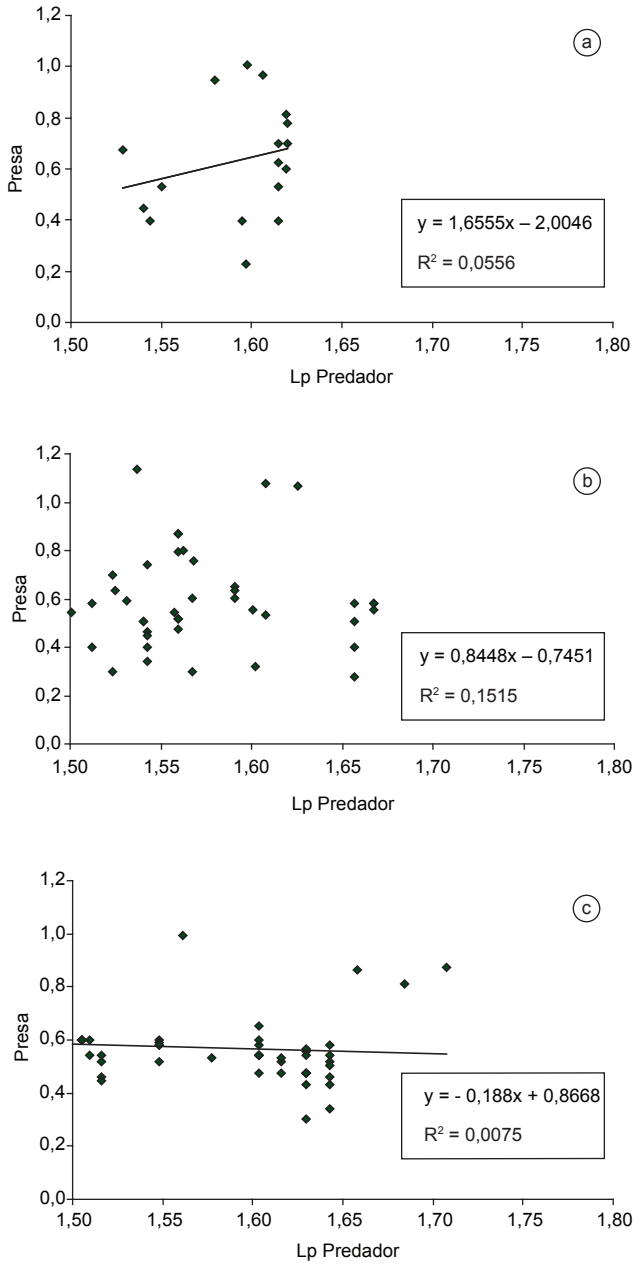


Figura 3. Regressão linear entre os tamanhos do predador (*R. vulpinus*) e da presa durante as fases rio (a), enchimento (b) e operação (c) relacionadas ao represamento do alto rio Tocantins pela UHE Serra da Mesa.

Figure 3. Linear regression of predator size (*R. vulpinus*) *versus* prey size during the phases (a) river; (b) filling; (c) operation, as related to the impoundment of the upper Tocantins river by the Serra da Mesa hydroelectric dam.

Discussão

A composição alimentar de *R. vulpinus* permitiu classificar a espécie como essencialmente piscívora em todas as fases do estudo, assim como também registrado para o baixo Rio Tocantins (Santos et al. 2004) e outras bacias (e.g. Agostinho et al. 2003, Diaz-Sarmiento & Alvarez-León 2003). Da mesma forma que outros cinodontídeos, *R. vulpinus* apresenta características anatômicas que corroboram a determinação feita pela análise da dieta, tais como boca ampla, dentes fortes, estômago grande e intestino curto (obs. pess.). As nadadeiras peitorais muito desenvolvidas desses peixes podem conferir-lhes rápida aceleração para cima, seguida pela captura da presa com os fortes dentes caninos inferiores, ou por sucção causada pela expansão da cavidade bucal (Howes 1976, Goulding 1980). Esta espécie é um predador pelágico e visualmente orientado, dotado de cabeça estreita que permite visão estereoscópica anterior, ventral e dorso-anterior (Howes 1976), cujo forrageamento é facilitado em águas claras como as do Rio Tocantins. Ao mesmo tempo em que águas mais turvas dificultam a localização das presas, também tornam tais predadores menos visíveis, o que lhes confere vantagem, de tal forma que Rodriguez & Lewis (1997) associaram a distribuição de *R. vulpinus* a ambientes com águas mais turvas nas planícies alagáveis do Rio Orinoco. No Rio Tocantins, *R. vulpinus* incorporou em sua dieta presas associadas principalmente à superfície (*Anchoviella* sp. e caracídeos) e meia água (*Pimelodus blochii*), mas também presas associadas ao fundo (*Geophagus* cf. *surinamensis* e *Satanoperca jurupari*), como registrado por Almeida et al. (1997) para a espécie na planície de inundação do alto Rio Paraná.

No trecho inferior do Rio Tocantins, *R. vulpinus* também foi considerado um piscívoro especializado, não tendo alterado sua dieta após o represamento pela UHE Tucuruí, exceto pelo incremento no consumo de decápodos após este evento, tanto na área do reservatório quanto a jusante (Mérona et al. 2001). *Sorubim lima* e *Plagioscion squamosissimus* (dois piscívoros em comum com a área de Serra da Mesa) também consumiram abundantemente este recurso, principalmente na fase anterior ao represamento do baixo Rio Tocantins (Mérona et al. 2001). Na planície de inundação do alto Paraná, o camarão *Macrobrachium amazonicum* (introduzido na área) foi um item preferencial para *R. vulpinus* (Almeida et al. 1997). Em Serra da Mesa, no entanto, decápodes não foram registrados na dieta de *R. vulpinus*, e foram bastante raros na dieta de outros carnívoros (Albrecht 2005).

A maior contribuição de insetos na dieta de *R. vulpinus* é provavelmente originária da presa e não do predador, uma vez que foram encontradas presas com o conteúdo estomacal extravasado e misturado com o conteúdo de *R. vulpinus*. Por outro lado, o consumo de insetos por peixes piscívoros pode representar alterações ontogenéticas na dieta, como reportado para várias espécies desse grupo trófico (e.g. Winemiller 1989, Muñoz & Ojeda 1998, Hahn et al. 1999, Novaes et al. 2004). A distribuição desigual de indivíduos jovens e adultos em nossa amostra de *R. vulpinus*, no entanto, não foi adequada a esse tipo de análise.

Após o represamento houve aumento na contribuição relativa da guilda dos piscívoros em Serra da Mesa, tanto em número quanto em biomassa, chegando a representar 56% da biomassa total da ictiofauna do reservatório durante a fase operação (Albrecht 2005). Esse tipo de resposta ao represamento foi comum em outros reservatórios brasileiros (Araújo-Lima et al. 1995, Agostinho et al. 2007), como Itaipu (Hahn et al. 1998) e Tucuruí (Mérona et al. 2001) e pode ser atribuído à incorporação da biomassa terrestre ao sistema aquático, que favorece espécies pequenas, em geral oportunistas, que são amplamente utilizadas na dieta dos piscívoros (Hahn et al. 1998, Agostinho et al. 1999, presente estudo). De fato, a composição da dieta de *R. vulpinus* parece ter acompanhado as oscilações populacionais de algumas de suas presas. Um exemplo disso foi a substituição das espécies de ciclídeos no conteúdo estomacal, acompanhando a ocorrência de *Geophagus surinamensis* na fase rio e *Satanoperca* aff. *jurupari* na fase operação (Albrecht 2005). Outro exemplo foi o reflexo, no conteúdo estomacal de *R. vulpinus*, da abundância, na fase operação, do engraulídeo zooplanctívoro e pelágico *Anchoviella* sp. Outro exemplo, ainda, são os caracídeos de pequeno porte que, antes e durante o enchimento do reservatório, estiveram entre as presas mais importantes na dieta de *R. vulpinus*. No ápice de sua abundância durante o enchimento (dados de arrasto marginal não publicados) essas espécies foram importantes na dieta de *C. monoculus* (Novaes et al. 2004), *P. squamosissimus* (Pacheco 2005) e várias outras espécies, inclusive não piscívoras (Albrecht 2005). A grande oferta dessas presas de pequeno porte provavelmente influenciou a relação entre o comprimento do predador e o tamanho da presa, fazendo com que não ocorressem presas proporcionalmente maiores para predadores de maior porte. Espécimes de *R. vulpinus* de menor porte apresentaram uma relação mais proporcional com o tamanho da presa, ao passo que peixes maiores consumiram presas de todas as amplitudes de tamanho. Esse resultado também foi verificado para outros piscívoros no reservatório de Serra da Mesa, como *Cichla monoculus* (Novaes et al. 2004) e *P. squamosissimus* (Pacheco 2005). O consumo de presas pequenas pode ser mais lucrativo se o sucesso de captura for maior (Gill 2003).

No alto Rio Tocantins, *Rhaphiodon vulpinus* fez parte de um grupo de espécies migratórias que apresentaram um padrão de distribuição semelhante em função do represamento, caracterizado pelo aumento populacional durante a fase enchimento, principalmente pelo aporte de indivíduos jovens (área do reservatório) para alimentação e crescimento. Esses indivíduos cresceram e acumularam reservas corporais, apresentando incremento significativo do fator de condição (K) na fase enchimento (R. Mazzoni, dados não publicados), o que confirma que esta fase serviu como um momento propício para o acúmulo de reservas e conseqüente melhoria da condição fisiológica. Entretanto, a transformação do ambiente lótico em lêntico acabou determinando a redução local, na área do reservatório, na abundância dessas espécies que têm como pré-requisito para seu estabelecimento e manutenção, a existência de águas correntes, conforme amplamente descrito na literatura (e.g. Goulding 1980, Lowe-McConnell 1987, Carosfeld et al. 2003).

Os efeitos a jusante de uma barragem são diferentes daqueles a montante, sendo decorrentes principalmente das alterações no fluxo e na qualidade da água evertida (Agostinho et al. 1992). Em Serra da Mesa, os eventos que impactaram a área jusante ao longo do período de estudo se refletiram na dinâmica alimentar de *R. vulpinus*. Com o represamento e conseqüente interrupção do fluxo, formaram-se, a jusante da barragem, poções intercomunicantes com alta densidade de peixes, aumentando as relações locais de predação. Com o início da geração comercial de energia, a reconstituição do fluxo levou a episódios de concentração de peixes junto à barragem, apesar da água anóxica evertida, e peixes mortos foram observados na soleira da barragem. A atividade alimentar de *R. vulpinus* na área jusante foi a mais alta nas fases pós-represamento, indicando que a espécie pode ter se beneficiado das altas densidades e, eventualmente, de peixes mortos. No reservatório de Itaipu, *R. vulpinus* também esteve entre as espécies com maior abundância registrada na área jusante, e Benedito-Cecílio & Agostinho (2000) atribuem este fato à grande concentração de presas, provendo condições favoráveis para essa espécie se alimentar. Já na área do reservatório, a maior atividade foi registrada na fase rio. Embora a guilda dos piscívoros como um todo tenha proliferado no reservatório de Serra da Mesa com o aumento dos recursos alimentares na base da cadeia (Albrecht 2005), várias espécies piscívoras apresentaram muitos estômagos vazios, dentre elas, *R. vulpinus*. Para uma mesma espécie, a proporção de estômagos vazios pode variar com a região, com o nicho e com a história de vida da mesma (Arrington et al. 2002). O balanço energético negativo está relacionado à ausência de alimento no estômago das espécies, e que pode afetar diretamente o *fitness* da população (Arrington et al. 2002), porém, no caso de peixes piscívoros, parece ser um fenômeno mais comum do que raro, e não necessariamente indica potencial causa de declínio para a população. Para *R. vulpinus*, especificamente, foi inclusive registrado um aumento no fator de condição (R. Mazzoni, dados não publicados). As presas dos piscívoros possuem alta energia metabolizável, permitindo com que o predador consiga ficar mais tempo sem se alimentar, atividade que exige mais esforço do que para espécies com hábitos alimentares mais passivos, como detritívoras, por exemplo. Pelo fato de se alimentarem com menos frequência, a análise da dieta de piscívoros é ainda dificultada pelo alto grau de digestão das presas encontradas no conteúdo estomacal, o que acarreta uma grande frequência de ocorrência de itens como 'peixe não identificado' e 'restos de peixes'. Outra explicação para a grande quantidade de estômagos sem conteúdo seria a regurgitação durante a captura (Lagler et al. 1997). Arrington et al. (2002) sugerem também alguma relação com cuidado parental ou rápidas taxas de evacuação gástrica. A primeira causa, no entanto, não se aplica à espécie estudada e a segunda necessitaria avaliação experimental. O assunto merece atenção e *R. vulpinus* ilustra bem a situação ao apresentar, em estudo de Goulding (1980), uma porcentagem de 80 e 60%, respectivamente, de estômagos completamente vazios, em igapós e lagos amazônicos.

Rhaphiodon vulpinus confirmou-se como espécie estritamente piscívora e, conforme esperado, foi beneficiada pelo aumento da oferta alimentar na fase heterotrófica do reservatório. A espécie continuou entrando e se alimentando no reservatório durante os períodos de cheia em anos subseqüentes (monitorados até 2002), indicando que até essa data, populações se mantinham nos rios Almas e Maranhão, à montante do remanso do reservatório de Serra da Mesa.

Agradecimentos

O convênio UFRJ/ BIORIO/ Furnas- Serra da Mesa Energia S. A. financiou o projeto "Estudos básicos sobre a ictiofauna do AHE Serra da Mesa", no qual este trabalho está inserido. Os autores agradecem aos demais participantes do projeto pela obtenção dos dados de campo, e a D. S. C. Lin, e D. F. Almeida pela ajuda na identificação dos peixes-presa. MPA agradece ao CNPq pela bolsa PDJ (proc. 151148/2005-8) e EPC pela bolsa PQ (proc. 309506/2003-4).

Referências Bibliográficas

AGOSTINHO, A.A., JÚLIO Jr., H.F. & BORGHETTI, J.R. 1992. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipu. Rev. Unimar 14(suplemento):89-107.

AGOSTINHO, A.A., MIRANDA, L.E., BINI, L.M., GOMES, L.C., THOMAZ, S.M. & SUZUKI, H.I. 1999. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. **In** Theoretical reservoir ecology and its applications (J.G. Tundisi & M. Straškraba, eds.). International Institute of Ecology, São Carlos, p. 227-265.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., SUZUKI, H.I. & JÚLIO, H.F. 2003. Migratory Fishes of the Upper Paraná River Basin, Brazil. **In** Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status (J. Carolsfeld, B. Harvey, C. Ross & A. Baer, eds.). The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, p. 19-98.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 501p.

ALBRECHT, M.P. & CARAMASCHI, E. 2003. Feeding ecology of *Leporinus friderici* (Teleostei, Anostomidae) in the upper Tocantins river, central Brazil, before and after installation of a hydroelectric plant. Stud. Neotrop. Fauna. 38(1):33-40.

ALBRECHT, M.P. 2005. Estrutura trófica da ictiofauna do rio Tocantins na região sob influência da usina hidrelétrica serra da mesa, Brasil Central. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ALMEIDA, V.L.L., HAHN, N.S. & VAZZOLER, A.E.A.M. 1997. Feeding patterns in five predatory fishes of the high Paraná River floodplain (PR, Brazil). Ecol. Freshw. Fish. 6(3):123-133.

ARAÚLO-LIMA, C.A.R.M., AGOSTINHO, A.A. & FABRÉ, N.N. 1995. Trophic aspects of fish communities in Brazilian Rivers and Reservoirs. **In** Limnology in Brazil (J.G. Tundisi, C.E.M. Bicudo & T. Matsumura-Tundisi, eds.). ABC/SBL, Rio de Janeiro, p. 105-136.

ARRINGTON, D.A., WINEMILLER, K.O., LOFTUS, W.F. & AKIN, S. 2002. How often do fishes "run on empty". Ecology 83(8):2145-2151.

BATISTA, V.S. & FREITAS, V.S. 2003. O descarte de pescado na pesca com rede de cerco no baixo rio Solimões, Amazônia Central. Acta Amazon. 33(1):127-143.

BENEDITO-CECILIO, E. & AGOSTINHO, A.A. 2000. Distribuition, Abundance and use of different environmentes by dominant ichthyofauna in the influence area of the Itaipu Reservoir. Acta Sci. 22(2):429-437.

CAROSFELD, J., HARVEY, B., ROSS, C. & BAER, A. 2003. Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, 372p.

DIAZ-SARMIENTO, J.A. & ALVAREZ-LEÓN, R. 2003. Migratory Fishes of the Colombian Amazon. **In** Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status (J. Carolsfeld, B. Harvey, C. Ross & A. Baer, eds.). The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, Washington, p. 303-344.

GILL, A.B. 2003. The dynamics of prey choice in fish: the importance of prey size and satiation. J. Fish Biol. 63(suppl. A):105-116.

GOULDING, M. 1980. The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history. University of California Press, Berkeley, 280 p.

HABTEC. 1998. Monitoramento Limnológico da qualidade da água. Fase II: enchimento do reservatório. HABTEC, Cuiabá, 270 p. (Relatório técnico).

HAHN, N.S., AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & BINI, L.M. 1998. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. Interciencia. 23(5):299-305.

HAHN, N.S., LOUREIRO, V.E. & DELARIVA, R.L. 1999. Atividade alimentar de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) no rio Paraná. Acta Sci. 21(2):309-314.

HOWES, G.J. 1976. The cranial musculature and taxonomy of characoid fishes of the tribes Cynodontini and Characini. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool. 29:4203-248.

HYNES, H.B.N. 1950. The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol. 19(1):36-58.

HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17(4):411-29.

INNOCÊNCIO, N.R. 1977. Hidrografia. **In** Geografia do Brasil: região centro-oeste. IBGE, Rio de Janeiro, p. 85-112. (v. 4).

KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. Bol. Inst. Oceanogr. 29(2):205-207.

LAGLER, K.F., BARDACH, J.E., MILLER, R.R. & PASSINO, D. R. M. 1997. Ichthyology: the study of fishes. Wyles, New York, 545 p.

LEHMKUHL, D.M. 1979. How to know the aquatic insects. Wm. C. Brown Company Publishers, Iowa, 168 p.

LIMA, F.C.T., MALABARBA, L.R., BUCKUP, P.A., SILVA, J.F.P, VARI, R.P., HAROLD, A., BENINE, O.T.O., PAVANELLI, C.S., MENEZES, N.A., LUCENA, C.A.S., MALABARBA, M.C.S.L., LUCENA, Z.M.S., REIS, R., LANGEANI, F., CASATTI, L., BERTACO, V.A., MOREIRA, C. & LUCINDA, P.H.F. 2003. Genera *Incertae Sedis* in Characidae. **In** Check list of the freshwater fishes of south and Central America (R.E. Reis, S.O. Kullander & C.J. Ferraris, eds.). Edpucrs, Porto Alegre, p. 106-169.

LUCENA, C.A.S. & MENEZES, N.A. 1998. A philogenetic analysis of *Roestes günter* and *Gilbertolus eigenmann*, with a hypothesis on the relationships of the Cynodontidae and Ancestrorhynchidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes). **In** Phylogeny and classification neotropical fishes (L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M.S. & C.A.S. Lucena, eds). Edipucrs, Porto Alegre, p. 261-278.

LOWE-McCONNEL, R.H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge, 382 p.

MARGALEF, R. 1983. Limnología. Ed. Omega, Barcelona, 1010 p.

MÉRONA, D., SANTOS, G.M. & ALMEIDA, R.G. 2001. Short term effects of Tucuruí Dam (Amazônia, Brazil) on the trophic organization of fish communities. Environ. Biol. Fish. 60(4):375-392.

MUÑOZ, A.A. & OJEDA, F.P. 1998. Guild structure of carnivorous interdal fishes of the chilean coast: implications of ontogenetic dietary shifts. Oecologia. 114(4):563-573.

NEEDHAM, J.G. & NEEDHAM, P.R. 1941. A guide to the study of freshwater biology. 4 ed. Comstock publishing company, New York, 88 p.

NEUBERGER, A.L., MARQUES, E.E., AGOSTINHO, C.S. & OLIVEIRA, R.J. 2007 Reproductive biology of *Rhaphiodon vulpinus* (Ostariophysi: Cynodontidae) in the Tocantins River Basin, Brazil. Neotrop. Ichthyol. 5(4):479-484.

NOVAES, J.L.C., CARAMASCHI, E.P. & WINENMILER, K.O. 2004. Feeding of *Cichla monoculus* Spix, 1829 (Teleostei: Cichlidae) during and after reservoir formation in the Tocantins River, Central Brazil. Acta Limnol. Bras. 16(1):41-49.

PACHECO, A.C.G. 2005. Alimentação e distribuição de três espécies de Scianidae no rio Tocantins na área de influência do reservatório Serra da Mesa, GO. Monografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 63 p.

PÉREZ, G.R. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia Ltda, Bogotá, 217 p.

PETRERE Jr., M. & RIBEIRO, M.C.L.B. 1994. The impact of a large tropical hydroelectric dam: the case of Tucuruí in the middle river Tocantins. Acta Limnol. Brasil. 5(1):123-133.

QUIGLEY, M. 1977. Invertebrates of streams and rivers: a key to identification. Edward Norton, London, 84 p.

RIBEIRO, M. C. L. de B., PETRERE, M. & JURAS, A. A. 1995. Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia-Tocantins basin, Brazil. Regulated Rivers: Reser. Manag. 11(3):325-350.

RODRIGUEZ, M.A. & LEWIS, W.M. 1997. Structure of fish assemblages along environmental gradients in floodplain lakes of the orinoco river. Ecol. Monogr. 67(1):109-128.

SANTOS, G.M., MÉRONA, B., JURAS, A.A. & JÉGU, M. 2004. Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Eletronorte, Brasília, 216 p.

TOLEDO-PIZA, M. 1999. Revision of the neotropical fish genus *Hydrolycus* (Ostariophysi: Cynodontidae) with the descrition of two new species. Ichthyol. Explor. Freshwaters. 10(3):255-280.

TOLEDO-PIZA, M. 2000. The neotropical fish subfamily Cynodontidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): A phylogenetic study anda revison of *Cynodon* and *Raphiodon*. Amer. Mus. Nat. Hist. 3286:1-88.

TOLEDO-PIZA, M. 2003. Family Cynodontidae. **In** Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America (R.E. Reis, S.O. Kullander &, C.J. Ferraris Jr. eds.). Edpucrs, Porto Alegre, p. 234-237.

WINEMILLER, K.O. 1989. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan Ilanos. Environ. Biol. Fish. 26(3):177-199.

ZAR, J. H. 1999. Biostatistical Analysis**.** Prentice Hall, New Jersey, 663 p.

Recebido em 16/01/09
Versão reformulada recebida em 23/06/09
Publicado em 18/06/09

Pequenos mamíferos não voadores em fragmentos de Mata Atlântica e áreas agrícolas em Viana, Espírito Santo, Brasil

Israel de Souza Pinto[1,3], Ana Carolina Covre Loss[2], Aloísio Falqueto[1] & Yuri Luiz Reis Leite[2]

[1]Laboratório de Parasitologia, Departamento de Patologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Av. Marechal Campos 1468, Maruípe, CEP 29040-090, Vitória, ES, Brasil
[2]Laboratório de Mastozoologia e Biogeografia, Departamento de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Av. Marechal Campos, 1468, Maruípe, CEP 29043-900, Vitória, ES, Brasil
[3]Autor para correspondência: Israel de Souza Pinto, e-mail: pintoisrael@gmail.com

PINTO, I.S., LOSS, A.C.C., FALQUETO, A. & LEITE, Y.L.R. **Non-flying small mammals in Atlantic Forest fragments and agricultural lands in Viana, state of Espírito Santo, Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn03109032009

Abstract: We surveyed non-flying small mammals at Viana, Espírito Santo, southeastern Brazil, in 1981-1982 and 2006-2007. We trapped 439 non-flying small mammals belonging to three orders (Didelphimorphia, Rodentia, and Lagomorpha) and six families (Didelphidae, Sciuridade, Cricetidae, Muridae, Echimyidae, and Leporidae). The most abundant species were the rodents *Akodon cursor* and *Nectomys squamipes* and the marsupial *Metachirus nudicaudatus*. We recorded the echimyid rodent *Euryzygomatomys spinosus* for the first time in the state of Espírito Santo. The species richness (S = 21) and Shannon diversity index (H = 2.23) are among the highest recorded for Atlantic Forest small mammals in the state, even when compared to values from protected areas. These higher richness and diversity values are probably related to habitat heterogeneity and highlight the need for conservation of Viana's forest fragments, which are an important source of Atlantic Forest biodiversity.
Keywords: *survey, Didelphimorphia, Lagomorpha, Rodentia.*

PINTO, I.S., LOSS, A.C.C., FALQUETO, A. & LEITE, Y.L.R. **Pequenos mamíferos não voadores em fragmentos de Mata Atlântica e áreas agrícolas em Viana, Espírito Santo, Brasil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn03109032009

Resumo: Nós inventariamos os pequenos mamíferos não-voadores em Viana, Espírito Santo, sudeste do Brasil, em 1981-1982 e 2006-2007. Foram capturados 439 pequenos mamíferos não-voadores pertencentes a três ordens (Didelphimorphia, Rodentia e Lagomorpha) e seis famílias (Didelphidae, Sciuridade, Cricetidae, Muridae, Echimyidae e Leporidae). As espécies mais abundantes foram os roedores *Akodon cursor* e *Nectomys squamipes* e o marsupial *Metachirus nudicaudatus*. Registramos pela primeira vez a ocorrência do roedor equimídeo *Euryzygomatomys spinosus* no estado do Espírito Santo. A riqueza específica (S = 21) e o índice de diversidade de Shannon (H = 2,23) estão entre os maiores registrados para pequenos mamíferos da Mata Atlântica no estado, mesmo quando comparados aos valores obtidos para unidades de conservação. Esses maiores valores de riqueza e diversidade encontrados estão provavelmente associados à heterogeneidade de hábitat e evidenciam a necessidade de conservação dos fragmentos florestais de Viana, os quais são importantes depositários da biodiversidade da Mata Atlântica.
Palavras-chave: *inventário, Didelphimorphia, Lagomorpha, Rodentia.*

Introdução

O bioma Mata Atlântica é considerado um dos locais de maior biodiversidade do mundo, albergando cerca de 7% das espécies que ocorrem no planeta (Myers et al. 2000, Quintela 1990), estando também entre as mais ameaçadas florestas tropicais (Mittermeier et al. 1998) devido aos altos níveis de degradação e de fragmentação de seus ambientes naturais (Law & Dickman 1998). Tanto a degradação quanto a fragmentação do hábitat modificam substancialmente a estrutura das populações de animais silvestres, podendo inclusive afetar a riqueza e a diversidade de espécies (Law & Dickman 1998). A destruição da Mata Atlântica foi ocasionada principalmente pela ocupação humana desordenada da região litorânea do Brasil. Inicialmente, as florestas nativas foram destruídas pelo extrativismo vegetal e, posteriormente, para dar lugar à agropecuária e às grandes cidades. Com isso, a Mata Atlântica cobre atualmente menos de 10% da área que ocupava antes da chegada dos colonizadores portugueses ao Brasil em 1500 (Dean 1995). O estado do Espírito Santo apresenta apenas 8% do território ainda coberto por formações vegetais de Mata Atlântica, sendo que essa formação cobria cerca de 90% do território capixaba antes da colonização (IPEMA 2005). Dessa atual porcentagem, a maior parte das áreas é representada por unidades de conservação pequenas ou por pequenos fragmentos florestais em propriedades privadas.

Atualmente, a Mata Atlântica abriga cerca de 250 espécies de mamíferos, sendo 69 endêmicas. Didelphimorphia e Rodentia são as ordens mais diversas de mamíferos não-voadores desse bioma (Fonseca et al. 1996), com pelo menos 23 e 79 espécies, respectivamente, correspondendo a mais da metade da diversidade de mamíferos neotropicais. Muitos mamíferos são dispersores de sementes, desempenhando importante papel ecológico dentro dos ecossistemas. Além disso, são de grande interesse para a saúde humana, pois podem atuar como reservatórios de parasitas que causam doenças de origem zoonótica no homem. Levantamentos faunísticos permitem uma avaliação da distribuição da biodiversidade, o que contribui para estudos de taxonomia e biogeografia. Tais estudos elucidam os padrões e processos responsáveis pela evolução e diversificação da fauna, sendo imprescindíveis para definir estratégias de manejo e conservação da vida silvestre, além de auxiliarem na compreensão de ciclos de transmissão de zoonoses, uma vez que identificam as áreas de ocorrência dos animais potencialmente reservatórios.

No estado do Espírito Santo, a mastofauna ainda é pouco estudada, principalmente no que diz respeito à sua distribuição, sendo que a maioria das pesquisas é direcionada às unidades de conservação (Ruschi et al. 1978, Paresque et al. 2004, Moreira et al. 2008). Baseados em registros de museus e literatura científica, Moreira et al. (2008) confeccionaram uma lista de mamíferos silvestres que ocorrem no Espírito Santo e identificaram as regiões que são lacunas de conhecimento da mastofauna do estado. Nesse estudo, o município de Viana foi categorizado como uma das áreas que necessita de mais estudos de levantamento de espécies de mamíferos devido à carência de registros. Ainda nesse município, são constantes os casos de leishmaniose tegumentar americana (LTA) e pequenos mamíferos podem atuar como reservatórios do agente etiológico da doença (Falqueto & Ferreira 2005).

O presente trabalho teve como objetivo inventariar a fauna de pequenos mamíferos não-voadores em fragmentos de Mata Atlântica no município de Viana, estado do Espírito Santo.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido no município de Viana, que dista aproximadamente 15 km da cidade de Vitória, capital do estado do Espírito Santo, fazendo parte da região metropolitana da Grande Vitória. O clima é tropical, com pluviosidade máxima de dezembro a fevereiro e período seco de julho a agosto. É uma região muito acidentada em alguns trechos, constituída de serras cujos morros determinam a formação de vales estreitos, quentes e úmidos. Segundo Ballestrero (1951), o predomínio fito-fisionômico era o de Mata Atlântica, que foi parcialmente substituída por cafezais e esses, por sua vez, foram sendo gradativamente substituídos por bananais após 1945. O município de Viana não possui qualquer unidade de conservação e todos os fragmentos florestais estão localizados em propriedades particulares. Embora pequenos, existe um número considerável de fragmentos no município os quais foram preservados possivelmente por estarem localizados em áreas impróprias à agropecuária devido ao relevo acidentado e ao solo pedregoso (Feitoza 1999). Tais remanescentes florestais podem ser considerados depositários de boa parte da biodiversidade nativa da região.

A amostragem foi realizada em dois períodos: o primeiro de novembro de 1981 a outubro de 1982 e o segundo de maio de 2006 a dezembro de 2007. As coletas foram feitas em fragmentos florestais e bananais das localidades de Coacas (20° 21' 33" S e 40° 28' 22" W), Formate (20° 20' 58" S e 40° 30' 20" W), Perobas (20° 22' 04" S e 40° 28' 31" W) e Povoação (20° 22' 44" S e 40° 28' 31" W) (Figura 1) durante 60 dias no primeiro período, sendo utilizadas 21 armadilhas de isca do tipo gaiola de arame galvanizado (32 × 15 × 15 cm) estabelecidas em transectos, com espaçamento mínimo de 10 metros entre elas. No segundo período, foram amostrados durante 45 dias os remanescentes florestais e bananais das localidades de Fazenda Boa Baixa (20° 23' 12" S e 40° 27' 25" W), Formate, Pimenta (20° 22' 45" S e 40° 28' 06" W) com 21 armadilhas de isca do tipo gaiola de arame galvanizado e das localidades de Coacas e Ribeira (20° 23' 12" S e 40° 27' 24" W) com 20 armadilhas de isca do tipo *Sherman* de alumínio (30 cm × 9,5 cm × 8,0 cm) (Figura 1). Todas as armadilhas foram alocadas no solo no primeiro período, enquanto no segundo período foram alocadas 15 armadilhas no solo e 5 em galhos de árvores, a cerca de 1-2 m de altura em relação ao solo. O esforço amostral foi de 1260 armadilhas-noite no primeiro período e 900 armadilhas-noite no segundo período, sendo 675 armadilhas-noite no solo e 225 armadilhas-noite em galhos de árvore. As armadilhas foram iscadas com banana e verificadas a cada manhã. No primeiro período de amostragem, a maioria dos espécimes capturados foi identificada e solta, sendo que pelo menos um indivíduo por espécie de cada localidade foi coletado (Anexo I). No segundo período, todos os indivíduos capturados foram coletados e taxidermizados. A taxonomia seguiu Wilson & Reeder (2005), com modificações de Oliveira & Bonvicino (2006), e os espécimes testemunho dos mamíferos foram depositados na Coleção de Vertebrados da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Aqueles que ainda não foram tombados estão identificados pelas inicias dos coletores e números de campo, sendo: Valéria Fagundes (inicial LGA), Leonora Pires Costa (LPC) e Simone Lóss de Freitas (SLF) (Anexo I).

Foram calculados a riqueza específica (S) e os índices de equitabilidade (J) e de diversidade de Shannon (H). Também foi calculada a constância de ocorrência das espécies pela fórmula de Dajoz (1973): C = P x 100/N, em que P = número de capturas em que apareceu a espécie e N = número de capturas realizadas. De acordo com os dados de constância, formaram-se as seguintes categorias para as espécies: constantes - presentes em mais de 50% das amostras; acessórias - presentes entre 25 e 50% das amostras; ocasionais - presentes em menos de 25% das amostras.

Resultados

Foram capturados 439 pequenos mamíferos não voadores (S = 21; H = 2,228), sendo 252 no primeiro período, representando 20% de

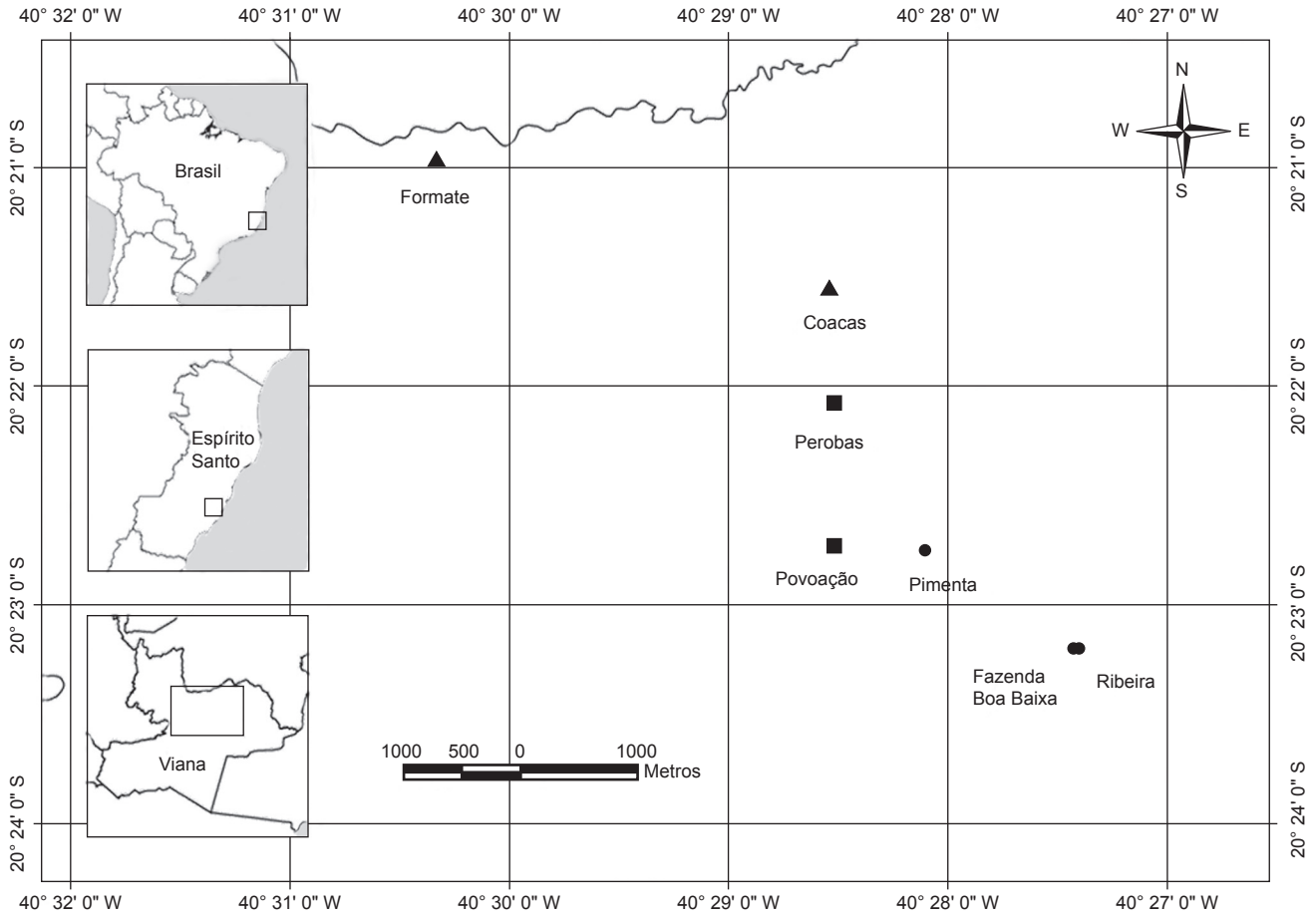


Figura 1. Mapa das localidades de coleta de pequenos mamíferos não voadores em Viana, Espírito Santo, Brasil. Os quadrados indicam áreas amostradas no período de setembro de 1981 a outubro de 1982, os círculos indicam as localidades amostradas de maio de 2006 a dezembro de 2007 e os triângulos indicam as localidades amostradas em ambos os períodos.

Figure 1. Map showing collecting localities of non-flying small mammals at Viana, Espírito Santo, Brazil. Squares represent areas sampled from September 1981 to October 1982, circles indicate localities sampled from May 2006 to December 2007, and triangles indicate localities sampled in both periods.

sucesso de captura, e 187 no segundo, representado 20,8% de sucesso de captura. Foram registradas 21 espécies distribuídas em seis famílias e três ordens (Tabela 1), o que corresponde a 47% do total de espécies de pequenos mamíferos não voadores registradas no estado do Espírito Santo (segundo Moreira et al. 2008) e 24% da Mata Atlântica (segundo Fonseca et al. 1996). A localidade de Coacas apresentou a maior riqueza específica, seguida por Formate, enquanto esta apresentou o maior índice de diversidade, seguida por Pimenta (Tabela 1). A maior riqueza específica foi registrada para a família Didelphidae, seguida pela família Cricetidae. As espécies mais abundantes foram *Akodon cursor*, *Nectomys squamipes* e *Metachirus nudicaudatus*.

Quanto à constância de ocorrência: *Marmosa murina*, *M. nudicaudatus*, *A. cursor*, *N. squamipes* e *Trinomys paratus* foram consideradas espécies constantes; *Didelphis aurita*, *Marmosops incanus* e *Micoureus paraguayanus* foram consideradas acessórias; sendo as demais consideradas ocasionais.

Discussão

A diversidade de pequenos mamíferos encontrada no município de Viana (H = 2,23) foi maior que a encontrada por Bonvicino et al. (2002) em área de Mata Atlântica com vegetação alterada (H = 2,04), superior ao maior índice encontrado por Passamani (2003) em áreas de Mata Atlântica no município de Santa Teresa (H = 2,02) e maior que a encontrada por Carão (2008) utilizando armadilhas de isca e fojos ("pitfalls") na Reserva Biológica de Duas Bocas (RBDB) no município de Cariacica (H = 2,16), que fica a menos de 10 km em linha reta da nossa área de estudo. A diversidade na RBDB é menor que a de Viana mesmo quando levadas em consideração somente capturas efetuadas em armadilhas de isca (H = 1,63; Carão, 2008). No mesmo sentido, a riqueza de espécies no município de Viana (S = 21) também foi maior que a encontrada por Passamani (2003) (S = 20) e Carão (2008) (S = 17). As áreas de Mata Atlântica de Santa Teresa e da RBDB em Cariacica são reconhecidas por apresentarem grande diversidade de pequenos mamíferos (Moreira et al. 2008).

No presente trabalho, registramos pela primeira vez a ocorrência do roedor equimídeo *Euryzygomatomys spinosus* no estado do Espírito Santo. Ela já havia sido registrada na porção de Minas Gerais do Parque Nacional do Caparaó (Bonvicino et al. 1997), bem próximo da divisa com o Espírito Santo. Essa espécie inclusive não consta da lista dos mamíferos do estado publicada por Moreira et al. (2008). Nós coletamos um exemplar da espécie na localidade de Coacas e verificamos que existem outros exemplares depositados no Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, coletados no município de Santa Teresa na década de 1940. Esses registros no estado

Tabela 1. Espécies, número de indivíduos, riqueza específica (S), índice de equitabilidade (J) e índice de diversidade de Shannon (H) de pequenos mamíferos não voadores capturados de setembro de 1981 a outubro de 1982 (A) e de maio de 2006 a dezembro de 2007 (B), em cada localidade no município de Viana, Espírito Santo, Brasil.

Table 1. Species, number of specimens, species richness (S), equitability index (J) and Shannon's diversity index (H) of non-flying small mammals trapped from September 1981 to October 1982 (A) and from May 2006 to December 2007 (B) at each locality in Viana municipal district, Espírito Santo, Brazil.

Espécies	Coacas		Faz. Boa Baixa		Formate		Perobas		Pimenta		Povoação		Ribeira		Sub-total		Total
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
DIDELPHIMORPHIA																	
Didelphidae																	
Caluromys philander (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	3
Didelphis aurita (Wied-Neuwied, 1826)	3	1	-	3	3	-	7	-	-	6	4	-	-	3	17	13	30
Gracilinanus microtarsus (Wagner, 1842)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	2
Marmosa murina (Linnaeus, 1758)	2	6	-	10	5	3	1	-	-	4	1	-	-	1	9	24	33
Marmosops incanus (Lund, 1840)	-		-	-	3	-	3	-	-	6	4	-	-	4	10	10	20
Metachirus nudicaudatus (Desmarest, 1817)	9	2	-	5	8	-	4	-	-	7	13	-	-	3	34	17	51
Micoureus paraguayanus (Tate, 1931)	-	3	-	2	2	-	1	-	-	6	-	-	-	5	3	16	19
Monodelphis americana (Müller, 1776)	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	3
Philander frenatus (Olfers, 1818)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	3
RODENTIA																	
Sciuridae																	
Guerlinguetus ingrami (Thomas, 1901)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	1	-	6	6
Cricetidae																	
Akodon cursor (Winge, 1887)	25	30	-	21	15	-	2	-	-	1	10	-	-	1	52	53	105
Nectomys squamipes (Brants, 1827)	9	2	-	4	16	4	9	-	-	12	44	-	-	-	78	22	100
Oecomys catherinae Thomas, 1909	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Oligoryzomys nigripes (Olfers, 1818)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Oxymycterus dasytrichus (Schinz, 1821)	1	-	-	-	4	-	1	-	-	-	1	-	-	-	7	-	7
Rhipidomys mastacalis (Lund, 1840)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Muridae																	
Rattus rattus (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	5	-	5
Echimyidae																	
Euryzygomatomys spinosus (Fischer, 1814)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Phyllomys pattoni Emmons et al., 2002	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Trinomys paratus (Moojen, 1948)	1	-	-	6	15	3	10	-	-	5	1	-	-	2	27	16	43
LAGOMORPHA																	
Leporidae																	
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Total	58	44		56	73	10	40			55	81			22	252	187	439
S	15		10		14		10		11		11		10		16	14	21
J	0,621		0,823		0,842		0,863		0,922		0,628		0,916		0,740	0,833	0,731
H	1,684		1,895		2,223		1,988		2,212		1,506		2,111		2,053	2,201	2,228

do Espírito Santo ampliam o limite norte da distribuição geográfica dessa espécie, endêmica de Mata Atlântica, que alcança o Rio Grande do Sul no Brasil, Misiones na Argentina e leste do Paraguai. Trata-se de uma espécie semi-fossorial e muito pouco conhecida quanto à sua história natural (Oliveira & Bonvicino 2006).

As maiores riqueza e diversidade encontradas no município de Viana podem estar associadas à heterogeneidade do hábitat, que é um dos principais fatores que determinam a ocorrência e distribuição de pequenos mamíferos não voadores (Pardini & Umetsu 2006). Considerando que a região é formada por um mosaico de áreas de floresta e agrícolas, a diversidade relativamente alta encontrada no presente estudo deve estar associada ao fato da região apresentar níveis intermediários de distúrbio, que favorecem a diversidade (Vera y Conde & Rocha 2006). De qualquer forma, os resultados evidenciam a importância dos fragmentos florestais desse município como depositários da biodiversidade da Mata Atlântica, principalmente por ser uma área periférica de uma grande região metropolitana e, portanto, sob forte pressão antrópica. Nesse sentido, o estabelecimento de uma unidade de conservação no município deve ser incentivado, uma vez que o mesmo não apresenta sequer uma área de proteção ambiental.

Agradecimentos

Aos João C. O. Rocha e Hygor M. Siqueira e moradores locais pela ajuda nos trabalhos de campo. Aos estagiários do Laboratório de Mastozoologia e Biogeografia pelo auxílio na taxidermia dos mamíferos coletados. Ao Vilacio Caldara Jr. por examinar os exemplares de *Euryzygomatomys* do Museu Nacional. Aos proprietários dos fragmentos florestais pelo consentimento nas capturas. Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) por providenciar a licença de coleta dos mamíferos. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF) pelas bolsas concedidas respectivamente a ISP e ACCL.

Referências Bibliográficas

BALLESTRERO, H.L. 1951. Subsídios para o estudo da geografia e da história do município de Viana, Jabaeté, Espírito Santo. Escola Técnica de Vitória, Vitória, 225 p.

BONVICINO, C.R., LANGGUTH, A., LINDBERGH, S.M. & PAULA, A.C. 1997. An elevational gradient study of small mammals at Caparaó National Park, southeastern Brazil. Mammalia. 61(4):547-560.

BONVICINO, C.R., LINDBERGH, S.M. & MAROJA, L.S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Rain Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. Braz. J. Biol. 62(4):765-774.

CARÃO, L.M. 2008. Levantamento de mamíferos não-voadores da Reserva Biológica de Duas Bocas, Espírito Santo e comparação da eficiência dos métodos utilizados. Monografia, Faculdades Integradas de São Pedro, Vitória, 36 p.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia geral. Universidade de São Paulo, São Paulo, 474 p.

DEAN, W. 1995. With broadax and firebrand: the destruction of the Brazilian Atlantic Forest. University of California Press, Berkeley, 285 p.

FALQUETO, A. & FERREIRA, A.L. 2005. Reservatórios extra-humanos da Leishmânia e dinâmica de transmissão da infecção ao homem. **In** Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias (J.R. Coura, ed.). Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 739-752.

FEITOZA, L.R. 1999. Carta agroclimática do Espírito Santo. Secretaria de Estado da Agricultura & Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária, Espírito Santo.

FONSECA, G.A.B., HERRMANN, G., LEITE, Y.L.R., MITTERMEIER, R.A., RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occas. Pap. Conserv. Biol. 4:1-38.

Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica - IPEMA. 2005. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: cobertura florestal e unidades de conservação. Conservação Internacional do Brasil & IPEMA, Vitória, 112 p. (Programa Centros para a Conservação da Biodiversidade).

LAW, B.S. & DICKMAN, C.R. 1998. The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. Biodivers. Conserv. 7(3):323-333.

MITTERMEIER, R.A., MYERS, N. & THOMSEN, J.T. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. Conserv. Biol. 12(3):516-520.

MOREIRA, D.O., COUTINHO, B.R. & MENDES, S.L. 2008. O status do conhecimento sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo baseado em registros de museus e literatura científica. Biota Neotrop. 8(2):http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?thematic-review+bn02108022008 (último acesso em 31/08/2009).

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

OLIVEIRA, J.A. & BONVICINO, C.R. 2006. Ordem rodentia. **In** Mamíferos do Brasil (N.R. dos Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro, I.P. de Lima, eds.). EDIFURB, Londrina, p. 347-406.

PARDINI, R. & UMETSU, F. 2006. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve: distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. Biota Neotrop. 6(2): http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00606022006 (último acesso em 31/08/2009).

PARESQUE, R., SOUZA, W.P., MENDES, S.L. & FAGUNDES, V. 2004. Composição cariotípica da fauna de roedores e marsupiais de duas áreas de Mata Atlântica do Espírito Santo, Brasil. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão. 17(1):5-33.

PASSAMANI, M. 2003. O efeito da fragmentação da Mata Atlântica serrana sobre a fauna de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 105 p.

QUINTELA, C.E. 1990. An S.O.S. for Brazil's beleaguered Atlantic Forest. Nat. Conserv. Mag. 40(2):14-19.

RUSCHI, A. 1978. Mamíferos e aves do Parque Nacional do Caparaó. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão. 95:1-27.

VERA y CONDE, C.F. & ROCHA, C.F.D. 2006. Habitat disturbance and small mammal richness and diversity in an Atlantic rainforest area in southeastern Brazil. Braz. J. Biol. 66(4):983-990.

WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (eds.) 2005. Mammal Species of the World: a Taxonomic and Geographic Reference. 3rd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2142 p.

Recebido em 27/04/09
Versão reformulada recebida em 09/07/09
Publicado em 10/07/09

ANEXO I

Anexo 1. Material testemunho dos mamíferos coletados em Viana, Espírito Santo, Brasil.

Annex 1. Voucher material of mammals trapped at Viana, Espírito Santo, Brazil.

Ordem Didelphimorphia

Caluromys philander (Total = 3): Fazenda Boa Baixa: UFES 81, Pimenta: UFES 82, UFES 83. *Didelphis aurita* (Total = 13): Coacas: LGA 1828, Fazenda Boa Baixa: UFES 689, UFES 690, UFES 691, Pimenta: UFES 692, UFES 693, UFES, 694, UFES 695, UFES 696, UFES 697, Ribeira: UFES 686, UFES 687, UFES 688. *Gracilinanus microtarsus* (Total = 2): Pimenta: UFES 698, Ribeira: UFES 699. *Marmosa murina* (Total = 25): Coacas: LGA 1822, LGA 1824, LGA 1831, UFES 709, UFES 708, UFES 710, Fazenda Boa Baixa: UFES 711, UFES 712, UFES 713, UFES 714, UFES 715, UFES 716, UFES 17, UFES 718, UFES 719, UFES 720, Formate: UFES 701, UFES 702, UFES 703, Pimenta: UFES 704, UFES 705, UFES 706, UFES 707, Povoação: UFES 823, Ribeira: UFES 700. *Marmosops incanus* (Total = 12): Formate: UFES 825, Pimenta: UFES 725, UFES 726, UFES 727, UFES 728, UFES 729, UFES 730, Povoação: UFES 824, Ribeira: UFES 721, UFES 722, UFES 723, UFES 724. *Metachirus nudicaudatus* (Total = 20): Coacas: LGA 1825, LGA 1830, Fazenda Boa Baixa: UFES 741, UFES 742, UFES 743, UFES 744, UFES 869, Pimenta: UFES 665, UFES 731, UFES 732, UFES 733, UFES 734, UFES 735, UFES 736, UFES 737, Povoação: UFES 826, UFES 827, Ribeira: UFES 738, UFES 739, UFES 740. *Micoureus paraguayanus* (Total = 17): Coacas: LGA 1823, LGA 1826, UFES 756, Fazenda Boa Baixa: UFES 670, UFES 745, Perobas: UFES 828, Pimenta: UFES 664, UFES 746, UFES 747, UFES 748, UFES 749, UFES 750, Ribeira: UFES 751, UFES 752, UFES 753, UFES 754, UFES 755. *Monodelphis americana* (Total = 2): Fazenda Boa Baixa: UFES 757, Povoação: UFES 829. *Philander frenatus* (Total = 2): Coacas: UFES 830, Povoação: UFES 831.

Ordem Rodentia

Akodon cursor (Total = 56): Coacas: LGA 1827, LGA 1829, LGA 1993, LGA 1995, LGA 1996, LGA 1997, LGA, 2002, LGA 2003, LGA 2004, LGA 2005,LGA 2009, LGA 2010, LGA 2011, LGA 2012, LGA 2013, LGA 2014, SLF 248, SLF 259, UFES 763, UFES 764, UFES 765, UFES 766, UFES 767, UFES 768, UFES 769, UFES 770, UFES 771, UFES 772, UFES 773, UFES 774, Fazenda Boa Baixa: UFES 675, UFES 676, UFES 677, UFES 678, UFES 679, UFES 680, UFES 681, UFES 775, UFES 776, UFES 777, UFES 778, UFES 779, UFES 780, UFES 781, UFES 782, UFES 784, UFES 785, UFES 786, UFES 787, UFES 788, UFES 789, Perobas: UFES 832, Povoação: UFES 833, UFES 834, Ribeira: UFES 790. *Euryzygomatomys spinosus* (Total = 1): Coacas: UFES 835. *Guerlinguetus ingrami* (Total = 6): Pimenta: UFES 666, UFES 758, UFES 759, UFES 760, UFES 761, Ribeira: UFES 762. *Nectomys squamipes* (Total = 26): Coacas: UFES 808, UFES 809, Fazenda Boa Baixa: UFES 685, UFES 805, UFES 806, UFES 807, Formate: LPC 988, UFES 800, UFES 801, UFES 802, UFES 803, UFES 804, Pimenta: UFES 668, UFES 672, UFES 791, UFES 792, UFES 793, UFES 794, UFES 795, UFES 796, UFES 797, UFES 798, UFES 799, Povoação: UFES 836, UFES 837, UFES 838. *Oecomys catherinae* (Total = 3): Fazenda Boa Baixa: UFES 810, UFES 811, UFES 812. *Oligoryzomys* sp. (Total = 1): Coacas: UFES 839. *Oxymycterus dasythrichus* (Total = 1): Povoação: UFES 840. *Phyllomys pattoni* (Total = 1): Coacas: UFES 843. *Rattus rattus* (Total = 2): Coacas: UFES 841, Formate: UFES 842. *Rhipidomys mastacalis* (Total = 1): Ribeira: UFES 813. *Trinomys paratus* (Total = 17): Fazenda Boa Baixa: UFES 671, UFES 814, UFES 815, UFES 816, UFES 817, Formate: UFES 682, UFES 683, UFES 684, UFES 821, Perobas: UFES 844, Pimenta: LPC 978, UFES 669, UFES 818, UFES 819, UFES 820, Ribeira: UFES 673, UFES 674.

Ictiofauna de campos alagados da Ilha do Marajó, Estado do Pará, Brasil

Luciano Fogaça de Assis Montag[1,3], Adna Almeida de Albuquerque[2],

Tiago Magalhães da Silva Freitas[2] & Ronaldo Borges Barthem[2]

[1]Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados, Instituto de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Pará – UFPA,
CP 479, CEP 66075-110, Belém, PA, Brasil
[2]Coordenação de Zoologia, Campus de Pesquisa, Museu Paraense Emílio Goeldi
Av. Perimetral, 1901, CP 399, Montese, Belém, PA, Brasil, www.museu-goeldi.br
[3]Autor para correspondência: Luciano Fogaça de Assis Montag, e-mail: lfamontag@gmail.com

MONTAG, L.F.A., ALBUQUERQUE, A.A., FREITAS, T.M.S. & BARTHEM, R.B. **The Ichthyofauna of Savannas from Marajó Island, State of Pará, Brazil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn01609032009.

Abstract: The flooded areas or savannas of the Marajó island is a fraction of the "Cerrado" biome in the Amazonian, and it is considered of a great importance to management plans, conservation and environmental preservation. In order to increase the knowledge of ichthyofauna from this region, the present study united information collected in other past campaigns, compiled from literature and selected from ichthyological collections on the fauna of the eco-region of Marajó's savanna. The field sampling occurred between the years of 2003 and 2005, and was applied the hand net, trawl net, gillnets, blockage and capture by free diving technique, which during this period were sampled the municipalities Ponta de Pedras, Chaves and Muaná. Besides these, four municipalities had also been included in past studies. The efficiency of this biological inventory was evaluated by species accumulation method (rarefaction) and the richness estimator Bootstrap. In these three places were collected 146 species, which 89 species (60%) and eight families of Actinopterygii were included as new records for the island of Marajó. With the increase of collections in the municipalities of Ponta de Pedras, Chaves and Muaná, the total species of the island is 254 species. Of these, 44 species (17%) are targets of commercial fishing for food and 46 species (18%) are caught to ornamental business. Thus, biological inventories realized at places with a great environmental importance as the savannas or flooded areas of the Marajó Island are essential, because without this documentation, any measurement of biodiversity, delimitation of endemism areas and geographic distribution of species for implementation of conservation plans would be damaged. Therefore, it is necessary not only create conditions to protect wildlife, but to make it better known through mechanisms to financing inventory projects and taxonomy and systematic studies.
Keywords: *fishes, biodiversity, savanna, Amazon basin.*

MONTAG, L.F.A., ALBUQUERQUE, A.A., FREITAS, T.M.S. & BARTHEM, R.B. **Ictiofauna de campos alagados da Ilha do Marajó, Estado do Pará, Brasil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn01609032009.

Resumo: Os campos alagados ou savanas da ilha do Marajó é uma área disjunta do bioma Cerrado na Amazônia, e é considerada de grande importância para planos de manejo, conservação e preservação ambiental. A fim de ampliar o conhecimento ictiofaunístico da região, o presente estudo reuniu informações coletadas em campo, compiladas da literatura e selecionadas de coleções ictiológicas sobre a fauna de peixes da eco-região savana do Marajó. As coletas de campo ocorreram entre os anos de 2003 e 2005, e apresentaram como métodos a rede de mão, rede de arrasto, rede de tapagem e captura manual por técnica de mergulho, sendo que durante esse período foram amostrados os municípios de Ponta de Pedras, Chaves e Muaná. Além desses, outros quatro municípios também foram abordadas em estudos pretéritos. A eficiência desse inventário biológico foi avaliada pelos métodos de acumulação de espécies (rarefação) e pela estimativa de riqueza *Bootstrap*. Nestes três locais foram coligidas 146 espécies, sendo que destas, 89 espécies (60%) e oito famílias da classe Actinopterygii foram registradas como novas ocorrências para os campos do Marajó. Com o incremento das coletas nos três municípios, o total de espécies para os campos da ilha é de 254 espécies. Desse total, 44 espécies (17%) são alvos da pesca comercial para fins de alimentação e 46 espécies (18%) são capturadas na pesca ornamental. Sendo assim, inventários biológicos realizados em locais de grande importância ambiental como ou campos alagados da Ilha do Marajó são imprescindíveis, pois sem esta documentação, qualquer avaliação de biodiversidade, delimitação de áreas de endemismo e distribuição geográfica para execução de medidas conservacionistas fica prejudicada. Torna-se necessário, portanto, não apenas criar condições para proteger a fauna, mas para torná-la melhor conhecida através da criação de mecanismos de apoio a projetos de inventariamento e estudos de taxonomia e sistemática.
Palavras-chave: *peixes, biodiversidade, savana, Bacia Amazônica.*

Introdução

As "Savanas da ilha do Marajó" ou campos alagados foram classificados no Workshop 98, em Brasília, sobre Bioma Cerrado e Pantanal na categoria de alta importância biológica e recomendada prioritariamente à realização de inventários biológicos. Apesar de se situar na Amazônia, esta área foi tratada como sendo uma área disjunta do bioma Cerrado na Amazônia e considerada prioritária por apresentar uma fauna rica, com espécies endêmicas, e por estar sujeita a pressão antrópica, tanto pela expansão da agropecuária como pela construção de hidrovia (MPEG 2005).

Com o objetivo de atender esta demanda, o presente trabalho reuniu informações coletadas em campo, compiladas da literatura e selecionadas de coleções ictiológicas sobre a fauna de peixes da eco-região do Marajó. As coletas de campo foram realizadas em três municípios, dos doze da ilha de Marajó, são eles: Ponta de Pedras, Muaná e Chaves. Estes municípios estão contidos na área demarcada pelos polígonos, que foram estabelecidos como áreas das manchas de savana, determinados pelo projeto Avaliação Ecológica e Seleção de Áreas Prioritárias à Conservação de Savanas Amazônicas, Arquipélago do Marajó, Estado do Pará. O presente artigo é resultado deste projeto, que é apoiado pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), do Ministério do Meio Ambiente. Este visou reunir conhecimento científico sobre a biologia da eco-região savana do Marajó para subsidiar o estabelecimento de estratégias de i) gestão territorial, ii) zoneamento ecológico e sócio-ambiental, iii) manejo de recursos naturais e iv) conservação dos campos alagados do Marajó.

Uma das primeiras listas de espécies de peixes sobre o Marajó foi elaborada por Boulenger (1897), com base no material enviado pelo Dr. E. A. Goeldi, diretor na época do Museu do Pará, atual Museu Paraense Emílio Goeldi. Infelizmente, esta foi uma das poucas publicações sobre a ictiofauna desta região, sendo os campos ou savanas alagados do Marajó carentes de informações sobre ecologia e diversidade de sua biota aquática. Neste contexto, o presente trabalho visa contribuir no inventário das espécies de peixes da região das savanas do Marajó.

Caracterização Geográfica da Região do Marajó

A desembocadura dos Rios Amazonas e Tocantins é parcialmente bloqueada por um conjunto de arquipélagos que formam um delta interno na foz Amazônica. Os arquipélagos mais importantes são os de Bailique, Caviana, Marajó e o do Rio Pará. A ilha de Marajó possui 49.606 km^2 de extensão e é a maior ilha deste complexo de arquipélagos, seguida por Caviana, Mexiana e Gurupá. (Sioli 1966, Miranda-Neto 1968; IBGE 1991).

A ilha do Marajó situa-se nas proximidades da linha do equador, que passa quase paralela ao norte da ilha. Suas coordenadas geográficas estão entre os paralelos 0° 10' S a 1° 48' S e 48 ° 22' O a 50° 49' O. O noroeste da ilha é banhado pela foz do Rio Amazonas, onde ocorre uma série de outras linhas menores. Ao sul a ilha é separada do continente pelo Rio Pará que, a sudeste, expande-se recebendo as águas do rio Tocantins e outros rios menores, passando então a chamar-se de Baía do Marajó. Ao sudoeste, diversos canais ou furos limitam a ilha, enquanto a contra-costa, a noroeste é banhada pelo atlântico (Cruz 1987, Nascimento et al. 1991).

A ilha do Marajó pode ser dividida em duas regiões no sentido leste e oeste. Ao leste situam os campos alagados ou savanas amazônicas (Brasil 1999); que foi indicada como de alta prioridade no Workshop sobre os Biomas Cerrado e Pantanal em 1998. Esta paisagem domina praticamente toda a extensão dos municípios de Cachoeira do Arari, Chaves, Soure, Salva Terra, Ponta de Pedras, Muaná e Santa Cruz do Arari (Cruz 1987).

A região oeste da ilha apresenta um relevo mais elevado, com altitudes acima de 20 m em alguns pontos. Esta região cobre uma área de 26.560 km^2, que pertence aos municípios de Afuá, Curralinho, São Sebastião da Boa vista, Breves e Anajás, e é caracterizada por possuir diversos canais, rios e pequenas ilhas, sendo por isto denominada de região dos furos (Cruz, 1987).

Os três municípios que se encontram nas machas de savanas definido pelo projeto "Avaliação Ecológica e Seleção de Áreas Prioritárias à Conservação de Savanas Amazônicas, Arquipélago do Marajó, Estado do Pará", são drenados por diversos rios que correm no seu interior e ao redor da ilha. Os municípios de Ponta de Pedras e Muaná localizam-se ao sul da ilha e é banhado pelo Rio Pará e o de Chaves localiza-se ao norte banhado pelas águas do Rio Amazonas. A sede municipal do município de Ponta de Pedras situa-se a 01° 23' 42" S e 48° 52' 18" O e é banhada pelo Rio Marajó-Açu, que deságua no Rio Pará. Além desse, outros rios importantes drenam o município, são eles: o Arari e seus afluentes, o Anabujú e Anajás. O principal curso d'água do município de Muaná é o Rio Pará, que correm em frente à sua sede municipal, localizada a 01° 31' 55" S e 49° 13'10" O.

O município de Chaves pertence à meso-região Marajó e à microrregião Arari, a sede municipal situa-se a 00°10' 00" S e 49° 59' 18" O. O principal rio é o Cururu, que corta o município de leste a oeste (SEPOF, 2007).

Tabela 1. Localidades de coletas nas manchas de savanas (polígonos) de Ponta de Pedras, Chaves e Muaná, Ilha do Marajó, Pará, Brasil.
Table 1. Sampling localities in savannas (polygons) of Ponta de Pedras, Chaves and Muaná, Marajó Island, Pará, Brazil.

Localidades de Coleta	Corpo(s) d'água	Polígono	Coordenadas
Igarapé Querepetuba	Igarapé	Ponta de Pedras	01° 22' 08,1" S e 48° 58' 20,8" O
Sítio Castanhal	Igarapé e várzea	Ponta de Pedras	01° 22' 09,3" S e 48° 55' 24,7" O
Fazedinha	Lago	Ponta de Pedras	01° 21' 17,0" S e 48° 55' 54,7" O
Mangaba	Lagos temporários	Ponta de Pedras	01° 26' 40,2" S e 49° 00' 30,0" O
Igarapé do baiano	Igarapé	Ponta de Pedras	01° 21' 12,4" S e 48° 57' 04,7" O
Igarapé Miri	Igarapé	Chaves	00° 11' 57,5" S e 49° 59' 37,6" O
Lago Arapapá	Lago temporário	Chaves	00° 12' 18,7" S e 49° 59' 01,8" O
Igarapé Tramaria	Igarapé	Chaves	00° 11' 36,1" S e 49° 58' 32,2" O
Igarapé Tamatatuba	Igarapé e lago de maré	Chaves	00° 11' 20,2" S e 49° 53' 12,5" O
Rio Atuá	Igarapé, várzea e lago de maré	Muaná	01° 16' 06,9" S e 49° 23' 02,2" O
Rio Tauá	Igarapé, várzea e lago de maré	Muaná	01° 17' 00,6" S e 49° 16' 43,4" O
Igarapé Bom Jardim	Igarapé, várzea e lago de maré	Muaná	01° 16' 19,6" S e 49° 23' 38,5" O
Igarapé Jacarequa	Igarapé, várzea e lago de maré	Muaná	01° 15' 38,5" S e 49° 19' 07,4" O

Material e Métodos

As informações analisadas neste trabalho foram obtidas de dados secundários e de coletas de campo realizadas entre os anos de 2003 a 2005. Os dados secundários foram obtidos dos portais eletrônicos, tais como Fishbase (www.fishbase.org) e SIBIP/NEODAT III (http://www.mnrj.ufrj.br/search1c.htm) e da base de dados da coleção Ictiológica do Museu Paraense Emílio Goeldi. A confirmação do status taxonômico válido para as espécies foi baseada nos trabalhos de Reis et al. (2003) e Buckup et al. (2007).

1. Coleta e análise de dados

Entre os anos de 2003 e 2005 três expedições foram realizadas no âmbito do projeto do PROBIO Marajó (MPEG/MMA). Em dezembro de 2003 foi realizada uma expedição ao município de Ponta de Pedras, apresentando um maior esforço de coleta na bacia do rio Marajó-Açu. A segunda expedição foi realizada no município de Chaves no mês de agosto de 2004. E no mês de janeiro de 2005 a expedição foi realizada no município de Muaná, utilizando-se como sede, a fazenda Socorro em Berta Grande, a quatro horas do município (Tabela 1 e Figura 1).

A ictiofauna foi capturada nos três polígonos por meio de rede de mão (peneira) com um esforço de duas horas por coletor, rede de arrasto de fio e náilon com esforço de uma hora, rede de tapagem e captura manual por técnica de mergulho. Nos três locais de coleta foram estabelecidas 42 unidades de amostras.

Os espécimes coletados foram fixados em formol 10% e preservados em álcool 70%. As identificações dos peixes foram baseadas em bibliografia especializada (Ellis 1913, Géry 1977, Isbrücker 1981, Burgess 1989, Buckup 1993, Mago-Leccia 1994, Reis 1997) e por comparações com coleções e apoio de especialistas. Após a identificação, os espécimes foram depositados na coleção do MPEG (Pará, Brasil) (anexo). A eficiência do inventário dos campos alagados do Marajó foi avaliada por métodos de acumulação de espécies (rarefação), pelo programa PAST® (Palaeontological Statistics, ver. 1.75) e estimativas de riqueza Bootstrap (Colwell & Coddington, 1994) pelo programa Estimates® 8.0. com 1.000 aleatorizações. Esse último é um estimador de riqueza de dados de incidências que se baseia na

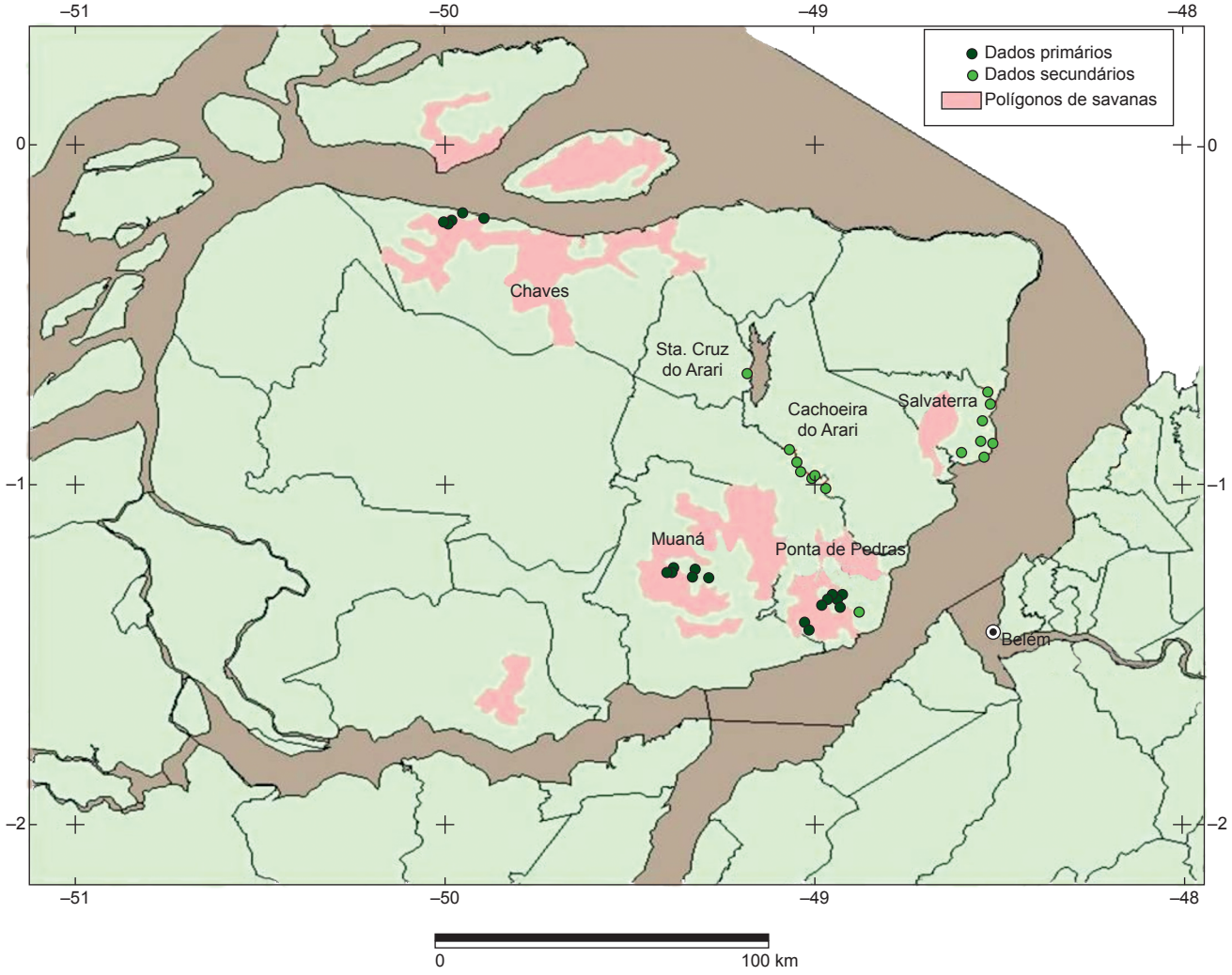


Figura 1. Distribuição dos dados primários (preto) e secundários (vermelho) na região de campos da Ilha do Marajó (Pará) entre os anos de 1905 a 2005.

Figure 1. Distribution of primary (black) and secondary data (red) in areas or savannas of the Marajó Island (Pará) between the years 1905 and 2005.

proporção de espécies raras (coletadas apenas uma ou duas vezes nas amostras) para estimar a riqueza total de espécies e o desvio padrão (Colwell e Coddigton 1994, Colwell 1997). Foram estabelecidos como sendo a unidade de amostra os anos correspondentes a 1923 a 2005.

Resultados e Discussão

Até o ano de 1999 estavam registrados para o Marajó 818 registros, com 165 espécies em 37 famílias de peixes relatadas para as manchas de campos da Ilha do Marajó, o que representa aproximadamente 7% da riqueza de peixes da Bacia Amazônica. Tais registros são na maioria de coleções ictiológicas nacionais, pertencentes ao Museu Paraense Emilio Goeldi – MPEG e Museu de Zoologia da Universidade do Estado de São Paulo – MZUSP e coleções internacionais, como o Museu de História Natural da Suécia (NMR) e Museu do Estado da Flórida (UF). Os registros da coleção ictiológica do Museu Paraense Emílio Goeldi totalizam 800 lotes de peixes. A maior parte do material desta coleção foi coletada entre as décadas de 80 e 90 e principalmente nos municípios de Cachoeira do Arari, Muaná, Ponta de Pedras, Salvaterra, Santa Cruz do Arari e Soure.

1. Riqueza observada e esperada para os campos do Marajó

As coletas realizadas pelo presente estudo entre 2003 e 2005 totalizaram 42 unidades de amostras nas áreas de campos, chamados polígonos de savana da Ilha do Marajó. Nestes três locais foram coligidas 146 espécies, sendo que destas, sendo que destas, 89 espécies (60%) e oito famílias da classe Actinopterygii foram registradas como novas ocorrências para os campos da Ilha do Marajó, a saber: Achiridae, Cetopsidae, Ctenoluciidae, Paralichthyidae, Poecilidae, Polycentridae, Rivulidae e Trichomycteridae. Com o incremento das coletas nos municípios de Ponta de Pedras, Chaves e Muaná o total de espécies para os campos da ilha é de 254 espécies (Figura 2 e Tabela 2).

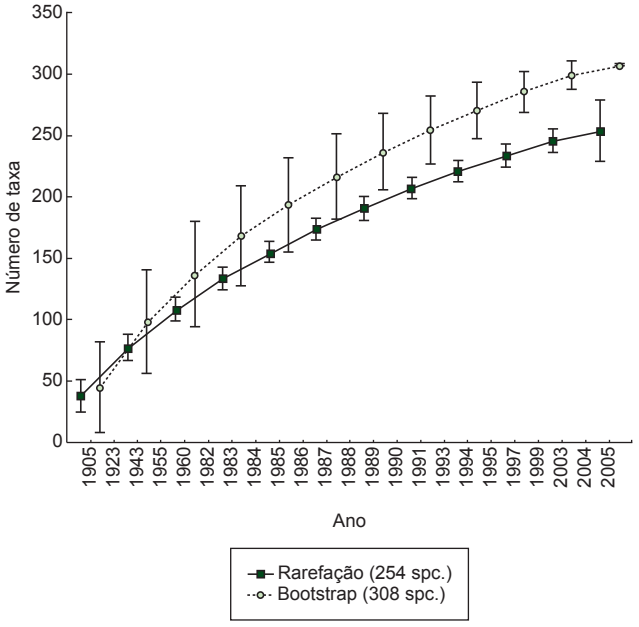


Figura 2. Curva de acumulação de espécies para os registros dos campos alagados, por técnica de rarefação de amostras, e o número de espécies (riqueza) estimada por técnica de *Bootstrap* entre os anos de 1905 a 2005 na Ilha do Marajó, Pará, Brasil.

Figure 2. Species accumulation curve to the records of the savannas by technique of rarefaction, and the number of species (richness) estimated by Bootstrap, between the years 1905 and 2005 on the Marajó Island, Pará, Brazil.

A curva de acumulação de espécies, obtida pela técnica de rarefação de amostras, e a estimativa do número de espécies (riqueza estimada), obtido pela técnica de Bootstrap, considerando os registros entre os anos de 1923 a 2005 da ilha do Marajó, indicam que até o ano de 1984, aparentemente o esforço de coleta para os campos do Marajó se apresentaram próximo ao esperado (Figura 2). Uma vez que a curva observada está dentro do intervalo do desvio do esperado de espécie, esta situação foi revertida com um maior esforço de coletas realizadas pela pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi, I. Assunção, entre os anos 1985 a 1994, apresentando novas ocorrências para os campos do Marajó, afastando as estimativas do observado. Nos anos subseqüentes esse fato repetir-se-ia, sendo que nos dias atuais obtemos uma estimativa de aproximadamente 308 espécies para as áreas de campos do Marajó, o que representa quase 50 novas ocorrências de espécies para a ilha de Marajó que ainda podem vir a ser catalogadas.

2. Composição de espécies dos campos do Marajó

As ordens Characiformes (29%), Siluriformes (25%), Perciformes (exclusivos de água doce) (13%) e Gymnotiformes (13%) dominam a ictiofauna da região com 86% das espécies encontradas e depositadas na coleção ictiológica dos museus (Figura 3). Esta composição é semelhante à composição geral da ictiofauna da bacia Amazônica (Lowe-McConnell 1999), e demonstra a natureza fluvial desta fauna apesar da proximidade ao oceano. No período de águas altas, as descargas dos rios Amazonas e Tocantins rodeiam totalmente a Ilha do Marajó, tornando-a uma ilha em águas continentais. No entanto, no período de seca, águas salobras margeiam a costa leste do Marajó, penetrando mais de 100 km na baía do Marajó, mas não chegam a penetrar no interior da ilha (Egler & Schwassmann 1962, Schwassmann et al. 1989, Barthem & Schwassmann 1994).

Dos sete municípios com informações a cerca da ictiofauna dos campos do Marajó, Cachoeira do Arari é o que apresenta a maior riqueza (114 espécies) e com mais de 50% das espécies exclusivas (Tabela 3). Outros municípios que apresentaram exclusividade maior que 50% foram Chaves, no extremo norte da ilha, e Salvaterra, no noroeste (Tabela 3).

Atualmente são registrados 1.122 lotes para a ictiofauna dos campos alagados do Marajó, dentre esses registros, as espécies com maior representatividade foram Eigenmannia sp.1 com 47 lotes, seguido de *Trachelyopterus* sp. (42 lotes), *Pygocentrus nattereri* (34 lotes), *Hoplias malabaricus* (33 lotes), e *Sternopygus macrurus* (25 lotes). Apenas quatro espécies ocorreram em todas as localidades são elas: *Astyanax bimaculatus*, *Hoplias malabaricus*. *Hyphessobrycon* sp. e *Plagioscion squamosissimus*. Até o presente momento, nenhuma espécie de peixe é considerada endêmica para os campos do Marajó, porém vale ressaltar que muitas espécies apresentam deficiência na sua identificação a nível específico, devido a carência de estudos sistemáticos e taxonômicos em diversos grupos.

As famílias Characidae (Characiformes) e Cichlidae (Perciformes) foram as mais representativas com 16% e 10% do numero total de espécies, respectivamente. Também se destacaram outras famílias, como Loricariidae (Siluriformes) com 7%, Apteronotidae (Gymnotiformes) e Auchenipteridae (Siluriformes) com aproximadamente 5% das espécies cada.

3. Status de conservação da ictiofauna dos campos alagados do Marajó

Em decorrência da pesca excessiva e das modificações de hábitat, provenientes da intensa atividade pecuarista e de construções de hi-

Tabela 2. Compilação dos dados secundários (anos de 1923 a 1999) e primários (anos de 2003 a 2005) das ordens, famílias e nomes científicos das espécies de peixes dos campos alagados da Ilha do Marajó, Pará, Brasil.

Table 2. Secondary data (1923 to 1999) and primary data (2003 to 2005) of orders, families, and fish species in flooded áreas of Marajó Island, Pará, Brazil.

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Beloniformes		
BELONIDAE		
Potamorrhaphis guianensis (Jardine, 1843)		x
Potamorrhaphis sp.	x	x
Characiformes		
ACESTRORHYNCHIDAE		
Acestrorhynchus altus Menezes, 1969	x	x
Acestrorhynchus cf. *altus* Menezes, 1969		x
Acestrorhynchus falcatus (Bloch 1794)	x	
Acestrorhynchus falcirostris (Cuvier, 1819)		x
Acestrorhynchus microlepis (Schomburgk, 1841)		x
Acestrorhynchus sp.	x	
ANOSTOMIDAE		
Leporinus affinis Günther, 1864		x
Leporinus fasciatus (Bloch, 1794)		x
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	x	x
Leporinus sp.	x	
Rhytiodus microlepis Kner, 1858		x
Schizodon fasciatus Spix & Agassiz, 1829	x	
Schizodon sp.	x	
Schizodon vittatus (Valenciennes, 1850)	x	
CHARACIDAE		
Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)	x	x
Bryconops alburnoides Kner, 1858	x	
Bryconops caudomaculatus (Günther, 1864)		x
Bryconops giacopinii (Fernández-Yepez , 1950)	x	x
Bryconops sp.		x
Charax pauciradiatus (Günther, 1864)	x	
Cheirodon sp.		x
Hemigrammus bellottii (Steindachner, 1882)		x
Hemigrammus levis Durbin, 1908	x	
Hemigrammus ocellifer (Steindachner, 1882)		x
Hemigrammus rhodostomus Ahl, 1924	x	
Hemigrammus sp.	x	x
Hemigrammus unilineatus (Gill, 1858)	x	x
Hyphessobrycon heterorhabdus (Ulrey, 1894)		x
Hyphessobrycon sp.	x	x
Metynnis luna Cope, 1878	x	
Metynnis sp.	x	x
Moenkhausia collettii (Steindachner, 1882)		x
Moenkhausia lepidura (Kner, 1858)		x
Moenkhausia pyrophthalma Costa, 1994	x	

Tabela 2. Continuação...

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Moenkhausia sp.	x	
Paragoniates alburnus Steindachner, 1876	x	
Phenacogaster sp.	x	
Poptella sp.		x
Pristella maxillaris (Ulrey, 1894)		x
Pristobrycon aureus (Spix & Agassiz, 1829)	x	
Pristobrycon calmoni (Steindachner, 1908)	x	
Pygocentrus nattereri Kner, 1858	x	
Roeboides myersii Gill, 1870	x	
Roeboides sp.	x	x
Serrasalmus elongatus Kner, 1858	x	
Serrasalmus rhombeus (Linnaeus, 1766)	x	
Serrasalmus sp.	x	
Triportheus aff. *angulatus* (Spix & Agassiz, 1829)		x
Triportheus albus Cope, 1872	x	x
Triportheus angulatus (Spix & Agassiz, 1829)	x	x
Triportheus elongatus (Günther, 1864)	x	x
Triportheus sp.	x	
CRENUCHIDAE		
Crenuchus spilurus Günther, 1863	x	x
Microcharacidium sp.		x
CTENOLUCIIDAE		
Boulengerella lucius (Cuvier, 1816)		x
CURIMATIDAE		
Curimata inornata Vari, 1989		x
Curimata sp.1	x	
Curimata sp.2		x
Curimatopsis sp.	x	x
ERYTHRINIDAE		
Erythrinus erythrinus (Bloch & Schneider, 1801)	x	x
Hoplerythrinus unitaeniatus (Spix & Agassiz, 1829)	x	x
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	x	x
Hoplias sp.	x	
GASTEROPELECIDAE		
Carnegiella sp.		x
Carnegiella strigata (Günther, 1864)		x
Gasteropelecus sternicla (Linnaeus, 1758)	x	x
Thoracocharax stellatus (Kner, 1858)		x
HEMIODONTIDAE		
Hemiodus unimaculatus (Bloch, 1794)	x	x
LEBIASINIDAE		
Copella arnoldi (Regan, 1912)	x	
Copella nattereri (Steindachner, 1876)	x	
Nannostomus eques Steindachner, 1876		x
Nannostomus nittidus Wetziman, 1978	x	
Pyrrhulina filamentosa Valenciennes, 1847		x

Tabela 2. Continuação...

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Clupeiformes		
ENGRAULIDIDAE		
Anchovia sp.		x
Anchovia surinamensis (Bleeker, 1866)		x
Lycengraulis batesii (Günther, 1868)	x	
Lycengraulis sp.	x	
Pterengraulis atherinoides (Linnaeus, 1766)	x	x
PRISTIGASTERIDAE		
Pellona castelnaeana (Valenciennes, 1847)		x
Pellona flavipinnis (Valenciennes, 1836)	x	
Pellona sp.	x	x
Cyprinodontiformes		
ANABLEPIDAE		
Anableps microlepis Muller & Troschel, 1844	x	
POECILIIDAE		
Pamphorichthys sp.		x
Poecilia sp.1		x
Poecilia sp.2		x
Poecilia sp.3		x
Poecilia sp.4		x
Poecilia sp.5		x
RIVULIDAE		
Rivulus sp.		x
Gymnotiformes		
Apteronotidae		
Adontosternarchus sp.	x	
Apteronotus albifrons (Linnaeus, 1766)	x	x
Apteronotus sp.	x	
Sternarchella cf. *terminalis* (Eigenmann & Allen, 1942)		x
Sternarchella sp.	x	
Sternarchogiton nattereri (Steindachner, 1868)	x	
Sternarchogiton porcinum Eigenmann & Allen, 1942	x	
Sternarchogiton sp.	x	
Sternarchorhamphus muelleri (Steindachner, 1881)	x	
Sternarchorhamphus sp.	x	
GYMNOTIDAE		
Electrophorus electricus (Linnaeus, 1766)	x	
Gymnotus carapo Linnaeus, 1758	x	x
Gymnotus sp.	x	x
HYPOPOMIDAE		
Brachyhypopomus brevirostris (Steindachner, 1868)		x
Brachyhypopomus pinnicaudatus (Hopkins, 1991)	x	
Brachyhypopomus sp.	x	x
Hypopomus sp.	x	x
Hypopygus lepturus Hoedeman, 1962	x	

Tabela 2. Continuação...

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Hypopygus sp.		x
Microsternarchus bilineatus Fernández-Yépez, 1968		x
Steatogenys elegans (Steindachner, 1880)	x	x
Steatogenys sp.		x
RHAMPHICHTHYIDAE		
Rhamphichthys marmoratus Castelnau, 1855		x
Rhamphichthys rostratus (Linnaeus, 1766)	x	
Rhamphichthys sp.	x	
STERNOPYGIDAE		
Distocyclus conirostris (Eigenmann & Allen, 1942)	x	
Eigenmannia humboldtii (Steindachner, 1878)	x	
Eigenmannia sp.1	x	
Eigenmannia sp.2		x
Rhabdolichops sp.	x	
Rhabdolichops troscheli (Kaup, 1856)	x	
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)	x	x
Sternopygus sp.		x
Lepidosireniformes		
LEPIDOSIRENIDAE		
Lepidosiren paradoxa Fitzinger, 1837	x	
Osteoglossiformes		
ARAPAIMIDAE		
Arapaima gigas (Schinz, 1822)	x	
Osteoglossidae		
Osteoglossum bicirrhosum (Cuvier, 1829)	x	
Perciformes		
CENTROPOMIDAE		
Centropomus sp.	x	
CICHLIDAE		
Acaronia nassa (Heckel, 1840)	x	x
Aequidens pallidus (Heckel, 1840)	x	x
Aequidens sp.		x
Apistogramma luelingi Kullander, 1976		x
Apistogramma sp.	x	x
Astronotus ocellatus (Agassiz, 1831)	x	
Chaetobranchopsis orbicularis (Steindachner, 1875)	x	
Chaetobranchopsis sp.	x	
Chaetobranchus sp.	x	
Cichla melaniae Kullander & Ferreira, 2006		x
Cichla monoculus Spix & Agassiz, 1831	x	x
Cichla nigromaculata Jardine, 1843		x
Cichla ocellaris Bloch & Schneider, 1801	x	
Cichla sp.1		x
Cichla sp.2		x
Cichla temensis Humboldt, 1821	x	x
Cichlasoma sp.	x	

Tabela 2. Continuação...

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Crenicichla cincta Regan, 1905	x	x
Crenicichla macrophthalma Heckel, 1840		x
Crenicichla notophthalmus Regan, 1913		x
Crenicichla regani Ploeg, 1991	x	x
Crenicichla reticulata Heckel, 1840		x
Crenicichla sp.1		x
Crenicichla sp.2		x
Crenicichla sp.3		x
Crenicichla strigata Günther, 1862		x
Geophagus camopiensis Pellegrin, 1903	x	
Geophagus sp.	x	x
Geophagus surinamensis (Bloch, 1791)		x
Satanoperca jurupari (Heckel, 1840)		x
GOBIIDAE		
Awaous flavus (Valenciennes, 1837)	x	
Bathygobius sp.	x	
Eleotris sp.		x
Evorthodus sp.		x
Gobioides sp.		x
Gobionellus sp.		x
MUGILIDAE		
Mugil curema Valenciennes, 1836	x	x
Polycentridae		
Monocirrhus polyacanthus Heckel, 1840		x
Polycentrus schomburgkii Müller & Troschel, 1848		x
SCIAENIDAE		
Cynoscion microlepidotus (Cuvier, 1830)	x	
Cynoscion sp.	x	
Macrodon ancylodon (Bloch & Schneider, 1801)	x	
Pachypops fourcroi (Lacepède, 1802)		x
Pachypops sp.		x
Pachypops trifilis (Müller & Troschel, 1849)		x
Plagioscion auratus (Castelnau, 1855)	x	
Plagioscion sp.	x	
Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)	x	x
Plagioscion surinamensis (Bleeker, 1973)	x	
Pleuronectiformes		
Achiridae		
Achirus achirus (Linnaeus, 1758)		x
Achirus sp.		x
PARALICHTHYIDAE		
Paralichthys brasiliensis (Ranzani, 1842)		x
Paralichthys sp.		x
Rajiformes		
POTAMOTRYGONIDAE		
Potamotrygon motoro (Müller & Henle, 1841)	x	

Tabela 2. Continuação...

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Potamotrygon orbignyi (Castelnau, 1855)	x	x
Potamotrygon scobina Garman, 1913		x
Potamotrygon sp.	x	
Siluriformes		
ASPREDINIDAE		
Aspredinichthys filamentosus (Valenciennes, 1840)	x	
Aspredo aspredo (Linnaeus, 1758)	x	
Bunocephalus aleuropsis Cope, 1870		x
AUCHENIPTERIDAE		
Ageneiosus inermis (Linnaeus, 1766)	x	
Ageneiosus sp.1	x	
Ageneiosus sp.2	x	x
Ageneiosus ucayalensis Castelnau, 1855	x	x
Asterophysus sp.	x	
Auchenipterichthys longimanus (Günther, 1864)		x
Auchenipterus nuchalis (Spix & Agassiz, 1829)	x	
Centromochlus heckelii (De Filippi, 1853)		x
Pseudauchenipterus nodosus (Bloch, 1794)	x	
Tatia intermedia (Steindachner, 1877)	x	
Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766)	x	x
Trachelyopterus sp.	x	
CALLICHTHYIDAE		
Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)	x	
Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)	x	x
Megalechis personata (Ranzini, 1841)	x	
Megalechis thoracata (Valenciennes, 1840)	x	x
CETOPSIDAE		
Cetopsis sp.		x
Hemicetopsis sp.		x
DORADIDAE		
Acanthodoras sp.	x	
Anadoras sp.	x	
Doras eigenmanni (Boulenger, 1895)	x	
Doras sp.	x	
Hassar sp.	x	
Lithodoras dorsalis (Valenciennes, 1840)	x	
HEPTAPTERIDAE		
Gladioglanis machadoi Ferraris & Mago-Leccia, 1989		x
Pimelodella altipinnis (Steindachner, 1864)	x	x
Pimelodella cristata (Müller & Troschel, 1848)	x	x
Pimelodella gracilis (Valenciennes, 1835)		x
Pimelodella sp.	x	
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	x	
Rhamdia sp.		x
Insertae sedis		
Phreatobius cisternarum Goeldi, 1905	x	

Tabela 2. Continuação...

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Loricariidae		
Ancistrus sp.1	x	
Ancistrus sp.2	x	x
Chaetostoma sp.		x
Farlowella aff. *knerii* (Steindachner, 1882)		x
Farlowella amazona (Gunther, 1864)	x	
Farlowella sp.	x	
Hemiancistrus sp.		x
Hemiodontichthys acipenserinus (Kner, 1853)	x	
Hemiodontichthys sp.	x	
Hypoptopoma sp.	x	
Hypostomus sp.	x	x
Lasiancistrus sp.	x	
Limatulichthys sp.	x	
Liposarcus pardalis (Castelnau, 1855)	x	
Loricaria catphracta Linnaeus, 1758	x	
Panaque sp.	x	
Pseudoloricaria sp.	x	x
Pterygoplichthys sp.	x	
Reganella sp.	x	
PIMELODIDAE		
Brachyplatystoma vaillantii (Valenciennes, 1840)	x	
Hypophthalmus marginatus Valenciennes, 1840	x	
Pimelodus blochii Valenciennes, 1840	x	x

Tabela 2. Continuação...

Espécies	Dados secundários	Dados primários
Pimelodus ornatus Kner, 1858	x	x
Pimelodus sp.1	x	x
Pimelodus sp.2		x
Pinirampus pirinampu (Spix & Agassiz, 1829)		x
Zungaro zungaro (Humboldt, 1821)	x	x
PSEUDOPIMELODIDAE		
Batrochoglanis raninus (Valenciennes, 1840)	x	x
TRICHOMYCTERIDAE		
Henonemus taxistigmus (Fowler, 1814)		x
Synbranchiformes		
SYNBRANCHIDAE		
Synbranchus lampreia Favorito, Zanata & Assumpção, 2005	x	
Synbranchus marmoratus Bloch, 1795	x	x
Synbranchus sp.	x	
Tetraodontiformes		
TETRAODONTIDAE		
Colomesus asellus (Müller & Troschel, 1849)		x
Colomesus psittacus (Bloch & Schneider, 1801)	x	x
Total de espécies	165	146
No espécies exclusivas	108 (65%)	89 (60%)

drovias, a conservação da ictiofauna da ilha do Marajó é considerada ameaçada.

A intensa atividade pecuária no Marajó afeta a conservação da biota aquática. A pecuária, principalmente a bubalina, é um importante consumidor de macrófita aquática e as queimadas para renovar ou expandir a pastagem durante a seca é uma ameaça à floresta de galeria remanescente (Goulding et al. 2003). A bubalinocultura, nas áreas de campos do Marajó, citada como o maior rebanho bubalino do Brasil (Barbosa, 2005), introduzida na ilha em 1882, tem posto em risco uma ictiofauna ainda mal documentada.

A perspectiva de se facilitar à navegação entre as cidades de Belém (PA) e Macapá (AP) tem levado os governos locais a planejarem e construírem hidrovias no interior da ilha do Marajó. O canal da Tartaruga foi escavado na década de 1950 com este fim, mas a hidrovia facilitou a drenagem do interior do lago que passou a secar mais rápido, sendo obrigado a construção de diques para preservar os lagos internos e a pesca comercial e de subsistência (Goulding et al. 2003). O projeto de interligação dos rios Atuá e Anajás prevê o escavamento de um canal de 32 km de extensão e cerca de 50 m de largura, além de diques laterais para a passagem de combio de empurrador e chatas.

A pesca na Amazônia se desenvolveu nos últimos 25 anos devido tanto ao aspecto tecnológico quanto à demanda de pescado pelo consumidor urbano. O desenvolvimento da pesca consolidou-se sem um manejo adequado para várias regiões da Amazônia, com a ocorrência de sobrepesca para alguns estoques pesqueiros, como "tambaqui" *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Isaac & Ruffino 1996) e "piramutaba" *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840) (Barthem & Petrere 1995). A principal pesca que se dá no Marajó é a do "tamoatá" *Hoplosternun* spp. (Siluriformes: Callichthyidae), cujo recurso tem sido manejado com a implantação do período de defeso (Albuquerque 2006). Mas há pouca informação sobre os resultados deste manejo.

Das 254 espécies registradas até o presente momento nas savanas do Arquipélago do Marajó, 44 espécies (17% do total) são alvos da pesca comercial para fins de alimentação e 46 espécies (18%) são capturadas na pesca para ornamental. Como citado por Barthem e Fabré (2003) os campos da Ilha de Marajó e da costa do Amapá são as áreas mais importantes de pesca da região, as quais são alagadas por chuvas locais.

Apenas três espécies da ictiofauna dos campos estão em situação de risco de ameaça ou não se tem dados suficientes para avaliá-las, são eles: o "pirarucu" (*Arapaima gigas*) (Schinz, 1822) e as "raias ou arraias" *Potamotrygon motoro* e *P. scobina* (German, 1913). Essas espécies estão classificadas na categoria de deficiência de dados da IUCN (International Union for Conservation of Nature), pois não possuem dados suficientes para uma avaliação adequada sobre possível risco de extinção, não tendo como definir sua distribuição

Tabela 3. Número de espécies (riqueza) e de espécies "exclusivas" para os sete municípios que há dados sobre a ictiofauna dos campos do Arquipélago do Marajó, Pará, Brasil.

Table 3. Richness and 'exclusive' species of ichthyofauna from seven municipalities of Marajó Island, Pará, Brazil.

	Municípios						
Indicador	**Cachoeira do Arari**	**Chaves**	**Muaná**	**Ponta de Pedras**	**Salvaterra**	**Santa Cruz do Arari**	**Soure**
Riqueza	144	47	62	76	23	11	4
Exclusividades	83 (58%)	24 (51%)	23 (37%)	34 (45%)	12 (52%)	2 (18%)	1 (25%)

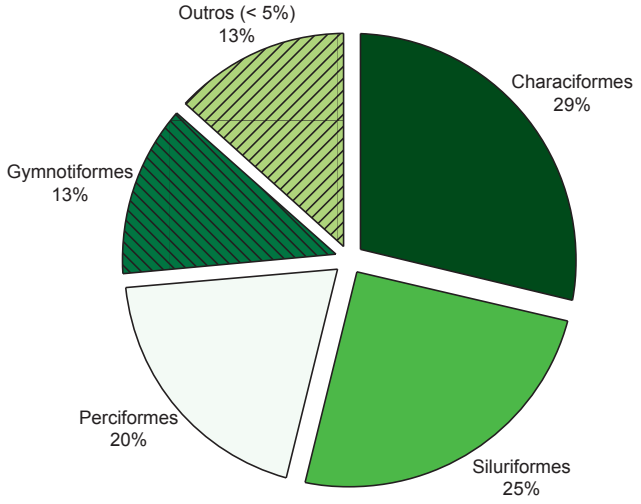


Figura 3. Representatividade das espécies de peixes dentro das ordens para os campos alagados do Arquipélago do Marajó, Pará, Brasil. Outros representam ordens com menos de 5% de representatividade, são elas: Clupeiformes, Cyprinodontiformes, Pleuronectiformes, Rajiformes, Synbranchiformes, Beloniformes, Osteoglossiformes, Tetraodontiformes e Lepidosireniformes.

Figure 3. Representativeness of fish species within the orders for the areas of savannas of the Marajó Island, Pará, Brazil. Other orders represent less than 5%, so they are: Clupeiformes, Cyprinodontiformes, Pleuronectiformes, Rajiformes, Synbranchiformes, Beloniformes, Osteoglossiformes, Tetraodontiformes and Lepidosireniformes.

e abundância de suas populações. Desta forma, seriam necessário maiores informações sobre essas espécies para se obter uma melhor classificação quanto ao seu risco de extinção.

Apesar das lacunas existentes no inventário da fauna de peixes dos campos do Marajó e da precariedade das identificações em nível de espécie ocasionada pela falta de estudos de revisão sistemática da maioria dos grupos, os dados atualmente disponíveis possibilitam assinalar, que áreas de campo do Marajó, são áreas prioritárias para conservação e de inventários biológicos com base em critérios bem definidos.

Assim, fica claro que há ainda um longo caminho a ser percorrido no que diz respeito à documentação da fauna dos ambientes aquáticos, através de coletas, identificação e catalogação de espécies em áreas pouco exploradas, principalmente nas cabeceiras de rios e igarapés, caracterizadas por elevado grau de endemismo. Sem esta documentação, qualquer avaliação de biodiversidade, delimitação de áreas de endemismo e distribuição geográfica para execução de medidas conservacionistas fica prejudicada. É necessário, portanto, não apenas criar condições para proteger a fauna, mas para torná-la melhor conhecida através da criação de mecanismos de apoio a projetos de inventariamento e estudos de taxonomia e sistemática.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica (PROBIO) do Ministério do Meio Ambiente, subsidiado pelo Global Environment Facility (GEF), o qual financiou o projeto "Avaliação Ecológica e Seleção de Áreas Prioritárias à Conservação de Savanas Amazônicas, Arquipélago do Marajó, Estado do Pará" (PROBIO Marajó).

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, A. 2006. A pesca do tamoatá Hoplosternum littorale (Hancocck, 1828) Siluriformes: Callichthyidae), na ilha de Marajó. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi, 59 p.

BARTHEM, R.B. & SCHWASSMANN, H.O. 1994. The Amazon river influence over the seasonal displacement of the salty wedges in Tocantins estuary, Brazil, 1983-1985. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. 10(1):119-130.

BARTHEM, R.B. & FABRÉ N.N. 2003. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. **In** A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira (M.L. Rufino, ed.). Pro-Várzea, Manaus, p. 11-55.

BARTHEM, R.B. & PETRERE Jr., M. 1995. Fisheries and populations dynamics of the freshwater catfish Brachyplatystoma vaillantii in the Amazon estuary. **In** Condition of the World's Aquatic Habitat (N.B. Armantrout, ed.). Proceedings of the World Fisheries Congress: theme 1. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, p. 329-350.

BOULENGER, G.A. 1897. On a collection of fishes from the island of Marajó, Brazil. Ann. Mag. Nat. Hist. 20(117):294-299.

BRASIL, M.C. 1999. Marajó: em busca da sobrevivência. Textos IESAM, Belém, Pará, p. 80. (n. 7).

BUCKUP, P.A. 1993. Review of the characidiin fishes (Teleostei: Characiformes) with descriptions of four new genera and ten new species. Ichthyol. Explor. Freshw. Cornol. 4(2):97-154.

BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 195 p. (série livros, n. 23).

BURGESS, W.E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes: a preliminary survey of the Siluriformes. T.F.H., Nepture City, 784 p.

COLWELL, R.K. 1997. User's guide to Estimates 5 statistical: estimation of species richness and shared species from samples. Version 5.0.1. University of Connecticut, Storrs, 22 p.

COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 345:101-118.

CRUZ, M.E.M. 1987. Marajó, essa imensidão de ilha. São Paulo, 111 p.

EGLER, W.A. & SCHWASSMANN, H.O. 1962. Limnological studies in the Amazon Estuary. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, nova sér., 1:2-25.

ELLIS, M.M. 1913. The gymnotid eels of tropical America. Mem. Carneg. Mus. 6(3):109-195.

FISHBASE. www.fishbase.org (último acesso em 01/11/2007).

GÉRY, J. 1977. Characoids of the world. T.F.H. Publications, Inc. Ltd., Neptune City, 672 p.

GOULDING, M., BARTHEM, R. & FERREIRA, E.J.G. 2003. The Smithsonian Atlas of the Amazon. Smithsonian Institution, Washington, 253 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 1991. Geografia do Brasil: região norte. IBGE/Diretoria de Geociências, Rio de Janeiro, p. 1-307. (v. 3).

ISAAC, V.J. & RUFFINO, M.L. 1996. Population dynamics of tambaqui Colossoma macropomum Cuvier 1818, in the Lower Amazon, Brazil. Fish. Manag. Ecol. 3:315-333.

ISBRÜCKER, I.J.H. 1981. Revision of Loricaria Linnaeus, 1758 (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). Beaufortia. 31(3):51-96.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo, 536 p.

MAGO-LECCIA, F. 1994. Electric fishes of the continental waters of America. Ed. Clemente, Venezuela, 206 p.

MIRANDA-NETO, M.J. 1968. A Foz do Rio-Mar: subsídios para o desenvolvimento de Marajó. Distribuidora Record, Rio de Janeiro, 197 p.

Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG. 2005. Programa de Biodiversidade da Amazônia. http://www.museu-goeldi.br/biodiversidade/index.asp (último acesso em 01/01/2006).

NASCIMENTO, F.P., Ávila-Pires, T.C.S., Santos, I.N.F. & Lima, A.C.M. 1991. Répteis de Marajó e Mexiana, Pará, Brasil. Revisão bibliográfica e novos registros. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, série Zoologia, 7(1):25-41.

REIS, R.E. 1997. Revision of the Neotropical catfish genus Hoplosternum (Osteriophysi: Siluriformes: Callichthyidae), with the description of two new genera and three new species. Ichthyol. Explor. Freshw. 7(4):299-326.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS Jr., C.J. 2003. Check list of freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, 742 p.

Schwassmann, H.O., Barthem, R.B. & Carvalho, M.L. 1989. A note on the seasonally shifting zone of high primary production in the bay of Marajó, Pará, Brazil, 1983-1984. Acta Bot. Bras. 2(1):165-174.

Secretaria Executiva de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças - SEPOF. 2007. Estatística Municipal. Diretoria de Estudos, Pesquisas e Informações Sócio-Econômicas, Chaves, Pará, 43 p.

SIBIP/NEODAT III. www.mnrj.ufrj.br/search1c.htm (último acesso em 01/11/2007).

SIOLI, H. 1966. General features of the delta of the Amazon. In Humid tropics research: scientific problems of the humid tropical zone deltas and their implications. Proceedings Dacca Symposium. UNESCO, New York, p. 381-390.

Recebido em 18/02/08
Versão Reformulada recebida em 15/05/09
Publicado em 24/07/09

Apêndice 1. Material Analisado.

Appendix 1. Analyzed Material.

Beloniformes: BELONIDAE: *Potamorrhaphis eigenmanni* MPEG 7997; *Potamorrhaphis guianensis* MPEG 9058; *Potamorrhaphis* sp. MPEG 2607, MPEG 2817, MPEG 9059, MPEG 9060, MPEG 9061, MPEG 9062, MPEG 9071.

Characiformes: ACESTRORHYNCHIDAE: *Acestrorhynchus altus* MPEG 2368, MPEG 2716, MPEG 2614, MPEG 2643, MPEG 2906, MPEG 2825, MPEG 7968, MPEG 2501, MPEG 2467, MPEG 2470, MPEG 2502, MPEG 2592, MPEG 2751; *Acestrorhynchus* cf. *altus* MPEG 7982; *Acestrorhynchus falcatus* MPEG 1708; MPEG 2766, MPEG 2824, MPEG 4825; *Acestrorhynchus falcirostris* MPEG 7554, MPEG 7969, MPEG 8011; *Acestrorhynchus* sp. MPEG 2826, MPEG 2603; ANOSTOMIDAE: *Leporinus affinis* MPEG 7545, MPEG 7971; *Leporinus fasciatus* MPEG 8003, MPEG 8030; *Leporinus friderici* MPEG 2367, MPEG 2591, MPEG 2626, MPEG 2758, MPEG 2768, MPEG 2769, MPEG 2844, MPEG 2845, MPEG 2933, MPEG 4855, MPEG 7984; *Leporinus* sp. MPEG 4688, MPEG 1643, MPEG 1644, MPEG 1653, MPEG 2530, MPEG 2533, MPEG 2567, MPEG 2531, MPEG 2532, MPEG 2757; *Rhytiodus microlepis* MPEG 7972; *Schizodon fasciatus* MPEG 2847, MPEG 2848, MPEG 2934, MPEG 4686, MPEG 1651, MPEG 2566, MPEG 2529; *Schizodon* sp. MPEG 2055, MPEG 2056, MPEG 2366, MPEG 2534, MPEG 2535, MPEG 2590, MPEG 5470, MPEG 2625, MPEG 2896; *Schizodon vittatus* MPEG 2759, MPEG 2767, MPEG 2846, MPEG 4854; CHARACIDAE: *Astyanax bimaculatus* MPEG 1862, MPEG 1341, MPEG 1885, MPEG 2717, MPEG 2644, MPEG 2635, MPEG 2762, MPEG 2898, MPEG 2827, MPEG 2935, MPEG 6424, MPEG 6421, MPEG 7555, MPEG 8018, MPEG 9033, MPEG 9048; *Bryconops alburnoides* MPEG 4241; *Bryconops caudomaculatus* MPEG 7584, MPEG 7552, MPEG 7952, MPEG 7995, MPEG 8013; *Bryconops giacopinii* MPEG 2828, MPEG 7638; *Bryconops* sp. MPEG 9027, MPEG 8016, MPEG 8025; *Charax pauciradiatus* MPEG 1874; *Cheirodon* sp. MPEG 9083; *Hemigrammus bellottii* MPEG 8024; *Hemigrammus levis* MPEG 2831; *Hemigrammus ocellifer* MPEG 7628

MPEG 7629, MPEG 7630, MPEG 7965; *Hemigrammus rhodostomus* MPEG 2838; *Hemigrammus* sp. MPEG 2834, MPEG 2452, MPEG 2829, MPEG 2833, MPEG 9044, MPEG 9045, MPEG 9047; *Hemigrammus unilineatus* MPEG 2832, MPEG 7622; *Hyphessobrycon heterorhabdus* MPEG 7618, MPEG 7623, MPEG 7624; *Hyphessobrycon* sp. MPEG 1017, MPEG 2723, MPEG 2636, MPEG 2835, MPEG 7646, MPEG 7647, MPEG 9029, MPEG 9038, MPEG 9051, MPEG 9084, MPEG 7993, MPEG 8022, MPEG 8044; *Metynnis luna* MPEG 1534, MPEG 2773, MPEG 2856; *Metynnis* sp. MPEG 2772, MPEG 7556; *Moenkhausia collettii* MPEG 7639, MPEG 7640; *Moenkhausia lepidura* MPEG 7636, MPEG 7637; *Moenkhausia pyrophthalma* MPEG 2837; *Moenkhausia* sp. MPEG 2469; *Paragoniates alburnus* MPEG 2704; *Phenacogaster* sp. MPEG 1947; *Poptella* sp. MPEG 9039; *Pristella maxillaris* MPEG 7614, MPEG 7620, MPEG 7621, MPEG 7616; *Pristobrycon aureus* MPEG 1506; *Pristobrycon calmoni* MPEG 2753; *Pygocentrus nattereri* MPEG 1541, MPEG 2371, MPEG 2492, MPEG 2476, MPEG 2493, MPEG 2439, MPEG 2484, MPEG 2568, MPEG 2443, MPEG 2471, MPEG 2491, MPEG 2721, MPEG 2485, MPEG 2486, MPEG 2572, MPEG 2573, MPEG 2574, MPEG 2575, MPEG 2576, MPEG 2577, MPEG 2578, MPEG 2579, MPEG 2622, MPEG 2752, MPEG 2756, MPEG 2775, MPEG 2909, MPEG 2849, MPEG 2850, MPEG 2851, MPEG 4827, UF 44925, UF 44944, UF 44953; *Roeboides myersii* MPEG 2392, MPEG 2498, MPEG 2499, MPEG 2763, MPEG 6425, MPEG 2602, MPEG 2610; *Roeboides* sp. MPEG 2900, MPEG 1875, MPEG 1873, MPEG 1240, MPEG 2394, MPEG 2461, MPEG 2500, MPEG 2703, MPEG 2706, MPEG 2724¸ MPEG 2640, MPEG 2645, MPEG 2628, MPEG 2899, MPEG 2901, MPEG 2840, MPEG 2841, MPEG 2842, MPEG 2936, MPEG 9030, MPEG 9035, MPEG 9036, MPEG 9037, UF 44936; *Serrasalmus elongatus* MPEG 6430; *Serrasalmus rhombeus* MPEG 2372, MPEG 2488, MPEG 5429, MPEG 2722, MPEG 2489, MPEG 2474, MPEG 2754, MPEG 2771, MPEG 2942, UF 44943, UF 44952; *Serrasalmus* sp. MPEG 2623, MPEG 1505, MPEG 1539, MPEG 2373, MPEG 2473, MPEG 2638, MPEG 2490, MPEG 2755, MPEG 2774, MPEG 2852, MPEG 2853, MPEG 2854, MPEG 2855, MPEG 6428, MPEG 6429, UF 44939; *Triportheus* aff. *angulatus* MPEG 9025; *Triportheus albus* MPEG 2903, MPEG 7970, MPEG 7983, MPEG 1735, MPEG 1727; *Triportheus angulatus* MPEG 2395, MPEG 2764, MPEG 2902, MPEG 2905, MPEG 2937, MPEG 6400, MPEG 6427, MPEG 6426, MPEG 7947, UF 44935; *Triportheus elongatus* MPEG 2761, MPEG 9026; *Triportheus* sp. MPEG 2904, MPEG 1728, MPEG 2450, MPEG 2454, MPEG 2451, MPEG 2441, MPEG 2715, MPEG 2503, MPEG 2601, MPEG 2641, MPEG 2750, MPEG 2627, MPEG 2765, MPEG 2843; CRENUCHIDAE: *Crenuchus spilurus* MPEG 1978, MPEG 7608; *Microcharacidium* sp. MPEG 7615; CTENOLUCIIDAE: *Boulengerella lucius* MPEG 7553; CURIMATIDAE: *Curimata inornata* MPEG 7570, MPEG 7974, MPEG 8005; *Curimata* sp.1 MPEG 2821; *Curimata* sp.2 MPEG 9034, *Curimatopsis* sp. MPEG 7619, MPEG 2822, MPEG 7957; ERYTHRINIDAE: *Erythrinus erythrinus* MPEG 2908, MPEG 2938, MPEG 9023, MPEG 9050; *Hoplerythrinus unitaeniatus* MPEG 4845, MPEG 4689, MPEG 7535, MPEG 7546; *Hoplias malabaricus* MPEG 1820, MPEG 2362, MPEG 2464, MPEG 2544, MPEG 2718, MPEG 2545, MPEG 2580, MPEG 7918, MPEG 7919, MPEG 7920, MPEG 7921, MPEG, 7923, MPEG 7924, MPEG 7925, MPEG 7926, MPEG 7927, MPEG 7928, MPEG 7929, MPEG 7929, MPEG 7930, MPEG 7930, MPEG 7922, MPEG 2776, MPEG 2907, MPEG 2839, MPEG 2939, MPEG 4840, MPEG 6403, MPEG 7536, MPEG 9022, MPEG 7956, MPEG 7985, MPEG 7990; *Hoplias* sp. MPEG 1819, MPEG 2748, MPEG 4836; GASTEROPELECIDAE: *Carnegiella* sp. MPEG 9024, MPEG 9032; *Carnegiella strigata* MPEG 9042, MPEG 9043; *Gasteropelecus sternicla* MPEG 4446, MPEG 7593, MPEG 7596, MPEG 9040, MPEG 9041, MPEG 9049; *Thoracocharax stellatus* MPEG 8020, MPEG 8040; HEMIODONTIDAE: *Hemiodus unimaculatus* MPEG 4676, MPEG 7547, MPEG 7548, MPEG 7549, MPEG 7550, MPEG 7551, MPEG 7951, MPEG 8010, MPEG 8028; LEBIASINIDAE: *Copella arnoldi* MPEG 2941; *Copella nattereri* MPEG 2940 *Nannostomus eques* MPEG 7601, MPEG 7625; *Nannostomus nittidus* MPEG 2823; *Pyrrhulina filamentosa* MPEG 7626, MPEG 7627, MPEG 9028.

Clupeiformes: ENGRAULIDIDAE: *Anchovia* sp. MPEG 7635, MPEG 7631; *Anchovia surinamensis* MPEG 9063, MPEG 9065, MPEG 9066; *Lycengraulis batesii* MPEG 1328, MPEG 6320, MPEG 2820; *Lycengraulis* sp. MPEG 2719, MPEG 2819; *Pterengraulis atherinoides* MPEG 6308, MPEG 8035; PRISTIGASTERIDAE: *Pellona castelnaeana* MPEG 8002, MPEG 8034; *Pellona flavipinnis* MPEG 2639, MPEG 2637; *Pellona* sp. MPEG 2483, MPEG 2818, MPEG 7617.

Cyprinodontiformes: ANABLEPIDAE: *Anableps microlepis* MPEG 1260, MPEG 1258, MPEG 1254, MPEG 1256, MPEG 1255, MPEG 1253, MPEG 1257; POECILIIDAE: *Pamphorichthys* sp. MPEG 7613; *Poecilia* sp.1 MPEG 7612, MPEG 7958; *Poecilia* sp.2 MPEG 7960; *Poecilia* sp.3 MPEG 7961; *Poecilia* sp.4 MPEG 7962; *Poecilia* sp.5 MPEG 7964; RIVULIDAE: *Rivulus* sp. MPEG 7610, MPEG 7611, MPEG 7632, MPEG 7959.

Gymnotiformes: APTERONOTIDAE: *Adontosternarchus* sp. MPEG 1154, MPEG 1155, MPEG 1153, MPEG 2390, MPEG 2427, MPEG 2435, MPEG 2463, MPEG 2606, MPEG 6413;

Apteronotus albifrons MPEG 1466, MPEG 1150, MPEG 1152, MPEG 2369, MPEG 2513, MPEG 2434, MPEG 2514, MPEG 3707, MPEG 7973, MPEG 1160; *Apteronotus* sp. MPEG 2516, MPEG 2515, MPEG 3715, MPEG 1162, MPEG 1158, MPEG 1161, MPEG 1159, MPEG 2393, MPEG 2433, MPEG 5705, MPEG 2517, MPEG 2518, MPEG 4680; *Sternarchella* cf. *terminalis* MPEG 7989; *Sternarchella* sp. MPEG 1163, MPEG 2808, MPEG 2809; *Sternarchogiton nattereri* MPEG 2804, MPEG 2805, MPEG 2806, MPEG 3710; *Sternarchogiton porcinum* MPEG 3698, MPEG 3696, MPEG 3697; *Sternarchogiton* sp. MPEG 3705, MPEG 2807, MPEG 2811; *Sternarchorhamphus muelleri* MPEG 3701, MPEG 2929, MPEG 3703, MPEG 3711, MPEG 3712, MPEG 3700; *Sternarchorhamphus* sp. MPEG 3718, MPEG 2812, MPEG 2813, MPEG 2814, MPEG 3713; GYMNOTIDAE: *Electrophorus electricus* MPEG 2243, MPEG 2244, MPEG 2245, MPEG 2482, MPEG 2455, MPEG 4022, MPEG 3818, MPEG 4021, MPEG 2799, MPEG 959, MPEG 2975, MPEG 2978, MPEG 4019, MPEG 2976, MPEG 2977, MPEG 3818, UF 44939; *Gymnotus carapo* MPEG 1166, MPEG 2519, MPEG 2520, MPEG 2431, MPEG 5463, MPEG 2886, MPEG 2928, MPEG 4017, MPEG 7563, MPEG 7539, MPEG 9072, MPEG 9073, MPEG 9075; *Gymnotus* sp. MPEG 2365, MPEG 2521, MPEG 6431, MPEG 7992; HYPOPOMIDAE: *Brachyhypopomus brevirostris* MPEG 7597; *Brachyhypopomus pinnicaudatus* MPEG 2797, MPEG 2816; *Brachyhypopomus* sp. MPEG 7588, MPEG 2731; *Hypopomus* sp. MPEG 1129, MPEG 1132, MPEG 1133, MPEG 1130, MPEG 2437, MPEG 3732, MPEG 9009, MPEG 9076, MPEG 9080, MPEG 9082; *Hypopygus lepturus* MPEG 1100, MPEG 1093, MPEG 2423, MPEG 2436, MPEG 2714, MPEG 2522, MPEG 2605, MPEG 2815; *Hypopygus* sp. MPEG 7600, MPEG 9078; *Microsternarchus bilineatus* MPEG 8000; *Steatogenys elegans* MPEG 1139, MPEG 1137, MPEG 7999, MPEG 8017, MPEG 8043; *Steatogenys* sp. MPEG 9081; RHAMPHICHTHYIDAE: *Rhamphichthys marmoratus* MPEG 7540; *Rhamphichthys rostratus* MPEG 2798, MPEG 4681, MPEG 4684; *Rhamphichthys* sp. MPEG 1157, MPEG 1156, MPEG 2370, MPEG 2523, MPEG 2569, MPEG 2524, MPEG 3036, MPEG 2727, MPEG 2885; STERNOPYGIDAE: *Distocyclus conirostris* MPEG 2447; *Eigenmannia humboldtii* MPEG 1091, MPEG 1077, MPEG 2509, MPEG 2425, MPEG 2430, MPEG 2510, MPEG 2810; *Eigenmannia* sp.1 MPEG 6434, MPEG 6437, MPEG 6435, MPEG 6436, MPEG 2800, MPEG 1065, MPEG 1067, MPEG 1075, MPEG 1063, MPEG 1064, MPEG 1068, MPEG 1072, MPEG 1073, MPEG 1061, MPEG 1062, MPEG 1070, MPEG 1074, MPEG 1081, MPEG 1069, MPEG 1071, MPEG 1082, MPEG 1076, MPEG 1066, MPEG 2387, MPEG 2388, MPEG 2460, MPEG 2424, MPEG 2428, MPEG 2429, MPEG 2462, MPEG 2438, MPEG 2445, MPEG 2720, MPEG 2507, MPEG 2508, MPEG 2571, MPEG 2598, MPEG 2732, MPEG 2733, MPEG 2734, MPEG 2888, MPEG 2890, MPEG 2891, MPEG 2892, MPEG 2889, MPEG 2930, MPEG 2931; *Eigenmannia* sp.2 MPEG 9077, MPEG 9079; *Rhabdolichops* sp. MPEG 1173, MPEG 1174, MPEG 1175, MPEG 1176, MPEG 1190, MPEG 2389, MPEG 2446, MPEG 2803; *Rhabdolichops troscheli* MPEG 1189, MPEG 1169, MPEG 2604, MPEG 3702, MPEG 2801, MPEG 2802; *Sternopygus macrurus* MPEG 1085, MPEG 1084, MPEG 1089, MPEG 1083, MPEG 1087, MPEG 1088, MPEG 2364, MPEG 2391, MPEG 2511, MPEG 2426, MPEG 2432, MPEG 2459, MPEG 2512, MPEG 5468, MPEG 3704, MPEG 2887, MPEG 2932, MPEG 3708, MPEG 4014, MPEG 4690, MPEG 4497, MPEG 6433, MPEG 6432, MPEG 7585, MPEG 7537; *Sternopygus* sp. MPEG 9074.

Lepidosireniformes: LEPIDOSIRENIDAE: *Lepidosiren paradoxa* MPEG 2980.

Osteoglossiformes: ARAPAIMIDAE: *Arapaima gigas* MPEG 2099; : *Osteoglossum* bicirrhosum MPEG 1057, MPEG 2554, MPEG 2555, MPEG 2556, UF 44934.

Perciformes: CENTROPOMIDAE: *Centropomus* sp. MPEG 2259; CICHLIDAE: *Acaronia nassa* MPEG 7576, MPEG 7577, MPEG 2860, MPEG 2943; *Aequidens pallidus* MPEG 7533, MPEG 2944, MPEG 3834; *Aequidens* sp. MPEG 9054, MPEG 7594; *Apistogramma luelingi* MPEG 7590, MPEG 7607; *Apistogramma* sp. MPEG 7589, MPEG 7598, MPEG 2857, MPEG 2945, MPEG 7595, MPEG 7599, NRM 19187; *Astronotus ocellatus* MPEG 1032, MPEG 2496, MPEG 2497; *Chaetobranchopsis orbicularis* MPEG 6405; *Chaetobranchopsis* sp. MPEG 2778, MPEG 2895, MPEG 2859; *Chaetobranchus* sp. MPEG 2893, MPEG 2894; *Cichla melaniae* MPEG 7541; *Cichla monoculus* MPEG 2363, MPEG 7561, MPEG 2101; *Cichla nigromaculata* MPEG 7562; *Cichla ocellaris* MPEG 2494; *Cichla* sp.1 MPEG 7945, MPEG 7945, MPEG 8029; *Cichla* sp.2 MPEG 7946; *Cichla temensis* MPEG 4607, MPEG 7544; *Cichlasoma* sp. MPEG 2374, MPEG 2375, MPEG 2495; *Crenicichla cincta* MPEG 9055; *Crenicichla macrophthalma* MPEG 7582, MPEG 8031; *Crenicichla notophthalmus* MPEG 7633; *Crenicichla regani* MPEG 2861, MPEG 7994; *Crenicichla reticulata* MPEG 7571; *Crenicichla* sp.1 MPEG 1600, MPEG 1589, MPEG 2449, MPEG 2779, MPEG 2946, MPEG 3831, MPEG 7573, MPEG 7575, MPEG 7580, MPEG 7587, MPEG 7705, MPEG 7579, MPEG 7581, MPEG 7583, MPEG 7634, MPEG 8021, MPEG 8039; *Crenicichla* sp.2 MPEG 9056; *Crenicichla* sp.3 MPEG 8032; *Crenicichla strigata* MPEG 7574, MPEG 7572; *Geophagus camopiensis* MPEG 4605; *Geophagus* sp. MPEG 2777, MPEG 2858, MPEG 7996; *Geophagus surinamensis* MPEG 7530, MPEG 7531, MPEG 7543, MPEG 7954; *Satanoperca jurupari* MPEG 7532, MPEG 7534, MPEG 7542, MPEG 7948, MPEG 7948, MPEG 7953, MPEG 7987, MPEG 7991, MPEG 8008, MPEG 8014, MPEG 8015, MPEG 8019, MPEG 8036, MPEG 8042; GOBIIDAE: *Awaous flavus* MPEG 1223; *Bathygobius* sp. MPEG 1224; *Eleotris* sp. MPEG 7604; E*vorthodus* sp. MPEG 7606; *Gobioides* sp. MPEG 9069, MPEG 9070; *Gobionellus* sp. MPEG 7609; MUGILIDAE: *Mugil curema* MPEG 1225, MPEG 9068; POLYCENTRIDAE: *Monocirrhus polyacanthus* MPEG 9057; *Polycentrus schomburgkii* MPEG 7578; SCIAENIDAE: *Cynoscion microlepidotus* MPEG 2316; *Cynoscion* sp. MPEG 2315; *Macrodon ancylodon* MPEG 1231; *Pachypops fourcroi* MPEG 7566; *Pachypops* sp. MPEG 9064, MPEG 9067; *Pachypops trifilis* MPEG 7980, MPEG 8006; *Plagioscion auratus* MPEG 1239, *Plagioscion* sp. MPEG 2313, MPEG 2308, MPEG 2310, MPEG 2314, MPEG 2562; *Plagioscion squamosissimus* MPEG 2309, MPEG 2311, MPEG 2564, MPEG 2947, MPEG 7564, MPEG 7565, MPEG 7567, MPEG 7976, MPEG 7981; *Plagioscion surinamensis* MPEG 3594, MPEG 2588, MPEG 2616, MPEG 1983, MPEG 1673, MPEG 2565, MPEG 2563, MPEG 2589, MPEG 2617, MPEG 2749, MPEG 2629, MPEG 2795.

Pleuronectiformes: ACHIRIDAE: *Achirus achirus* MPEG 7557, MPEG 7963; *Achirus* sp. MPEG 9052; PARALICHTHYIDAE: *Paralichthys brasiliensis* MPEG 7605; *Paralichthys* sp. MPEG 7949.

Rajiformes: POTAMOTRYGONIDAE: *Potamotrygon motoro* MPEG 2466, MPEG 2468; *Potamotrygon orbignyi* MPEG 1332, MPEG 1331, MPEG 1809, MPEG 2475, MPEG 7591; *Potamotrygon scobina* MPEG 7592; *Potamotrygon* sp. MPEG 2480, MPEG 2481, MPEG 2479, MPEG 2457.

Siluriformes: ASPREDINIDAE: *Aspredinichthys filamentosus* MPEG 1334; *Aspredo aspredo* MPEG 1340, MPEG 4379, MPEG 4380; *Bunocephalus aleuropsis* MPEG 9001, MPEG 9002; AUCHENIPTERIDAE: *Ageneiosus inermis* MPEG 1454, MPEG 2593, MPEG 2916, MPEG 2525, MPEG 2526, MPEG 2527, MPEG 2528, UF 44937; *Ageneiosus* sp.1 MPEG 2949; *Ageneiosus* sp.2 MPEG 2386, MPEG 2612, MPEG 2796, MPEG 2873, MPEG 7569; *Ageneiosus ucayalensis* MPEG 2478, MPEG 2594,

MPEG 2760, MPEG 2747, MPEG 2698, MPEG 2948, MPEG 7568, MPEG 7975, MPEG 7979; *Asterophysus* sp. MPEG 6407; *Auchenipterichthys longimanus* MPEG 9012; *Auchenipterus nuchalis* MPEG 1985, MPEG 2440, UF 44927, MPEG 2448, MPEG 2789, MPEG 2910, MPEG 2874, MPEG 2950, MPEG 6408, MPEG 6406; *Centromochlus heckelii* MPEG 9016, MPEG 9017, MPEG 9046; *Pseudauchenipterus nodosus* MPEG 1293, MPEG 3751; *Tatia intermedia* MPEG 2875, MPEG 4350; *Trachelyopterus galeatus* MPEG 1447, MPEG 1433, MPEG 2537, MPEG 2624, MPEG 2538, MPEG 2540, MPEG 2584, MPEG 2770, MPEG 2619, MPEG 2620, MPEG 2744, MPEG 2792, MPEG 2921, MPEG 4443, MPEG 7603, MPEG 7978, MPEG 8012, MPEG 8037, MPEG 2923; *Trachelyopterus* sp. MPEG 1282, MPEG 2380, MPEG 2381, MPEG 2701, MPEG 2487, MPEG 2472, MPEG 2539, MPEG 2536, MPEG 2444, MPEG 2570, MPEG 2581, MPEG 2582, MPEG 2583, MPEG 2585, MPEG 2586, MPEG 2609, MPEG 2618, MPEG 2743, MPEG 2741, MPEG 2742, MPEG 2790, MPEG 2791, MPEG 2699, MPEG 2922, MPEG 2924, MPEG 2925, MPEG 2926, MPEG 2927, MPEG 2876, MPEG 2877, MPEG 2878, MPEG 2879, MPEG 2880, MPEG 2881, MPEG 2882, MPEG 2883, MPEG2884, MPEG 2951, MPEG 2952, MPEG 2953, MPEG 4372, MPEG 6402; CALLICHTHYIDAE: *Callichthys callichthys* MPEG 2866; *Hoplosternum littorale* MPEG 2379, MPEG 2587, MPEG 2696, MPEG 2700, MPEG 2867, MPEG 2954, MPEG 4493, MPEG 6404, MPEG 2504, MPEG 2505, MPEG 4167, MPEG 7602, *Megalechis personata* MPEG 2955; *Megalechis thoracata* MPEG 2868, MPEG 2506, MPEG 2702, MPEG 2869, MPEG 9003, MPEG 9004, MPEG 9005, MPEG 9006, MPEG 9007; CETOPSIDAE: *Cetopsis* sp. MPEG 8026; *Hemicetopsis* sp. MPEG 8027; DORADIDAE: *Acanthodoras* sp. MPEG 2956; *Anadoras* sp. MPEG 1437, MPEG 1438, MPEG 2382, MPEG 2541, MPEG 2442, MPEG 2465, MPEG 2542, MPEG 2543, MPEG 2726, MPEG 2613, MPEG 2729, MPEG 2746, MPEG 2745, MPEG 2632, MPEG 2793, MPEG 2920, MPEG 2863, MPEG 2957, MPEG 6417, MPEG 6419; *Doras eigenmanni* MPEG 6422, MPEG 6415, MPEG 6423, MPEG 6420; *Doras* sp. MPEG 2794, MPEG 2919, MPEG 2864, MPEG 2865, MPEG 2958; *Hassar* sp. UF 44938; *Lithodoras dorsalis* MPEG 1281; HEPTAPTERIDAE: *Gladioglanis machadoi* MPEG 7998;; *Pimelodella altipinnis* MPEG 8004, NRM 15467; *Pimelodella cristata* MPEG 1238, MPEG 1434, MPEG 1442, MPEG 2456, MPEG 2458, MPEG 2559, MPEG 2595, MPEG 2600, MPEG 2736, MPEG 2631, MPEG 2783, MPEG 2862, MPEG 2968, MPEG 2969, MPEG 6418, MPEG 7950, MPEG 7950, MPEG 8038; *Pimelodella gracilis* MPEG 7988, MPEG 9020; *Pimelodella* sp. MPEG 1440; *Rhamdia quelen* MPEG 1439, MPEG 1786, MPEG 2385, MPEG 2560, MPEG 2621, MPEG 2737, MPEG 2782, MPEG 2911, MPEG 2912, MPEG 2913, MPEG 2972, MPEG 4447, MPEG 4448, NRM 15474; *Rhamdia* sp. MPEG 9013, MPEG 9019; *Incertae sedis*: *Phreatobius cisternarum* MZUSP 88396, MZUSP 85475; LORICARIIDAE: *Ancistrus* sp.1 MPEG 2712, *Ancistrus* sp.2 MPEG 6410, MPEG 7643, MPEG 7644, *Chaetostoma* sp. MPEG 7642, MPEG 7645; *Farlowella* aff. k*nerii* MPEG 9008; *Farlowella amazona* MPEG 2599, MPEG 2725; *Farlowella* sp. MPEG 2713; *Hemiancistrus* sp. MPEG 7986, *Hemiodontichthys acipenserinus* MPEG 6409; *Hemiodontichthys* sp. MPEG 2711, MPEG 2786, MPEG 2870, MPEG 2959; *Hypoptopoma* sp. MPEG 2738; *Hypostomus* sp. MPEG 2709, MPEG 2549, MPEG 2550, MPEG 2552, MPEG 2596, MPEG 2739, MPEG 2965, MPEG 2966, MPEG 9010, MPEG 9011; *Lasiancistrus* sp. MPEG 2967; *Limatulichthys* sp. MPEG 2962; *Liposarcus pardalis* MPEG 2546, MPEG 2551, MPEG 2547, MPEG 2705; *Loricaria catphracta* MPEG 1485, MPEG 2376, MPEG 2548, MPEG 2553, MPEG 2707, MPEG 2708, MPEG 2597, MPEG 2615, MPEG 2740, MPEG 2788, MPEG 2872, MPEG 2960, MPEG 2961, *Panaque* sp. MPEG 1490; *Pseudoloricaria* sp. MPEG 2633, MPEG 2787, MPEG 2917, MPEG 2918, MPEG 2871, MPEG 9014, MPEG 9015, MPEG 7967, MPEG 8007; *Pterygoplichthys* sp. MPEG 2728, MPEG 2780; *Reganella* sp. MPEG 2963, MPEG 2964; PIMELODIDAE: *Brachyplatystoma vaillantii* MPEG 1271; *Hypophthalmus marginatus* MPEG 4679; *Pimelodus blochii* MPEG 2383, MPEG 2561, MPEG 2784, MPEG 2914, MPEG 3639, MPEG 6416, MPEG 7977, MPEG 1448, MPEG 1449, MPEG 2477, MPEG 2611, MPEG 2730, MPEG 2735, MPEG 2630; *Pimelodus ornatus* MPEG 2557, MPEG 2558, MPEG 2785, MPEG 2915, MPEG 2971, MPEG 8033; *Pimelodus* sp.1 MPEG 2384, MPEG 2453, MPEG 2970, MPEG 9021; Pimelodus sp.2 MPEG 9085; *Pinirampus pirinampu* MPEG 8009; *Zungaro zungaro* MPEG 1270, MPEG 1273, MPEG 8001; PSEUDOPIMELODIDAE: *Batrochoglanis raninus* MPEG 2710, MPEG 7641; TRICHOMYCTERIDAE: *Henonemus taxistigmus* MPEG 9018.

Synbranchiformes: SYNBRANCHIDAE: *Synbranchus lampreia* MZUSP 50184; *Synbranchus marmoratus* MPEG 3381, MPEG 9053, MPEG 8023, MPEG 8041; *Synbranchus* sp. MPEG 2098, MPEG 2979, MPEG 3865, MPEG 3374, MPEG 3377.

Tetraodontiformes: TETRAODONTIDAE: *Colomesus asellus* MPEG 7558, MPEG 7559, MPEG 9031, MPEG 7955; *Colomesus psittacus* MPEG 1216, MPEG 1215, MPEG 1217, MPEG 7560.

Behavior of tamarins, tanagers and manakins foraging in a strangler fig (*Ficus* sp.) in Suriname, South America: implications for seed dispersal

***Elizabeth Natasha Vanderhoff*[1,3,4] *& Brian Grafton*[2]**

[1]*Francis Marion University, Florence, SC 29502*
[2]*Kent State University, Kent, OH 44242*
[3]*Jacksonville University, 2800 University Blvd. N., Jacksonville, FL 32211*
[4]*Corresponding author: Elizabeth Natasha Vanderhoff, nvander4@ju.edu*

VANDERHOFF, E.N. & GRAFTON, B. **Behavior of tamarins, tanagers and manakins foraging in a strangler fig (*Ficus* sp.) in Suriname, South America: implications for seed dispersal.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?short-communication+bn03809032009.

Abstract: The behavior of foragers can directly affect the dispersal of seeds. Strangler figs are keystone resources throughout the tropics and are important resources for both primates and birds. We examined the foraging behavior of golden-handed tamarins and four bird species in a strangler fig to see how these behaviors might affect the dispersal of fig seeds. Tamarins removed fruit at a faster rate than did any of the bird species examined. Additionally, tamarins tended to swallow figs whole whereas birds tended to drop figs once they were processed. Tamarins visiting fig trees ingest large quantities of fig seeds that may be deposited throughout the forest. Birds on the other hand tended to slowly process fruits near the fig tree and drop processed fruit containing large quantities of seeds. Future studies need to be conducted to ascertain differences in post dispersal seed fate.
Keywords: *frugivores, feeding rate, manakins, quality of seed dispersal, tamarins, tanagers.*

VANDERHOFF, E.N. & GRAFTON, B. **Comportamiento de los tamarins, de los tanagers y de los manakins forrajeando en un higo del estrangulador (*Ficus* sp.) en Suriname, Suramérica: implicaciones para la dispersión de semilla.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/es/abstract?short-communication+bn03809032009.

Resumen: El comportamiento de foragers puede afectar directamente la dispersión de semillas. Los higos del estrangulador son recursos trapezoidales a través de las zonas tropicales y son recursos importantes para los primates y los pájaros. Examinamos el comportamiento del forraje de tamarins de oro-dados y cuatro especies del pájaro en un higo del estrangulador para ver cómo estos comportamientos pudieron afectar la dispersión de las semillas del higo. Fruta quitada Tamarins en una tarifa más rápida que la especie ua de los del pájaro examinada. Además, los tamarins tendieron para tragar los higos enteros mientras que los pájaros tendieron para caer los higos que fueron procesados una vez. Los árboles de higo de Tamarins que visitan injieren cantidades grandes de semillas del higo que se puedan depositar a través del bosque. Los pájaros por otra parte tendieron para procesar lentamente las frutas cerca del árbol de higo y la gota procesó la fruta que contenía cantidades grandes de semillas. Los estudios futuros necesitan ser conducidos para comprobar diferencias en sino de la semilla de la dispersión del poste.
Palabras-clave: *frugivores, nivel de entrada, manakins, calidad de la dispersión de la semilla, tamarins, tanagers.*

Introduction

Figs (*Ficus* spp. Moraceae) play a vital role in tropical communities; they are keystone resources and the most important fruit resource for frugivores in the tropics, providing nutrition in times of scarcity (Shanahan et al. 2001; Terborgh 1986). Numerous vertebrates visit fruiting figs and a single tree often contains a diverse foraging assemblage (Coates-Estrada & Estrada 1986; Goodman et al. 1997). Primates and birds are strongly attracted to figs (Breitwisch 1983). For example, approximately half of the diet of the Peruvian spider monkey (*Ateles chamek*) is composed of figs (Felton et al. 2008) and the Mexican howler monkey (*Alouatta palliata mexicana*) spends 64% of the foraging time feeding on figs (Serio-Silva et al. 2002). Figs are similarly a critical resource for numerous bird species (Lambert & Marshall 1991), and avian species richness can be associated with fig species richness (Kissling et al. 2007). Additionally, both primates and birds are important dispersers of fig seeds, and ingestion often aids germination (Compton et al. 1996; De Figueiredo 1993; Goodman et al. 1997; Knogge et al. 2003; Lambert & Marshall 1991). However, in order for many fig seeds to germinate they need to be dispersed to favorable microsites. This is most notable in strangler figs whose seeds must be deposited within the canopy in areas of high light and adequate moisture (Laman 1995).

The behavior of dispersers can have a large effect on when, where, and how seeds are dispersed (Chapman & Russo 2006; Westcott et al. 2005). For example, the Three-wattled Bellbird (*Procnias tricarunculata*) disperses seeds under song perches in forest openings; thus the bellbirds' courtship behavior affects where seeds are dispersed (Wenny & Levey 1998). Foraging behavior within fruiting trees is an important component of the seed dispersal process and includes visitation rates, fruit choice, handling and removal (Wang & Smith 2002). While these behaviors can affect the quantity of fruits removed, the quality of seed dispersal is dependent on internal fruit processing within the animal and seed deposition (Schupp 1993). Knowledge of animal foraging behavior within individual fig trees can lead to a better understanding of the relative importance of various frugivores as effective seed dispersers and their individual contributions to seed shadows.

Primates and birds have disparate foraging patterns and the contribution of each to the dispersal of fig seeds is likely to differ. Given the importance of figs in tropical communities and the importance of foraging behavior for the dispersal of fig seeds, we examined the foraging behavior of primates and birds foraging in a strangler fig. We wanted to describe foraging behavior both qualitatively and quantitatively and to ascertain how the behavior of primates and birds within a single fig tree might ultimately affect seed dispersal.

Materials and Methods

We conducted our investigation on the plateau at Brownsberg Natuur Park (hereafter referred to as Brownsberg) in Suriname (5° 01' N and 55° 34' W). Brownsberg is a 12,200 ha wildlife park consisting of a lateritic plateau (473 m) surrounded by steep slopes and covered by tall primary and secondary forest (De Dijn et al. 2007; Norconk et al. 2003). Temperatures are mild on the plateau (19° to 30° C) and annual rainfall averages about 155 cm (De Dijn et al. 2007). Eight primate species are found in Suriname and occur at Brownsberg; however, the golden-handed tamarin (*Saguinus midas* Linnaeus, 1758) and the red howler monkey (*Alouatta seniculus* Linnaeus, 1766) are the most abundant primates on the plateau (Norconk et al. 2003). Brownsberg also supports 387 species of birds, including 30 species that are endemic to the Guyana Shield (De Dijn et al. 2007).

We observed one strangler fig (*Ficus* sp.) that was approximately 12 m tall with a crown that was 12 m in diameter. The fig was located alongside a park road making observations of foraging behavior ideal; the majority of the tree crown and fruits were visible from the road. Fruits were small (1.18 ± 0.04 cm) and aggregated in clusters on terminal branches. Fruits were abundant throughout the study (crop size > 1,000) and the majority of the fruits (>75%) were unripe and green in color; ripe fruit was reddish-purple in color.

Our observations were made during the rainy season from July 17 through July 25, 2008, at the beginning of a period of fruit scarcity for the site (De Dijn et al. 2007). Observations were made between approximately 06:30 AM and 05:00 PM. Over the nine days, we recorded which primates and birds foraged in the tree. We calculated the total visits per species and the average number of visits per day. For the following analyses we included only species that visited tree or more than one day; therefore we only included tamarins and four bird species. In order to understand how primate and bird visitation affected fruit removal we calculated foraging bout length for tamarins and birds, as well as fruit foraging rates. A foraging bout for tamarins began when the first tamarin in a group entered a tree and ended when the last tamarin left the tree. Because birds often fly from a fruiting tree to a nearby perch, we did not use the same method for birds. We instead defined a foraging bout as the time from when a bird first entered a tree until the bird left the foraging tree for at least five minutes. Thus, if a given bird picked a fruit, ate it, and returned to the tree within five minutes, all this activity was included in a single bout. We used an ANOVA to ascertain if the length of foraging bouts differed among bird species and we used a T-test to compare foraging times between monkeys and birds.

We also conducted continuous focal observations and noted when a fruit was picked, if a fruit was dropped once processed, and whether or not the fruit was ripe. We noted whether or not fruits were dropped after being processed because dropped fruits contained numerous seeds. For tamarins, observations began as soon as a tamarin was visible in the tree until it was out of view or left the tree. If another tamarin was in the tree a scan would begin on that tamarin following the previous scan. Birds often flew in, picked a fruit, ate, and flew to another location within the tree or left the tree. Therefore, to standardize bird foraging rates, we began bird observations when a fruit was picked and ended observations when the bird was finished picking and eating fruits. We compared foraging rates (the amount of fruits picked/minute) for monkeys and birds with an ANOVA. We then compared the proportion of fruits dropped after fruit processing by monkeys and birds with a Chi-square test. Lastly, we compared the proportion of ripe fruit (reddish-purple in color) picked by monkeys and birds using a Chi-square test.

For the four species of birds we examined two additional foraging behaviors. We compared the proportion of birds that caught fruits on the wing to the proportion that captured fruits by hopping through the canopy with a Fisher's Exact test. We also used a Fisher's Exact test to examine the proportion of birds that processed fruit from within the fig tree to those that processed outside the fig. We used SAS for all analyses, and when necessary we used a log transform to normalize data. All t-tests are two-tailed, and we report means ± SE from untransformed data.

Results

The golden-handed tamarin and four bird species, the bay-headed tanager *Tangara gyrola* Linnaeus, 1758 (BHT), golden-sided euphonia *Euphonia cayennensis* Gmelin, 1789 (GSE), white-fronted manakin *Lepidothrix serena* Linnaeus, 1766 (WFM), and golden-headed manakin *Pipra erythrocephala* Linnaeus, 1758 (GHM),

Table 1. Summary of foraging behaviors of birds and tamarins in a strangler fig (El resumen de adentrarse conductas de pájaros y tamarins en un higo estrangulador).

Species	N	Days visited	Ave. number visits/day	Ave. length of bout (min)	Foraging rate	Ripe fruit consumed	Dropped fruit	Fruit processed within tree
Bay-headed Tanager	42	8	3.125	12 ± 2.11	1.67 ± 0.152	71.40%	100%	76.20%
Golden-sided Euphonia	16	4	0.75	21.8 ± 10.66	1.87 ± 0.233	81.30%	100%	81.30%
Golden-headed Manakin	7	4	0.75	4.6 ± 1.36	1.55 ± 0.363	85.70%	100%	28.60%
White-fronted Manakin	5	2	0.375	9.66 ± 4.48	0.87 ± 0.179	60.00%	100%	25.00%
Golden-handed Tamarin	39	9	3.5	6.65 ± 0.75	6.47 ± 0.98	26.00%	18%	100%

*N = total number of feeding bouts; and *foraging rate = number of consumed fruits per minute.

were the most frequent foragers in the fig (Table 1). Only one other primate visited the fig; a group of red howlers (*Alouatta seniculus*) foraged there on one occasion. Several other birds foraged in the tree only once (Trogon *Trogon* sp., Slate-colored Grosbeak *Saltator grossus* Linnaeus, 1786, Red-and-Black Grosbeak *Periporphyrus erythromelas* Gmelin, 1789, Ruddy Pigeon *Patagioenas subvinacea* Lawrence, 1868, Toucanet *Aulacorhynchus* sp.), and therefore, like the howler, they were not included in further analyses.

There were no significant differences in foraging bout time for the four bird species (ANOVA: $F_{4,35} = 1.60$, $p = 0.1952$; Table 1). However, birds spent significantly more time foraging in the fig per bout than did tamarins (*t*-test: $T_{49.4} = 2.435$, $p = 0.0185$). Whereas tamarins spent an average of 6.65 ± 0.75 minutes per bout, birds averaged 11.85 ± 2.0 minutes. Although the tamarins spent less time in the tree per visit, their foraging rates and thus fruit removal was greater than any of the four bird species (ANOVA: $F_{4,95} = 25.43$, $p < 0.0001$; Table 1). This was in large part due to the way in which fruit was processed; whereas tamarins usually ate figs whole, all the birds examined were fruit mashers (Moermond & Denslow 1983). Mashers squeeze the pulp out of the figs and then drop the fruit, a time-consuming process that limits fruit consumption. As a result of this fruit processing behavior, birds dropped portions of all processed fruits (100%), many of which contained seeds, whereas tamarins dropped a smaller proportion of processed fruits, approximately 16% ($\chi^2 = 160.10$, $p < 0.0001$). Additionally, birds consumed a significantly greater proportion of ripe fruits than did tamarins. Whereas 26% of the fruits consumed by tamarins were ripe, 74% of fruit picked and eaten by birds were ripe ($\chi^2 = 106.86$, $p < 0.0001$; Table 1). Among the four bird species there were also significant differences in how fruits were picked (Fisher's Exact test $p < 0.0001$) and where fruits were processed (Fisher's Exact test $p < 0.0001$). The two Manakins captured a higher proportion of fruit on the wing; The WFM captured 100% of fruit on the wing and the GHM captured 86% of fruit on the wing. The BHT and GSE, on the other hand, tended to hop through the tree and pick individual fruits from perches; the BHT only captured 7% of fruit on the wing and the GSE captured slightly more on the wing (25%). The two manakins also tended to process fruits outside of the tree in nearby lianas, whereas the tanagers (BHT and GSE) stayed in the tree to process fruit. The GSE and BHT processed about 75% (GSE 81%, BHT 76%) of the fruit they picked in the fig compared to about 25% for the manakins (WFM 25%, GHM 28%).

Discussion

The specific foraging behaviors of primates and birds have implications for seed dispersal and our results suggest that tamarins consume more seeds and may be important dispersers of this strangler fig (*Ficus* sp.). Tamarins removed fruit at a faster rate than any of the bird species. Additionally, tamarins swallowed most of the fruits whole, whereas all birds where fruit mashers. This behavioral difference has important consequences for seed dispersal. Fruit mashers tend to deposit seeds under parent trees where the seeds have a lower chance of survival (Janzen 1970; Levey 1987). However, tamarins also deposited some seeds below the tree and not only via fruit dropping. Their fecal materials, especially during the first visits in the morning, contained almost exclusively fig seeds, and in total over 5000 seeds were deposited (Grafton & Vanderhoff *unpublished data*). However, given the copious amounts of seeds (approximately 9,000 seeds recovered from tamarin feces) and the fast moving behavior of the tamarins it is likely that seeds were also deposited away from the parent tree. Tamarins are larger (~500 g) than either tanagers (~20 g) or manakins (~12 g) and have longer gut passage times. Tamarins might also deposit seeds in the specific microsites for strangler fig seed germination, branches of trees within the canopy. Our study did not investigate treatment of seeds after ingestion and differences in gut treatment may either enhance or counteract the effects of removing large amounts of seeds from the parent plant. Other investigations have shown that tamarins are important dispersers of figs. For example, fig seeds dispersed by both the moustached tamarin (*Saguinus mystax*) and the saddle-back tamarin (*Saguinus fuscicollis*) successfully germinate (Knogge et al. 2003).

In our study there were also significant differences between tamarins and birds in their fruit selection, with tamarins selecting unripe green fruit and birds selecting ripe reddish-purple fruit. Fruit color is often a cue to frugivores indicating fruit ripeness (Wheelwright & Janson 1985), and a recent study indicates that fig color, as well as size, may have evolved in response to dispersers, with bird-dispersed figs being brightly colored (Lomascolo et al. 2008). Similar to our findings, another investigation also found that birds tend to consume fig fruits that ripen reddish in color (Korine et al. 2000). Fruit dispersed by primates are also often colorful; however, several primates consume green and unripe fruits. For example, the Peruvian spider monkey *Ateles chamek* while foraging on *Ficus boliviana* spends 65% of the time consuming unripe figs (Felton et al. 2008). Red howlers are also known to consume green fruits (Julliot 1996), and we observed howlers consuming green unripe figs at Brownsberg. Although seeds from green figs were passed through the tamarin gut intact, it remains unclear whether or not seeds dispersed at this stage are as viable as seeds from ripe reddish-purple fruit. It may be the case that tamarins, by consuming green unripe fruit, act as seed predators and not dispersers.

Among birds, we found differences between tanagers and manakins. Whereas tanagers tended to pick fruit from perches and process fruit in fig trees, manakins captured figs on the wing and tended to process fruit outside of the fig tree. As far as we could tell agnostic interactions were not responsible for this difference. Tanagers may be suitable dispersers if they consume enough seeds and travel to other trees to forage and deposit seeds on the branches of trees while foraging. On the other hand, manakins may be more

effective dispersers, as they quickly remove fruit from the vicinity of the parent tree. Manakins may remove fruit to lekking areas, and this additional behavioral difference between tanagers and manakins may have important consequences for dispersal, as male manakins deposit large numbers of seeds in these areas (Krijger et al. 1997; Wenny 2001). However, these sites are often in the understory and may not be suitable for strangler fig germination. Future studies are needed to fully understand the role of tanagers and manakins as dispersers of strangler figs.

Our study was conducted over a relatively short time period and only one strangler fig was observed. Given these facts, it is likely that our study overlooked many important factors and the conclusions we draw are preliminary at best. First, we did not observe foraging behaviors for the entire period of fruit availability within the fig. Further observations may have shown that as more ripe fruits become available, foraging behavior within the tree may change and preferences for unripe over ripe fruit may also change, at least for the tamarins. Moreover, the frugivore assemblage may also change and thus we may have missed important dispersers. Although only one tree was observed, the general foraging tendencies (fruit handling, processing and removal) are likely to be similar for both tamarins and birds foraging for fruits of a similar size and seed make-up and for other strangler figs in the area. The tree that we observed was located along a road and thus animals foraging behaviors may have been subject to edge effects. On one occasion we did observe tamarins leaving the tree as tourist approached and foraging bout length may be reduced in the edge as compared to the forest interior. However, the edge may have enhanced foraging for birds, as fruits were more visible and at least one other study has noted that this factor can increase fruit consumption along an edge as compared to forest interior (Galetti et al. 2003).

Understanding the behavior of vertebrate dispersers is becoming increasingly important given the increasing rates of habitat destruction occurring throughout the tropics (Duncan & Chapman 2002; Pejchar et al. 2008), and may be even more relevant for keystone resources, like the fig, that provide food for numerous animals during times of scarcity (Isabirye-Basuta & Lwanga 2008; Tello 2003).

Acknowledgements

We thank the Surinamese park service, STINASU, for permission to conduct research at Brownsberg. We are grateful for the help provided by Marilyn Norconk and all the researchers at Brownsberg. ENV wishes to thank Perri Eason, Douglas Levey and other anonymous reviewers who made helpful suggestions on the manuscript. Financial support was provided to ENV by Francis Marion University's Professional Development Fund.

References

BREITWISCH, R. 1983. Frugivores at a fruiting *Ficus* vine in a southern Cameron tropical wet forest. Biotropica. 15(2):125-128.

CHAPMAN, C.A. & RUSSO, S.E. 2006. Primate seed dispersal, linking behavioral ecology with forest community structure. **In** Primates in perspective (C.J. Campell, A.F. Fuentes, K.C. MacKinnon, M. Panger & S. Bearder, eds.). Oxford University Press, New York, p. 510-525.

COATES-ESTRADA, R. & ESTRADA, A. 1986. Fruting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. J Trop Ecol. 2(4):349-357.

COMPTON, S.G., GRAIG, A.J.F.K. & WATERS, I.W.R. 1996. Seed dispersal in an African fig tree: birds as high quantity, low quality dispersers? J Biogeogr. 23(4):553-563.

DIJN, B., MOLGO, I.E., NORCONK, M.A., GREGORY, L.T., O'SHEA, B., MARTY, C., LUGER, M., RINGLER, M., CROTHERS, S., NOONAN, B., FITZGERALD, K., MITRO, S., VREEDZAAM, A. & SATYAWAN, D. 2007. The biodiversity of the Brownsberg. **In** A rapid biological assessment of the Lely and Nassau Plateaus, Suriname: with additional information on the Brownsberg Plateau. (L.E. Alonso & J.H. Mol, eds.). Conservation International, Arlington, p. 135-155. (RAP Bulletin of Biological Assessment, v. 43).

DUNCAN, R.S. & CHAPMAN, C.A. 2002. Limitations of animal seed dispersal for enhancing forest succession o degraded lands. **In** Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation (D.J. Levey, Silva, W.R. & Galetti, M., eds.). CABI International Publishing, Oxford, p. 437-450.

FIGUEIREDO, A.R. 1993. Ingestion of *Ficus enormis* seeds by howler monkeys (*Alouatta fusca*) in Brazil: effects on seed germination. J Trop Ecol. 9(4):541-543.

FELTON, A.M., FELTON, A., WOOD, J.T. & LINDENMAYER, D.B. 2008. Diet and feeding ecology of *Ateles chamek* in a Bolivian semihumid forest: the importance of *Ficus* as a staple food resource. Int J Primatol. 29(2):379-403.

GALETTI, M., ALVES-COSTA, C.P., CAZETTA, E. 2003. Effects of forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit colour on the consumption of ornithocoric fruits. Biol Cons 111(2): 269-273.

GOODMAN, S.M., GANZHORN, J.U. & WILME, L. 1997. Observations at a *Ficus* tree in Malagasy humid forest. Biotropica. 29(4):480-488.

GRAFTON, B.W. & VANDERHOFF, E.N. Seed dispersal by golden-handed tamarins (*Saguinus midas*) in Brownsberg Nature Park, Suriname: preliminary results. Neotrop Primates. (No prelo).

ISABIRYE-BASUTA, G.M. & LWANGA, J.S. 2008. Primate populations and their interactions with changing habitats. Int J of Primatol. 29(1):35-48.

JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. Amer Nat 104 (940): 501-528.

JULLIOT, C. 1996. Fruit choice by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a tropical rain forest. Am J Primatol. 40(3):261-282.

KISSLING, W.D., RAHBEK, C. & BOHNING-GAESE, K. 2007. Food plants diversity as broad-scale determinant of avian frugivore richness. Proc R Soc Lond B. 274(1611):799-808.

KNOGGE, C., HERRERA, T.E.R. & HEYMANN, E.W. 2003. Effects of passage through tamarin guts on the germination potential of dispersed seeds. Int J Primatol. 24(5):1121-1128.

KORINE, C., KALKO, E.K.V. & HERRE, E.A. 2000. Fruit characteristics and factors affecting fruit removal in Panamanian community of strangler figs. Oecologia. 123(4):560-568.

KRIJGER, C.L., OPDAM, M., THERY, M. & BONGERS, F. 1997. Courtship behaviour of manakins and seed bank composition in a French Guianan rain forest. J Trop Ecol. 13(5):631-636.

LAMAN, T.G. 1995. *Ficus stupenda* germination and seedling establishment in a Bornean rain forest canopy. Ecology. 76(8):2617-2626.

LAMBERT, F.R. & MARSHALL, A.G. 1991. Keystone sharacteristics of bird dispersed *Ficus* in a Malaysian lowland rain forest. J Ecol. 79(3):793-809.

LEVEY, D.J. 1987. Seed size and fruit-handling techniques of avian frugivores. Amer Nat. 129(4):471-485.

LOMASCOLO, S.B., SPERANZA, P. & KIMBALL, R.T. 2008. Correlated evolution of fig size and color supports the dispersal syndromes hypothesis. Oecologia. 156(4):783-796.

MOERMOND, T.C. & DENSLOW, J.S. 1983. Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. J Anim Ecol. 52(2):407-420.

NORCONK, M.A., RAGHANTI, M.A., MARTIN, S.K., GRAFTON, B.W., GREGORY, L.T. & DIJN, B. 2003. Primates of Brownsberg Natuurpark, Suriname, with particular attention to the Pithecins. Neotrop Primates. 11(2):94-100.

PEJCHAR, L., PRINGLE, R.M., RANGNTHAN, J., ZOOK, J.R., DURAN, G., OVIEDO, F. & DAILY, G.C. 2008. Birds as agents of seed dispersal

in a human dominated landscape in southern Costa Rica. Biol Cons. 141(2):536-544.

SCHUPP, E.W. 1993. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. Vegetatio. 107/108(1):15-29.

SERIO-SILVA, J.C., RICO-GRAY, V., HERNANDEZ-SALAZAR, L.T. & ESPINOSA-GOMEZ, R. 2002. The role of *Ficus* (Moraceae) in the diet and nutrition of a troop of Mexican howler monkeys, *Alouatta palliata mexicana*, released on an island in southern Veracruz, Mexico. J Trop Ecol. 18(6):913-928.

SHANAHAN, M., SO, S., COMPTON, S.G. & CORLETT, R. 2001. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. Biol Rev Camb Philos Soc. 76(4):529-572.

TELLO, J.G. 2003. Frugivores at a fruiting *Ficus* in south-eastern Peru. J Trop Ecol. 19(6):717-721.

TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. **In** Conservation biology: the science of scarcity and diversity (M.E. Soule, ED.). Sinauer Associates, Massachusetts, p. 330-344.

WANG, B.C. & SMITH, T.B. 2002. Closing the seed dispersal loop. Trends Ecol Evo. 17(8):379-385.

WENNY, D.G. & LEVEY, D.J. 1998. Directed seed dispersal by bellbirds in a tropical cloud forest. Proc Nat Acad Sci USA. 95(11):6204-6207.

WENNY, D.G. 2001. Short-term fruit removal from a neotropical shrub with experimental bicoloured displays. J Trop Ecol. 19(4):469-472.

WESTCOTT, D.A., BENTRUPPERBAUMER, J., BRADFORD, M.G. & MCKEOWN, A. 2005. Incorporating patterns of dispersal behavior into models of seed dispersal and its effects on estimated dispersal curves. Oecologia. 146(1):57-67.

WHEELWRIGHT, N.T. & JANSON, C.H. 1985. Colors of bird-dispersed plants in two tropical forests. Amer Nat. 126(6):777-799.

Received 04/03/09
Revised 27/07/09
Accepted 23/09/09

Hábitos alimentares de *Basileuterus culicivorus* (Aves: Parulidae) em uma área de Mata Atlântica secundária, sudeste do Brasil

Ana Luísa de Carvalho Lima[1] & Marco Antônio Manhães[2,3]

[1]Programa de pós graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ
Rod. BR-465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil, www.ufrrj.br
[2]Instituto de Ciências Biológicas, Campus Universitário, Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF,
Bairro Martelos, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG, Brasil
[3]Autor para correspondência: Marco Antônio Manhães,
e-mail: marcomanhaes1@yahoo.com.br, www.ufjf.br

LIMA, A.L.C. & MANHÃES, M.A. **Feeding habits of the Stripe-crowned Warbler (*Basileuterus culicivorus*, Aves: Parulidae) in an area of secondary Atlantic Forest in southeastern Brazil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn02409032009.

Abstract: The feeding behavior of the Stripe-crowned Warbler, an understorey foliage-gleaning insectivore, was studied based on fecal and foliage arthropod samples collected in an area of secondary Atlantic Forest in southeastern Brazil. In 32 fecal samples, 220 arthropod feeding items were identified. The most represented groups in the diet were Coleoptera, Araneae, insect larvae and Hymenoptera non-Formicidae, which accounted for almost 80% of the ingested items. Araneae and Coleoptera were also the most abundant taxa found on the foliage. The bird showed preference for prey of a certain type (Hymenoptera Formicidae, Hymenoptera non-Formicidae and insect larvae) and above a particular size (over 4 mm in length), which were the most consumed food items among those found in the environment. The consumption of larger prey items seems to be a way in which the species optimizes its energy intake.
Keywords: *Arthropods, feeding preference, insectivorous bird, trophic ecology, understorey.*

LIMA, A.L.C. & MANHÃES, M.A. **Hábitos alimentares de *Basileuterus culicivorus* (Aves: Parulidae), em uma área de Mata Atlântica secundária, sudeste do Brasil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn02409032009.

Resumo: Os hábitos alimentares de *Basileuterus culicivorus*, um insetívoro de sub-bosque forrageador de folhagem, foram estudados com base em amostras fecais e artrópodes de folhagem coletados em uma área de Mata Atlântica secundária no sudeste do Brasil. Foram identificados 220 itens alimentares em 32 amostras fecais, todos artrópodes. Os grupos de artrópodes mais representativos na dieta, compreendendo quase 80% dos itens, foram Coleoptera, Araneae, larvas e Hymenoptera não Formicidae respectivamente, sendo que Araneae e Coleoptera foram também os táxons mais abundantes encontrados na folhagem. *Basileuterus culicivorus* apresentou preferência alimentar tanto para os tipos de artrópodes quanto para o tamanho das presas consumidas, sendo que Hymenoptera (Formicidae e não Formicidae) e larvas de insetos e presas maiores do que 4 mm foram os artrópodes mais consumidos em relação aos encontrados no ambiente. O consumo de itens maiores parece ser uma forma de otimizar a obtenção de energia pela espécie.
Palavras-chave: *Artrópodes, ave insetívora, Ecologia trófica, preferência alimentar, sub-bosque.*

Introdução

Dadas a baixa luminosidade dentro de florestas tropicais e as cores crípticas de muitas espécies de aves desses ambientes (Sick 1997, Manhães 2007), pesquisadores têm encontrado dificuldades para estudar alguns aspectos do comportamento e ecologia trófica das pequenas espécies de insetívoros que ocupam os estratos mais baixos da vegetação (Poulin et al. 1994). Estudos sobre a dieta de aves insetívoras têm se concentrado em descrever e quantificar os itens alimentares (Ralph et al. 1985, Blake & Rougès 1997, Piratelli & Pereira 2002), mas ainda são poucos os trabalhos que investigam as relações da dieta com a disponibilidade e distribuição de suas presas (e.g. Manhães & Dias 2008). Tais estudos são fundamentais porque constituem a base do conhecimento de como as espécies exploram os recursos no ambiente e como podem sobreviver e coexistir com outras espécies.

Grande parte da avifauna de sub-bosque é composta por espécies insetívoras, que exploram os diferentes microhabitats à procura de alimento (Cueto & Casenave 2000, Develey & Peres 2000). Essas aves podem selecionar substratos de forrageio, conforme seus hábitos alimentares e disponibilidade dos recursos (Blake & Hoppes 1986, Rosenberg 1993, Cueto & Casenave 2002), apresentando, algumas vezes, preferência quanto ao tipo e tamanho das presas consumidas (Chesser 1995, Manhães & Dias 2008).

Uma espécie de ampla distribuição nas Américas Central e do Sul, principalmente no Brasil, é *Basileuterus culicivorus* (Depee, 1830), conhecido popularmente como pula-pula (Sick 1997). Trata-se de um pequeno passeriforme insetívoro de aproximadamente 10 g, que vive no interior de florestas, onde tem o hábito de capturar insetos na folhagem ou em ramos próximos ao chão (Marini & Cavalcanti 1993), ocupando o sub-bosque e o estrato médio das florestas úmidas (Sick 1997). Apesar de abundante mesmo em pequenos fragmentos, pouco se conhece sobre sua biologia, particularmente no que diz respeito ao uso do habitat, dieta e aspectos envolvendo relações ecológicas e características de seus nichos (Marini & Cavalcanti 1993).

O objetivo deste trabalho foi descrever os hábitos alimentares de *Basileuterus culicivorus* em uma área de Mata Atlântica secundária no sudeste do Brasil, comparando a composição de artrópodes observada na dieta com os tipos e tamanhos das presas encontradas no ambiente.

Material e Métodos

1. Área de Estudo

A área estudada é um fragmento de Mata Atlântica secundária com 56 ha (Manhães 2007), classificada como floresta semidecídua baixo-montana (Oliveira-Filho et al. 2005) e pertence a uma propriedade privada denominada Fazenda Continente (21° 37'S e 43° 21' O) (Ribon et al. 2004). A fazenda localiza-se entre os municípios de Juiz de Fora e Coronel Pacheco, estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil, e tem uma área de 1.460 hectares. A altitude da região varia de 670 a 800 m e o clima enquadra-se na classificação Cwa de Köppen (subtropical úmido), onde as temperaturas anuais oscilam em torno de 20,2 °C e a pluviosidade em torno de 1.536 mm com estações seca e chuvosa bem delimitadas (Granzinolli & Motta-Júnior 2006).

2. Amostragem das aves

As aves foram capturadas com redes-de-neblina de 12 × 3 m e malha 38 mm durante um programa de anilhamento desenvolvido ao longo dos meses de dezembro de 2005, janeiro e fevereiro de 2006 (estação chuvosa) e nos meses de junho e julho de 2006 (estação seca). As capturas foram realizadas em quatro transectos amostrados em dias diferentes, onde eram instaladas 10 redes em linha ao nível do solo. Em cada estação, cada transecto foi amostrado em duas etapas de dois dias consecutivos, totalizando 16 dias de capturas. As capturas se iniciavam por volta de 06:00 e 06:30 horas e estendiam-se por 10 horas no primeiro dia de campo e 9 horas no segundo, estabelecendo-se intervalos de 30 a 45 minutos para o monitoramento das redes. Após serem marcadas com anilhas metálicas numeradas, as aves foram liberadas próximas aos locais de captura. O total de esforço amostral foi de 3.040 horas-rede, 1.520 horas-rede em cada estação.

3. Análise da dieta

Para a análise da dieta foram utilizadas amostras fecais, pois se trata de um método não invasivo que fornece bons resultados (Ralph et al. 1985, Carlisle & Holberton 2006). Para a obtenção das amostras fecais, as aves foram mantidas em sacolas de pano (20 × 30 cm) por períodos de até 30 minutos. As amostras foram depositadas em frascos contendo álcool 70%. Em laboratório, foram diluídas em água fervente em tubos de ensaio para remover o ácido úrico e outras possíveis substâncias aderidas aos fragmentos das presas (Ralph et al. 1985) e coadas. Após a secagem, o material foi transferido para placas de Petri e identificado sob microscópio estereoscópico (10-40×). Os táxons da dieta foram identificados a partir de suas estruturas por comparações com artrópodes dissecados ou com apoio da literatura (Borror et al. 1976, Ralph et al. 1985, Moreby 1987, Chapman & Rosenberg 1991, Whitaker 1998, Burger et al. 1999, Gomes et al. 2001). As presas foram classificadas até o menor nível taxonômico possível de acordo com Borror et al. (1976) e McGavin (2000). Os Hymenoptera foram divididos em Formicidae e não Formicidae e os Hemiptera em Heteroptera e não Heteroptera, o que permitiu obter mais categorias taxonômicas. Fragmentos de larvas de insetos holometábolos foram agrupados em uma única categoria, "larvas de inseto", e fragmentos não identificados e sem associação com os demais táxons encontrados naquela amostra (tipo de estrutura, cor e tamanho diferenciados), foram considerados "indivíduos indeterminados" (Burger et al. 1999). Para determinar o número mínimo de presas em cada amostra, foram considerados cor, tamanho, forma e número de estruturas pares como mandíbulas, asas, etc, ou ímpares, como cabeças.

4. Amostragem de artrópodes

Para a amostragem de artrópodes de folhagem empregou-se a técnica de *branch-clipping*, um método que consiste em podar ramos de árvores ou arbustos envolvidos em sacos de coleta (Cooper & Whitmore 1990). As coletas entre os lados esquerdo e direito das redes foram alternadas a cada visita aos transectos. Para cada amostragem, utilizaram-se oito sacos plásticos de coleta (40 × 60 cm), sendo as coletas realizadas a uma altura de aproximadamente 1,5 m e a uma distância de 2 a 5 m perpendicularmente às redes, excluindo-se a primeira e a décima. Com o mínimo de perturbação possível na vegetação, os ramos foram envoltos pelo saco plástico e podados. Para desalojar os artrópodes capturados, a vegetação contida nos sacos de coleta foi sacudida dentro dos mesmos antes de ser descartada. A vegetação restante nos sacos foi vistoriada cuidadosamente sobre um anteparo de pano e os artrópodes, coletados com pinça, foram acondicionados a seco em freezer e posteriormente identificados de acordo com Borror et al. (1976) e McGavin (2000) e classificados de maneira similar aos táxons da dieta. Finalmente, as paredes internas dos sacos também foram inspecionadas para buscar possíveis artrópodes nelas aderidos. Cada coleta era feita em horários aleatórios ao longo do dia, até completar os oito sacos.

5. Análises

Foram utilizadas equações de regressão linear para deduzir o comprimento total das presas encontradas na dieta. Para isso, o pri-

meiro passo foi obter aleatoriamente alguns artrópodes coletados no campo e a partir desses exemplares calcular as equações medindo-se o comprimento corporal e relacionando-o a medidas de comprimento ou largura de estruturas do próprio indivíduo (ex: largura da cabeça, comprimento das mandíbulas), obtidas com auxílio de paquímetro (precisão de 0,05 mm). Em seguida, obtendo-se as medidas dos fragmentos presentes nas amostras fecais, estimou-se, através da equação, o comprimento total daquela presa. Não obstante, medidas de paquímetro foram utilizadas exclusivamente para cálculos de regressão, enquanto os artrópodes coletados no campo e os fragmentos nas fezes utilizados na análise de preferência alimentar tiveram que ser medidos visualmente em papel milimetrado sob o microscópio estereoscópico devido à dificuldade e demanda de tempo para medir grande quantidade de dados com paquímetro. Assim, para verificar a distorção das estimativas visuais em relação às medidas de paquímetro, o comprimento corporal de alguns espécimes foi medido das duas maneiras. Constatou-se uma alta correlação entre as duas medidas (r_s = 0,99; N = 30; P < 0,001), podendo-se considerar bastante confiáveis as estimativas visuais. Para tipos de presas das quais foi possível obter mais de uma equação de regressão, empregou-se aquela de maior coeficiente de determinação.

Para análises de preferência alimentar utilizou-se o software Prefer (versão 5.1) (Pankratz 1994). Este software consiste em empregar as diferenças entre os ranks de disponibilidade e uso do recurso, para gerar a ordem de preferência alimentar entre as categorias utilizadas (Johnson 1980). Além disso, não sofre influências de sazonalidade, já que compara simultaneamente, no tempo e local, a disponibilidade do recurso e seu uso pela ave (Raley & Anderson 1990). As análises foram realizadas com base no observado na dieta e no campo para diferentes grupos taxonômicos e para as seguintes classes de tamanho dos artrópodes: >0,0-2,0 mm; >2,0-4,0 mm; >4,0-6,0 mm; > 6,0 mm. Nas análises de preferência alimentar tanto para grupos de artrópodes quanto para classes de tamanho, foram utilizadas apenas amostras fecais com, no mínimo, cinco itens identificados ou medidos, respectivamente, excluindo das análises os artrópodes não identificados e pouco representativos na dieta. Aplicou-se o método de Mao Tau, utilizando-se o programa EstimateS 7.5 (Colwell 2006), para gerar curvas de acumulação de itens alimentares.

Resultados

Em 44 capturas de 34 indivíduos foram coletadas 32 amostras fecais, nas quais foram encontrados 220 itens alimentares, todos artrópodes, dos quais 96,8% (N = 213) foram identificados. Os grupos mais representativos na dieta foram Coleoptera, Araneae, larvas de insetos e Hymenoptera não Formicidae compreendendo cerca de 80% entre os 10 grupos de presas encontrados. Araneae e Coleoptera foram também os grupos mais abundantes no campo, constituindo mais de 50% dos artrópodes (Tabela 1). Os Isopoda, com mais de 15% (N = 257) dos artrópodes coletados no campo, não foram observados nas amostras fecais. Entretanto, as outras 11 categorias de presas não registradas na dieta foram pouco representadas, constituindo cada uma não mais que 2,1% dos artrópodes coletados (Tabela 1).

Considerando as 132 presas incluídas nas análises, *B. culicivorus* consumiu presas entre 1,4 mm (Hymenoptera Formicidae) e 9,7 mm (Araneae). Em três dos cinco grupos de presas mais comuns os itens da dieta foram maiores do que os encontrados na folhagem (Figura 1). As classes de tamanho de artrópodes mais frequentes encontradas nas amostras fecais foram: >2,0-4,0 mm e >4,0-6,0 mm, enquanto que o intervalo >0,0-2,0 mm constituiu a classe menos frequente (Tabela 2), tanto para as amostras utilizadas nas análises de preferência alimentar quanto para o total de amostras. Já para os artrópodes coletados no campo a maior freqüência foi observada entre as duas menores classes de tamanho, >0,0-2,0 mm e >2,0-4,0 (Tabela 2).

Os coeficientes de determinação das regressões lineares variaram de 0,55 (larvas de insetos) a 0,94 (Hymenoptera Formicidae). Regressões não foram calculadas para Neuroptera e Pseudoscorpiones,

Tabela 1. Frequência e porcentagem dos artrópodes encontrados na dieta de *Basileuterus culicivorus* e na folhagem. FT: freqüência dos itens em todas as amostras; FA: freqüência dos itens mais comuns nas amostras utilizadas para as análises de preferência alimentar; N: número de amostras.

Table 1. Frequency and percentage of the arthropods found in the diet of Stripe-crowned Warbler and in the foliage. FT: frequency of the items in all fecal samples; FA: frequency of the more common items in samples used in feeding preference analyses; N: number of samples.

Item	Dieta				Folhagem			
	FT (N = 33)	%	FA (N = 19)	%	FT (N = 128)	%	FA (N = 88)	%
Orthoptera	4	1,8	-	-	47	2,9	-	-
Hemiptera Heteroptera	4	1,8	-	-	102	6,2	-	-
Hemiptera não Heteroptera	11	5,0	-	-	67	4,1	-	-
Neuroptera	1	0,5	-	-	-	-	-	-
Coleoptera	61	27,7	52	32,7	248	15,1	172	22,9
Hymenoptera não Formicidae	29	13,2	24	15,1	56	3,4	44	5,9
Hymenoptera Formicidae	19	8,6	16	10,1	88	5,4	50	6,7
Pseudoscorpiones	1	0,5	-	-	18	1,1	-	-
Araneae	47	21,4	35	22,0	579	35,2	448	59,7
Larva	36	16,4	32	20,1	43	2,6	37	4,9
Indeterminados	7	3,2	-	-	26	1,6	-	-
Táxons não observados na dieta*	-	-	-	-	370	22,5	-	-
Total	220	100,0	159	100,0	1644	100,0	751	100,0

*Phasmatodea (1 indivíduo coletado/0,1%), Dermaptera (7/0,4), Mantodea (1/0,1), Blattodea (15/0,9), Diptera (34/2,1), Lepidoptera (10/0,6), Isopoda (257/15,6), Opiliones (17/1), Acari (4/0,2), ninfas (12/0,7), pupas (11/0,7). Inclui também Mollusca (não artrópode) (1/0,1).

*Phasmatodea (1 collected specimen/0.1%), Dermaptera (7/0.4), Mantodea (1/0.1), Blattodea (15/0.9), Diptera (34/2.1), Lepidoptera (10/0.6), Isopoda (257/15.6), Opiliones (17/1), Acari (4/0.2), nymph (12/0,7), pupa (11/0.7). Also includes Mollusca (non-artrhopod) (1/0.1).

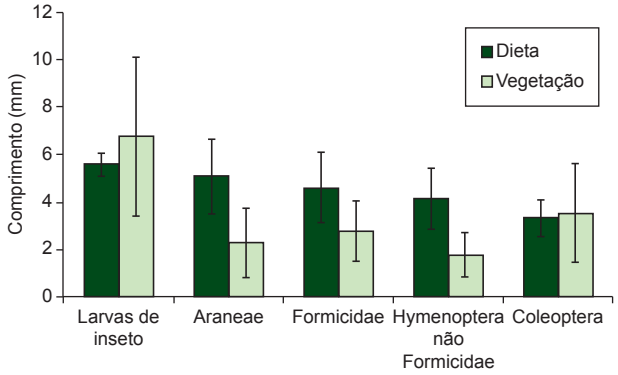


Figura 1. Média ± Desvio Padrão do comprimento corporal de artrópodes obtidos na dieta de *Basileuterus culicivorus* e coletados na vegetação, Fazenda Continente, Minas Gerais. Foram incluídos apenas os artrópodes utilizados nas análises de preferência alimentar. Larvas de inseto: N = 28 na dieta/N = 35 na folhagem; Araneae: 28/412; Formicidae: 12/48; Hymenoptera não Formicidae: 21/34; Coleoptera: 43/142.

Figure 1. Mean ± Standard Deviation of body length of the invertebrates found in the diet of Stripe-crowned Warblers and in vegetation, Continente Farm, State of Minas Gerais, Brazil. Only arthropods used in feeding preference analysis were included. Insect larvae: N = 28 in the diet/N = 35 in the foliage; Araneae: 28/412; Formicidae: 12/48; Hymenoptera non-Formicidae: 21/34; Coleoptera: 43/142.

ausentes nas coletas de folhagem e cada táxon com apenas um indivíduo nas fezes (Tabela 3).

Os táxons proporcionalmente mais consumidos foram Hymenoptera não Formicidae e larvas de insetos, enquanto que Coleoptera e Araneae foram os táxons com os ranks mais baixos (Tabela 4). Houve também preferência quanto ao tamanho das presas, onde os artrópodes das classes de maior tamanho, >2,0-4,0 mm e >6,0 mm, foram os mais consumidos em relação aos coletados no ambiente. Presas menores, pertencentes à classe >0,0-2,0 mm foram proporcionalmente as menos consumidas (Tabela 4).

A curva de acumulação de itens alimentares para grupos de artrópodes mostrou tendência à estabilização com 32 amostras. Em contrapartida, para classes de tamanho, foram necessárias menos de dez amostras para se obter a estabilização da curva (Figura 2).

Discussão

Hymenoptera não Formicidae foi o item mais consumido em relação aos coletados no ambiente. Embora o método utilizado para a coleta dos artrópodes na folhagem possa subestimar a abundância desses insetos ativos (Cooper & Whitmore 1990), cuja atividade de voo lhes permite uma fuga imediata, Manhães & Dias (2008), investigando a dieta de *Dysithamnus mentalis*, sugerem que o deslocamento na folhagem, como parte das táticas de forrageio da espécie, pode causar efeito semelhante àquele atribuído à metodologia. Além disso, táticas

Tabela 2. Frequência e porcentagem das classes de tamanho das presas na dieta de *Basileuterus culicivorus* e na folhagem. FT: freqüência dos itens em todas as amostras; FA: freqüência dos itens mais comuns nas amostras utilizadas para as análises de preferência alimentar; N: número de amostras.

Table 2. Frequency and percentage of the prey size classes in the diet of Stripe-crowned Warbler and in the foliage. FT: frequency of items in all fecal samples; FA: frequency of the more common items in samples used in feeding preference analysis; N: number of samples.

Classes de tamanho (mm)	Dieta				Folhagem			
	FT (N = 32)	%	FA (N = 15)	%	FT (N = 128)	%	FA (N = 88)	%
>0,0-2,0	6	3,4	4	2,7	526	32,2	404	40,4
>2,0-4,0	71	40,1	69	46,9	795	48,6	386	38,6
>4,0-6,0	74	41,8	57	38,8	196	12,0	148	14,8
>6,0	26	14,7	17	11,6	119	7,3	63	6,3
Total	177	100,0	147	100,0	1636	100,0	1001	100,0

Tabela 3. Equações de regressão linear para os artrópodes coletados na Fazenda Continente, MG, Brasil.

Table 3. Linear regression equations for arthropods collected in the Continente Farm, State of Minas Gerais, Brazil.

Artrópodes	Equações de Regressão*	R^2	N	Intervalos de tamanho dos artrópodes (mm)
Araneae	CC = 2,2354 + 6,229CAg	0,63	29	1,63-9,12
	CC = 0,9899 + 3,9759CQ	0,83	29	1,63-9,12
Coleoptera	CC = 1,5362 + 3,2165LC	0,77	43	2,10-12,82
	CC = 0,7223 + 1,4198CE	0,86	42	2,10-12,82
	CC = 0,935 + 3,7769LE	0,58	42	2,10-12,82
Hymenoptera Formicidae	CC = –0,1173 + 4,9983LC	0,94	56	1,27-14,97
	CC = 1,7919 + 5,4093CM	0,93	30	2,12-14,97
Hymenoptera não Formicidae	CC = 0,5271 + 4,3261LC	0,83	24	1,71-7,15
	CC = -0,5272 + 1,3191CA	0,85	13	2,39-7,15
Hemiptera Heteroptera	CC = 1,5131 + 2,3083LC	0,59	28	0,62-10,30
Hemiptera não Heteroptera	CC = –0,375 + 3,3845LC	0,69	26	0,91-10,22
Larva de inseto	CC = 3,9668 + 3,4214CM	0,55	18	3,24-14,22
Orthoptera	CC = –2,3563 + 5,5809LC	0,86	40	2,10-21,22
	CC = 1,9224 + 8,1821CM	0,85	43	2,10-21,22

* CC: comprimento corporal; CAg: comprimento do aguilhão; CQ: comprimento da quelícera; LC: largura da cabeça; CE: comprimento do élitro; LE: largura do élitro; CM; comprimento da mandíbula; CA: comprimento da asa.

* CC: body length; CAg: fang length; CQ: chelicerae length; LC: head width; CE: elytra length; LE: elytra width; CM; mandible length; CA: wing length.

Tabela 4. *Ranks* de preferência alimentar de artrópodes e classes de tamanho das presas consumidas por *Basileuterus culicivorus* na Fazenda Continente, sudeste do Brasil. Ordenados do item mais consumido (valores negativos) para o menos consumido (valores positivos) em relação aos encontrados no ambiente.

Table 4. Ranking of feeding preference for arthropod groups and sizes consumed by Stripe-crowned Warbler in the Continente Farm, arranged from most (negative values) to least (positive values) preferred, relating to those found in the environment.

Artrópode	Diferença média nos ranks	Ordem
Tipo de item*		
Hymenoptera não Formicidae	–1,1315	1
Larva de inseto	–0,6578	2
Hymenoptera Formicidae	–0,4210	3
Coleoptera	0,7368	4
Araneae	1,4736	5
Classe de Tamanho (mm)**		
>4,0-6,0	–1,5666	1
>6,0	–1,3333	2
>2,0-4,0	0,7000	3
>0,0-2,0	2,2000	4

*$F_{(4,15)} = 10,56$, $P < 0,01$; **$F_{(3,12)} = 119,61$, $P < 0,01$.

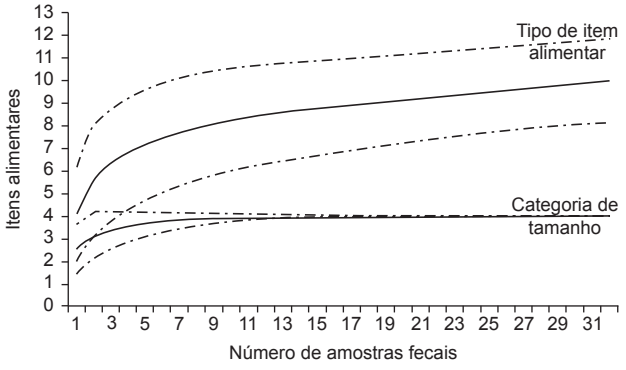


Figura 2. Curvas acumulativas de itens alimentares consumidos por *Basileuterus culicivorus* na Fazenda Continente, sudeste do Brasil. Linhas pontilhadas representam intervalos de confiança de 95% em relação à média.

Figure 2. Accumulative curves of food items consumed by Stripe-crowned Warbler in the Continente Farm, obtained by the Mao Tau's method. Dotted lines indicate 95% confidence intervals on the mean.

de forrageio onde indivíduos executam voos curtos para forragear são comuns em *B. culicivorus* (Mendonça-Lima et al. 2004) e, assim, a preferência por Hymenoptera não Formicidae pode não ser meramente questão metodológica e sim busca ativa por essas presas.

Diferente de outros Hymenoptera, Formicidae ocupou o terceiro rank de preferência por *B. culicivorus*, apesar da baixa frequência na dieta. Paralelamente, Chatellenaz (2002) registrou frequência menor do que 2%, enquanto Lima et al. (2007) não encontraram este item na dieta da espécie. Por outro lado, Rougès & Blake (2001) constataram alta frequência de consumo desse táxon (mais de 30%). É importante salientar, no entanto, que nenhum desses estudos verifica a disponibilidade de recursos no ambiente, o que dificulta comparações. Embora a incidência de Formicidae na dieta de algumas espécies de aves esteja associada às correições de formigas (Gomes et al. 2001, Willis & Oniki 1978) e esse evento tenha sido observado na área estudada, não há relatos de que *B. culicivorus* apresente o hábito de seguí-las. De fato, Mendonça-Lima et al. (2004) observaram que *B. culicivorus* não forrageia no solo. Ainda segundo estes autores o substrato mais utilizado são folhas verdes, mas com proporções em torno dos 25% no uso de galhos com diâmetros menores que 1 cm ou maiores que 5 cm de diâmetro, e nesse último caso são maiores do que os coletados por *branch clipping*. Possivelmente galhos devem representar um importante substrato adicional que favorece o consumo de Formicidae por *B. culicivorus*, já que estes insetos utilizam regularmente galhos como trilhas.

Basileuterus culicivorus também demonstrou preferência por larvas de insetos. A alta incidência desses artrópodes na dieta de *B. culicivorus* pode estar relacionada à baixa mobilidade dessas presas. Segundo Raley & Anderson (1990) presas menos ágeis e de corpo mole, como as larvas, são mais fáceis de serem subjugadas, consumidas e mais lucrativas para a ave em relação a presas voadoras e de corpo duro.

Os táxons com os ranks mais baixos foram Coleoptera e Araneae. *Basileuterus culicivorus* possui o hábito de forragear em meia à folhagem viva do estrato arbóreo e arbustivo baixo (Marini & Cavalcanti, 1993, Mendonça-Lima et al. 2004), mas os Araneae encontrados sobre a folhagem, apesar de possuírem corpo mole, diferente das larvas são artrópodes bastante ágeis e devem oferecer dificuldades em sua captura. Por sua vez, os resultados encontrados para Coleoptera contrastam com os de Chatellenaz (2002), que apontam Coleoptera como a base da dieta de *B. culicivorus*, (mais de 89%). No caso de ambos os táxons a dieta de *B. culicivorus* não reflete a abundância das presas. Apesar de serem os mais frequentes na dieta, o consumo pode ser inferior à real disponibilidade se a presa em questão for muito abundante, podendo a ave se satisfazer consumindo apenas uma pequena parte do recurso disponível (Johnson 1980).

Embora Isopoda tenha representado o segundo táxon mais numeroso na folhagem, não foi detectado na dieta. Este resultado corrobora os dados de vários outros autores onde os Isopoda foram habitualmente raros ou ausentes na dieta de um grande número de espécies (Poulin et al. 1994, Poulin & Lefebvre 1996, Durães & Marini 2005). A ausência de Isopoda na dieta da espécie deve estar associada à impalatabilidade causada por substâncias químicas produzidas como forma de defesa (Gorvett 1956) ou excreção (Moore 2003).

Basileuterus culicivorus também apresentou preferência alimentar quanto ao tamanho das presas consumidas, com elevado rank para artrópodes maiores que 4 mm e, apesar da baixa freqüência de artrópodes maiores que 6 mm na dieta, estes também tiveram baixa abundância na folhagem. Além disso, o tamanho médio das presas consumidas foi inferior a 7 mm. Raley & Anderson (1990), estudando *Wilsonia pusilla* nos Estados Unidos, uma espécie de tamanho e hábitos similares a *B. culicivorus*, argumentam que alguns itens maiores do que 7 mm podem exigir muito tempo para serem capturados e consumidos, não compensando o gasto energético investido nessa atividade quando consideradas espécies de pequeno porte. Além disso, aves que forrageiam na folhagem viva apresentam altas taxas de captura quando comparadas a outras espécies de insetívoros (Rosenberg 1993), o que possivelmente explica o grande número de presas consumidas entre 2 e 6 mm, muito comuns também na folhagem. Em termos de preferência alimentar os resultados também forma semelhantes aos de Raley & Anderson (1990). Eles verificaram que, assim como *B. culicivorus*, a espécie consumiu presas grandes em proporções maiores do que as observadas no ambiente, ao passo que presas mais abundantes, menores que 3 mm, foram as menos consumidas.

Segundo Mendonça-Lima et al. (2004), estudos sobre o comportamento de forrageio da espécie evidenciaram estratégias mais

generalistas quando comparado com outra espécie do mesmo gênero, *Basileuterus leucoblepharus*, o que pode refletir na composição de sua dieta. Assim, apesar de as hipóteses sugeridas sobre como os ranks de preferência para tipos de artrópodes foram gerados, embora possam ser mais bem explicadas para alguns grupos, esbarram na grande carência de referências sobre a exploração de artrópodes como presa por aves florestais e como estas presas respondem a essa predação. Por outro lado, a preferência alimentar parece mais consistente quando se considera o tamanho dos artrópodes, havendo maior consumo de presas nos maiores intervalos de tamanho. Como sugerido por Raley & Anderson (1990) e Manhães & Dias (2008), é possível que a preferência por artrópodes maiores esteja relacionada à otimização do forrageio, investindo a espécie em presas que maximizam o lucro energético.

Agradecimentos

Agradecemos ao proprietário da Fazenda Continente, Sr. José Maurício Aguiar, por permitir a realização do trabalho na área. Ao CEMAVE/ICMBio pela concessão da autorização para captura e anilhamento e cessão das anilhas. Ana Luísa de Carvalho Lima foi bolsista de mestrado da CAPES durante o desenvolvimento do projeto.

Referências Bibliográficas

BLAKE, J.G. & HOPPES, W.G. 1986. Influence of resource abundance on use of tree-fall gaps by birds in an isolated woodlot. Auk. 103(2):328-340.

BLAKE, J.G. & ROUGÈS, M. 1997. Variation in capture rates of understory birds in el Rey National Park, northwestern Argentina. Ornitol. Neotrop. 8(2):185-193.

BORROR, D.J., de LONG, D.M. & TRIPLEHORN, C.A. 1976. An introduction to the study of insects. 4 ed. Holt, Rinehart & Winston, New York, p. 852.

BURGER, J.C., PATTEN, M.A., ROTENBERRY, J.T. & REDAK, R.A. 1999. Foraging ecology of the California gnatcatcher deduced from fecal samples. Oecologia. 120(2):304-310.

CARLISLE, J.D. & HOLBERTON, R.L. 2006. Relative efficiency of fecal versus regurgitated samples for assessing diet and the deleterious effects of a tartar emetic on migratory birds. J. Field Ornithol. 77(2):126-135.

CHAPMAN, A. & ROSENBERG, K.V. 1991. Diets of four sympatric Amazonian woodcreepers (Dendrocolaptidae). Condor. 93(4):904-915.

CHATELLENAZ, M.L. 2002. Análisis de la dieta de dos especies del género *Basileuterus* (Aves: Parulidae) del nordeste argentino. Comunicaciones Científicas Y Tecnológicas/Universidad Nacional del Nordeste, Resistência. http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2002/06-Biologicas/B-046.pdf (último acesso em 17/03/2009).

CHESSER, R.T. 1995. Comparative diets of obligate ant-following birds at a site in northern Bolivia. Biotropica. 27(3):382-390.

COLWELL, R.K. 2006. Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 7.5. http://viceroy.eeb. uconn.edu/Estimates (último acesso em 19/02/2008).

COOPER, R.J. & WHITMORE, R.C. 1990. Arthropod sampling methods in ornithology. Stud. Avian Biol. 13:29-37.

CUETO, V.R. & CASENAVE, J.L. 2000. Seasonal changes in bird assemblages of coastal woodlands in east central Argentina. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 35(3):173-177.

CUETO, V.R. & CASENAVE, J.L. 2002. Foraging behavior and microhabitat use of birds inhabiting coastal woodlands in east central Argentina. Wilson Bull. 114(3):342-348.

DEVELEY, P.F. & PERES, C.A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. J. Trop. Ecol. 16(1):33-53.

DURÃES, R. & MARINI, M.A. 2005. A quantitative assessment of bird diets in the Brazilian Atlantic forest, with recommendations for future diet studies. Ornitol. Neotrop. 16(1):65-83.

GOMES, V.S., ALVES, V.S. & RIBEIRO, J.R.I. 2001. Itens alimentares encontrados em amostras de regurgitação de *Pyriglena leucoptera* (Vieillot) (Alves, Thamnophilidae) em uma floresta secundária no Estado do Rio de Janeiro. Rev. Bras. Zool. 18(4):1073-1079.

GORVETT, H. 1956. Tegumental glands and terrestrial life in woodlice. Proc. Zool. Soc. Lond. 126:291-314.

GRANZINOLLI, M.A. & MOTTA Jr., J.C. 2006. Small mammal selection by the White-tailed Hawk in southeastern Brazil. Wilson J. Ornithol. 118(1):91-98.

JOHNSON, D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. Ecology. 61(1):65-71.

LIMA, C.A., OLIVEIRA, J.R., GONÇALVES, R.M.M., SIQUEIRA, P.R., LEITE, L.O. & BORGES, M.A.Z. 2007. Análise do conteúdo estomacal de quatro espécies simpátricas de *Basileuterus* (Emberizidae). In Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Sociedade de Ecologia do Brasil, Caxambu.

MANHÃES, M.A. 2007. Ecologia trófica de aves de sub-bosque em duas áreas de Mata Atlântica secundária no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, p. 135.

MANHÃES, M.A. & DIAS, M.M. 2008. Diet and feeding preference of the Plain Antvireo (*Dysithamnus mentalis*) in an area of Brazilian Atlantic forest. Ornitol. Neotrop. 19(3):419-426.

MARINI, M.A. & CAVALCANTI, R.B. 1993. Habitat and foraging substrate use of three *Basileuterus* warblers from central Brazil. Ornitol. Neotrop. 4(2):69-76.

McGAVIN, G.C. 2000. Insects, spiders and other terrestrial arthropods. Dorling Kindersley Book Limited, London, p. 256.

MENDONÇA-LIMA, A., HARTZ, S.M. & KINDEL, A. 2004. Foraging behavior of the White-browed (*Basileuterus leucoblepharus*) and the Golden-crowned (*Basileuterus culicivorus*) Warblers in a semidecidual forest in southern Brazil. Ornitol. Neotrop. 15(1):5-15.

MOORE, J. 2003. Uma introdução aos invertebrados. Editora Santos, São Paulo, p. 356.

MOREBY, S.J. 1987. An aid to identification of arthropod fragments in the faeces of gamebird chicks (Galliformes). Ibis. 130(6):519-526.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., TAMEIRÃO-NETO, E., CARVALHO, W.A.C., WERNECK, M., BRINA, A.E., VIDAL, C.V., REZENDE, S.C. & PEREIRA, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de floresta atlântica sensu lato nas regiões das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). Rodriguésia. 56(87):185-235.

PANKRATZ, C. 1994. Prefer: preference assessment. Version 5.1. http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/habitat.html (último acesso em 17/03/2009).

PIRATELLI, A. & PEREIRA, M.R. 2002. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul. Ararajuba. 10(2):131-139.

POULIN, B. LEFEBVRE, G. & MCNEIL, R. 1994. Characteristics of feeding guilds and variation in diets of bird species of three adjacent tropical sites. Biotropica. 26(2):187-197.

POULIN, B. & LEFEBVRE, G. 1996. Dietary relationships of migrant and resident birds from a humid forest in Central Panama. Auk. 113(2):277-287.

RALEY, C.M. & ANDERSON, S.H. 1990. Availability and use of arthropod food resources by Wilson's Warblers and Lincoln's Sparrows in southeastern Wyoming. Condor. 92(1):141-150.

RALPH, C.P., NAGATA, S.E. & RALPH, C.J. 1985. Analysis of droppings to describe diets of small birds. J. Field Ornithol. 6(2):165-174.

RIBON, R., LAMAS, I.R. & GOMES, H.B. 2004. Avifauna da Zona da Mata de Minas Gerais: municípios de Goianá e Rio Novo, com alguns registros para Coronel Pacheco e Juiz de Fora. Árvore. 28(2):291-305.

ROSENBERG, K.V. 1993. Diet selection in Amazonian antwrens: consequences of substrate specialization. Auk. 110(2):361-375.

ROUGÉS, M. & BLAKE, J.G. 2001. Tasas de captura y dieta de aves del sotobosque en el Parque Biológico Serra de San Javier, Tucumán. Hornero. 16(1):7-15.

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira: uma introdução. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, p. 912.

WHITAKER Jr., J.O. 1998. Food habits analysis of insectivorous bats. In Ecological and behavioral methods for the study of bats (T.H. Kunz, ed.). Smithsonian Press, Washington, p. 171-189.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1978. Birds and army ants. Ann. Rev. Ecol. Syst. 9:243-263.

Recebido em 01/04/09
Versão reformulada em 21/06/09
Publicado em 14/08/09

The birds of Fazenda Brejão: a conservation priority area of Cerrado in northwestern Minas Gerais, Brazil

Luciene Carrara Paula Faria[1], Lucas Aguiar Carrara[1], Frederico Queiroga do Amaral[1],

Marcelo Ferreira de Vasconcelos[1], Mauro Guimarães Diniz[2], Christiane Duarte Encarnação[2],

Diego Hoffmann[1], Henrique Belfort Gomes[1], Leonardo Esteves Lopes[1] & Marcos Rodrigues[1,3]

[1]Laboratório de Ornitologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências, Biológicas – ICB, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, CP 486, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brazil
[2]Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA/SUPES-MG, Av. Contorno, 8121, CEP 30110-051, Belo Horizonte, MG, Brazil
[3]Corresponding author: Marcos Rodrigues, e-mail: ornito@mono.icb.ufmg.br

FARIA, L.C.P., CARRARA, L.A., AMARAL, F.Q., VASCONCELOS, M.F., DINIZ, M.G., ENCARNAÇÃO, C.D., HOFFMANN, D., GOMES, H.B., LOPES, L.E. & RODRIGUES, M. **The birds of Fazenda Brejão: a conservation priority area of Cerrado in northwestern Minas Gerais, Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn01109032009.

Abstract: The Cerrado is now considered the most threatened biome of South America. Northwestern Minas Gerais state, in southeastern Brazil, still harbors large areas of extreme importance for biological conservation of the Cerrado. The current study provides the first thorough assessment of the avifauna of a large remnant of Cerrado vegetation in this region, the Fazenda Brejão. Data are based on a bird survey conducted from November 1998 to January 2007. This area is a private property of 20.000 ha preserved that lies in a region recognized for its palm groves, a pristine Cerrado (savannah-like vegetation) and gallery forests. Bird censuses were carried out through random transects censuses, mist-net captures and recording bird vocalizations. It was recorded 273 species, belonging to 56 families. This represents 32% of all 857 bird species recorded for the Cerrado. Palm groves held approximately 42% of all recorded species. We also recorded endemic species of Cerrado as well as adjacent biomes such as the Atlantic Forest and the Caatinga. Regional threatened species were also recorded such as the Greater Rhea *Rhea americana*, the Chestnut-bellied Guan *Penelope ochrogaster,* the Bare-faced Curassow *Crax fasciolata*, the Black-and-white Hawk-eagle *Spizastur melanoleucus*, the Blue-and-yellow Macaw *Ara ararauna,* the Yellow-faced Parrot *Alipiopsitta xanthops* and the Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei.* This species diversity reveals the biological importance of the region. The establishment of a natural reserve in the region will be an essential measure to guarantee the biological conservation of one of the best preserved areas of Cerrado to date in southeastern Brazil.
Keywords: *avian inventory, biodiversity, Cerrado, São Francisco river.*

FARIA, L.C.P., CARRARA, L.A., AMARAL, F.Q., VASCONCELOS, M.F., DINIZ, M.G., ENCARNAÇÃO, C.D., HOFFMANN, D., GOMES, H.B., LOPES, L.E. & RODRIGUES, M. **Aves da Fazenda Brejão: uma área prioritária para conservação do Cerrado no noroeste de Minas Gerais, Brasil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn01109032009.

Resumo: O Cerrado é considerado um dos biomas mais ameaçados da América do Sul. O noroeste do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil, ainda possui grandes áreas de importância biológica extrema para a conservação do Cerrado. Este estudo apresenta o primeiro levantamento sistemático da avifauna de uma grande área remanescente de Cerrado nesta região, a Fazenda Brejão. Os dados são baseados em levantamentos conduzidos de novembro de 1998 a janeiro de 2007. A área é uma propriedade privada de mais de 20.000 ha preservados que se situa numa região conhecida por suas veredas de buritizais, Cerrado e matas ciliares preservados. O censo de aves foi feito em transeções aleatórias, captura e marcação de indivíduos e gravação de vocalizações. Foram registradas 273 espécies de 56 famílias. O total representa 32% das 857 espécies já registradas no Cerrado. As veredas de buritizais contêm aproximadamente 42% de todas as espécies registradas. Também foram registradas espécies localmente ameaçadas, como a ema *Rhea americana*, o jacu-de-barriga-castanha *Penelope ochrogaster*, o mutum-de-penacho *Crax fasciolata*, o gavião-pato *Spizastur melanoleucus*, a arara-canindé *Ara ararauna*, o papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops*, e o cara-dourada *Phylloscartes roquettei*. Essa diversidade de espécies revela a importância biológica da região. A consolidação de unidades de conservação na região será medida essencial para garantir a conservação da biodiversidade de umas das áreas mais bem preservadas do Cerrado até o momento no sudeste do Brasil.
Palavras-chave: *inventário de aves, biodiversidade, Cerrado, rio São Francisco.*

Introduction

The Cerrado biome encompasses more than 1.8 million km^2 in Central Brazil, northeastern Paraguay and eastern Bolivia (Ab'Saber 1977). Most of the region is covered by savannah-like vegetation locally known as 'Cerrado' [see (Eiten 1972) for a detailed description of the vegetation] and holds an extremely rich diversity of organisms with high levels of plant and animal endemism (Oliveira & Marquis 2002). The Cerrado is now considered the most threatened biome of South America (Oliveira & Marquis 2002). Nevertheless, its high diversity is not distributed uniformly across the region because the biome is made of a complex mosaic of xeric (dry open grasslands to open and dense scrublands) and mesic habitats (evergreen gallery forests, palm groves, and semi-deciduous to deciduous dry forest patches growing in rich-soil areas (Oliveira Filho & Ratter 2002). Such a diversity of environmental conditions may result in a variety of patterns of species diversity (Rodrigues & Faria 2007).

Despite its importance, the Cerrado region holds the lowest number of protected areas in Brazil (Machado et al. 2004a, Olmos 2006), and the protected areas established at present do not embrace its habitat diversity (Drummond et al. 2005).

Northwestern Minas Gerais state, in southeastern Brazil, still harbors large areas of extreme importance for biological conservation (Drummond et al. 2005). The region still holds populations of rare and threatened mammals such as the Marsh Deer *Blastocerus dichotomus*, peccaries and other large species (Vieira et al. 2005). Also, numerous threatened birds occur in the area such as the Yellow-faced Parrot *Alipiopsitta xanthops* (Carrara et al. 2007) and one of the few populations of the Chestnut-bellied Guan *Penelope ochrogaster* along the São Francisco River (Collar et al. 1992, Olmos 1998, Antas 2006). The Cerrado is now regarded as the last frontier for agricultural enterprises in Brazil, mainly for soybeans (Machado et al. 2004b, Marris 2005).

Bird inventories are still scarce in Cerrado (Silva 1995a, Silva & Santos 2005, Bagno 1998, Silveira 1998, Rodrigues et al. 2005) and it is paramount to increase our knowledge of the distribution of the endemic species of this biome.

From 1991 to 1994, two of us (CDE and MGD) carried out a bird survey at Fazenda Brejão, a remnant area of more than 20,000 ha of pristine Cerrado vegetation in northwestern Minas Gerais state. They recorded 223 bird species (unpublished data), and this work was instrumental in including the area as a waterbird monitoring area (Wetlands for the Americas 1993).

The current study provides the first thorough assessment of the avifauna of Fazenda Brejão across a complex of vegetation types, including the palm grove swamps, with information on their seasonality and frequency of occurrence.

Material and Methods

Fazenda Brejão (FB) is a 32,000 ha private area at the municipality of Brasilândia de Minas (17° 01' 48" S and 45° 54' 04" W at 550 m above sea level) in northwestern state of Minas Gerais, southeastern Brazil. The region, originally dominated by woodlands and palm groves at present suffers from deforestation initiated in the early 1960's by the construction of the political capital of Brazil, Brasília. About 10,000 ha of FB holds a commercial *Eucalyptus* plantation, with the remaining 21,747 ha being of undisturbed vegetation characterized by a woodland (5-8 m tall) with closed scrub and scattered trees known as 'Cerrado *stricto sensu*', crossed by patches of palm groves, and gallery forests along the Paracatu River (a major tributary of middle São Francisco River basin). Seasonal flooded areas occur along the plane of the Paracatu River. These areas, as well as the palm groves swamp account for the name of the site: Fazenda Brejão, which in Portuguese means 'large swampy farm'. Total annual precipitation is around 1,200 mm, but much variation can occur from year to year. Most of the rain (80%) falls from November to March, while there is virtually no rain between May and August. Therefore, the region is characterized by strong seasonality, and only two seasons can be distinguished: the rainy and dry seasons (Carrara et al. 2007).

Field work was carried out from November 1998 to January 2007, for a total of 30 visits to FB of five to seven days each. We conducted random transects, point count and mist-netting surveys in the main vegetation types of FB. Birds were identified with the aid of binoculars, and tape recordings. Recordings of the bird voices were made using a Sony TCM-5000 tape-recorder and a Sennheiser ME-66 directional microphone. Some voucher specimens were collected and are housed at the bird collection of the 'Departamento de Zoologia' of 'Universidade Federal de Minas Gerais' (DZUFMG). Blood samples of many specimens have been deposited in the 'Banco de DNA do Laboratório de Biologia e Evolução Molecular' of the 'Departamento de Biologia Geral of Universidade Federal de Minas Gerais' (Santos et al. 2002).

Each mist netted bird received a numbered metal ring from the Brazilian Environmental Agency (IBAMA/CEMAVE license n. 12743-1) and was subsequently released. Brood patch and molt were recorded for each captured bird.

For each species was assigned an abundance class according to its frequency of occurrence following Hilty & Brown (1986) and Rodrigues et al. (2005). The frequency of occurrence for each species was calculated as the number of surveys in which a given species was detected in any of the methods: A, (common) recorded 75-100% of the visits; C, (fairly common) 50-74 %; E, (uncommon) 25-49%; R, (rare) recorded on less than 25% of the visits; O, (occasional) wanderers or vagrants recorded without any clear pattern in occurrence.

Seasonal patterns are based on our original data, but to understand global migration patterns we consulted several key references (Ridgely & Tudor 1989, 1994, Sick 1993, Stotz et al. 1996).

Taxonomic order follows the Brazilian Committee for Ornithological Records (CBRO 2008). Endemic status of birds for the Cerrado follows (Silva & Bates 2002); for the Atlantic forest we follow (Silva et al. 2004) and for the Caatinga we use Sick (1993). Conservation status at regional scale follows Machado et al. (1998) and at national scale we follow MMA (2003) and at global scale we follow BirdLife International (2000).

Results

1. Species richness

We recorded a total of 273 species, belonging to 56 families (Table 1). Most observed species belonged to the Order Passeriformes (140) and the family Tyrannidae (49) followed by Thraupidae (15), Trochilidae (13), and Furnariidae (12). Non passerine aquatic birds were represented by 30 species (11%). We captured 101 species and 692 individual captures in 7,265.7 net-hours (Table 1).

Seventy species were considered common, 50 fairly common, 60 uncommon, 57 rare and 36 occasional (Table 1). Fifty-seven percent of the species were recorded throughout the year (127 every month and 29 species recorded on intercalated months). The remaining species occurred in a specific season or without any apparent pattern. We recorded reproductive activity (brood patch or nesting) for 51 species (Table 1).

Ten species are threatened in the State of Minas Gerais, and two species are threatened in Brazil. Nine species are endemic to the Cerrado, one to the Atlantic forest and three to the Caatinga dry lands of northwestern Brazil (Table 1).

Table 1. Bird species of Fazenda Brejão, southeastern Brazil, with information on habitat associations, seasonality, annual occurrence, and conservation status. Taxonomy follows CBRO (2008). C & E (Conservations status and endemism): ABR: threatened in Brazil; AMG: threatened in Minas Gerais state; ECe: cerrado endemic; ECa: Caatinga endemic; EMa: Atlântic Forest endemic. A (Relative abundance): A, (common) recorded 75-100% of the visits; C, (fairly common) 50-74%; E, (uncommon) 25-49%; R, (rare) recorded on less than 25% of the visits; O, (occasional) wanderers or vagrants recorded without any clear pattern.

Tabela 1. Espécies de aves da Fazenda Brejão, sudeste do Brasil, com informações sobre o habitat, sazonalidade, ocorrência anual e status de conservação. Taxonomia segue CBRO (2008). C & E (Status de conservação e endemismo): ABR: ameaçado no Brasil; AMG: ameaçado em Minas Gerais; ECe: endêmico do Cerrado; ECa: endêmico da Caatinga; EMa: endêmico da Mata Atlântica. A (Abundância relativa): A, (comum) registrado 75-100% do total de visitas; C, (bem comum) 50‑74%; E, (incomum) 25-49%; R, (raro) registrado em menos de 25% das visitas; O, (ocasional) registrados sem nenhum padrão claro.

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
RHEIDAE (1)							
Rhea americana (Linnaeus, 1758)	Greater Rhea	AMG	C	C H	jan-dec	oct-dec	-
TINAMIDAE (5)							
Crypturellus undulatus (Temminck, 1815)	Undulated Tinamou	-	C	M C V	jan-dec	-	-
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	Small-billed Tinamou	-	A	M C	jan-dec	-	1
Crypturellus tataupa (Temminck, 1815)	Tataupa Tinamou	-	A	M C	jan-dec	-	-
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	Red-winged Tinamou	-	E	C H	apr-dec	-	-
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	Spotted Nothura	-	E	C H	jan-dec	-	-
ANHIAMIDAE (1)							
Anhima cornuta (Linnaeus, 1766)	Horned Screamer	-	E	M C V A	jan-dec	-	-
ANATIDAE (4)							
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	White-faced Whistling-Duck	-	E	A	dec-jul	-	-
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	Black-bellied Whistling-Duck	-	E	A	nov-may	-	-
Cairina moschata (Linnaeus, 1758)	Muscovy Duck	-	E	A	jul-apr	-	-
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Brazilian Duck	-	C	A	jan-dec	-	-
CRACIDAE (3)							
Penelope superciliaris Temminck, 1815	Rusty-margined Guan	-	E	M C	jan-dec	-	-
Penelope ochrogaster Pelzeln, 1870	Chestnut-bellied Guan	ABR, AMG, ECe	R	M	feb,dec	-	-
Crax fasciolata Spix, 1825	Bare-faced Curassow	AMG	R	M	apr,oct	-	-
PHALACROCORACIDAE (1)							
Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789)	Olivaceous Cormorant	-	R	A	jan-dec	-	-
ANHINGIDAE (1)							
Anhinga anhinga (Linnaeus, 1766)	Anhinga	-	R	A	apr-dec	-	-
ARDEIDAE (9)							
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	Rufescent Tiger-Heron	-	R	M V	oct,dec, feb	-	-
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Black-crowned Night-Heron	-	O	M V	jul	-	-

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Striated Heron	-	E	M V	feb,may	-	-
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Cattle Egret	-	R	C V A	may,aug-oct	-	-
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	White-necked Heron	-	E	A	may-aug	-	-
Ardea alba Linnaeus, 1758	Great Egret	-	C	V A	jan-dec	-	-
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Whistling Heron	-	A	C A H	jan-dec	-	-
Pilherodius pileatus (Boddaert, 1783)	Capped Heron	-	R	M V A	may-aug	-	-
Egretta thula (Molina, 1782)	Snowy Egret	-	C	V A	jan-dec	-	-
THRESKIORNITHIDAE (3)							
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	Green Ibis	-	E	M V A	jan-dec	-	-
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	Bare-faced Ibis	-	O	A	oct	-	-
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	Buff-necked Ibis	-	A	M C V A H	jan-dec	-	-
CICONIIDAE (2)							
Jabiru mycteria (Lichtenstein, 1819)	Jabiru	AMG	R	M A H	jan-dec	-	-
Mycteria americana Linnaeus, 1758	American Wood-Ibis	AMG	E	A H	jan-oct	-	-
CATHARTIDAE (3)							
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	Turkey Vulture	-	C	M C V A H	jan-dec	-	-
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	Lesser Yellow-headed Vulture	-	R	C	feb,may	-	-
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Black Vulture	-	A	M C V A H	jan-dec	-	-
ACCIPITRIDAE (10)							
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	Grey-headed Kite	-	R	M V	jan-dec	-	-
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	White-tailed Kite	-	O	C	feb	-	-
Rostrhamus sociabilis (Vieillot, 1817)	Snail (Everglade) Kite	-	R	A H	feb,may	-	-
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	Plumbeous Kite	-	E	M C V	aug-dec	-	-
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	Crane Hawk	-	R	C H	feb,dec	-	-
Buteogallus urubitinga (Gmelin, 1788)	Great Black Hawk	-	O	M A	may	-	-
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Savanna Hawk	-	A	C V A H	jan-dec	-	-
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Roadside Hawk	-	A	M C V A H	jan-dec	-	-
Buteo albicaudatus Vieillot, 1816	White-tailed Hawk	-	O	C V	may	-	-

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Spizaetus melanoleucus (Vieillot, 1816)	Black-and-white Hawk-Eagle	AMG	R	M C V	may,jul	-	-
FALCONIDAE (6)							
Caracara plancus (Miller, 1777)	Crested Caracara	-	A	M C V A H	jan-dec	-	-
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Yellow-headed Caracara	-	A	M C V A H	jan-dec	-	-
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Laughing Falcon	-	A	M C V A H	jan-dec	-	-
Micrastur semitorquatus (Vieillot, 1817)	Collared Forest-Falcon	-	R	M C	feb,apr, jul	-	-
Falco sparverius Linnaeus, 1758	American Kestrel	-	A	C A H	jan-dec	-	-
Falco femoralis Temminck, 1822	Aplomado Falcon	-	E	C A H	jan-dec	-	-
ARAMIDAE (1)							
Aramus guarauna (Linnaeus, 1766)	Limpkin	-	O	A	apr	-	-
RALLIDAE (2)							
Aramides ypecaha (Vieillot, 1819)	Giant Wood-Rail	-	R	M A	jan-dec	-	-
Porzana albicollis (Vieillot, 1819)	Ash-throated Crake	-	E	V A	jan-dec	-	-
CARIAMIDAE (1)							
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Red-legged Seriema	-	A	C A H	jan-dec	jun	-
CHARADRIIDAE (2)							
Vanellus cayanus (Latham, 1790)	Cayenne Plover	-	O	A	aug	-	-
LARIDAE (1)							
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Southern Lapwing	-	A	C V A H	jan-dec	jan	1
RECURVIROSTRIDAE (1)							
Himantopus melanurus Vieillot, 1817	White-backed Stilt	-	R	A	jan-dec	-	-
SCOLOPACIDAE (2)							
Tringa solitaria Wilson, 1813	Solitary Sandpiper	-	O	A H	dec	-	-
Tringa melanoleuca (Gmelin, 1789)	Greater Yellowlegs	-	O	A	jan	-	-
JACANIDAE (1)							
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Wattled Jacana	-	C	A	feb-aug	-	-
Phaetusa simplex (Gmelin, 1789)	Large-billed Tern	-	O	A	aug	-	-
COLUMBIDAE (9)							
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Ruddy Ground-Dove	-	A	C V	jan-dec	-	2
Columbina squammata (Lesson, 1831)	Scaled Dove	-	A	C V	jan-dec	-	3
Columbina picui (Temminck, 1813)	Picui Ground-Dove	-	E	C H	oct-mar	-	-

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	Blue Ground-Dove	-	R	M	dec-apr	-	3
Uropelia campestris (Spix, 1825)	Long-tailed Ground-Dove	-	R	C H	jan-dec	-	-
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Picazuro Pigeon	-	A	M C V	jan-dec	-	-
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	Pale-vented Pigeon	-	E	M C V	jan-dec	-	-
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Eared Dove	-	R	C	oct,dec	-	-
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	White-tipped Dove	-	A	M C V	jan-dec	-	6
PSITTACIDAE (11)							
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)	Blue-and-yellow Macaw	AMG	A	M C V	jan-dec	jun-aug	-
Orthopsittaca manilata (Boddaert, 1783)	Red-bellied Macaw	-	E	M C V	jan-dec	jun	-
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	Red-shouldered Macaw	-	C	M C V	jan-dec	-	-
Aratinga leucophthalma (Statius Muller, 1776)	White-eyed Parakeet	-	E	M C	jan-dec	-	-
Aratinga aurea (Gmelin, 1788)	Peach-fronted Parakeet	-	A	M C V	jan-dec	-	1
Aratinga cactorum (Kuhl, 1820)	Caatinga (Cactus) Parakeet	ECa	A	M C V	jan-dec	-	-
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Blue-winged Parrotlet	-	A	M C V	jan-dec	-	-
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Yellow-chev-roned Parakeet	-	A	M C V	jan-dec	-	1
Alipiopsitta xanthops (Spix, 1824)	Yellow-faced Parrot	AMG	A	C V	jan-dec	-	-
Pionus maximiliani (Kuhl, 1820)	Scaly-headed Parrot	-	C	C V	jan-dec	-	-
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Turquoise-front-ed Parrot	-	A	C V	jan-dec	-	-
CUCULIDAE (5)							
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Squirrel Cuckoo	-	A	M C V	jan-dec	-	-
Coccyzus melacoryphus Vieillot, 1817	Dark-billed Cuckoo	-	O	C	mar	-	-
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	Smooth-billed Ani	-	A	C A H	jan-dec	-	1
Guira guira (Gmelin, 1788)	Guira Cuckoo	-	A	C V	jan-dec	-	-
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Striped Cuckoo	-	C	M C	jan-dec	-	-
TYTONIDAE (1)							
Tyto alba (Scopoli, 1769)	Barn Owl	-	O	M H	may	may	-
STRIGIDAE (5)						-	-
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Tropical Screech-Owl	-	C	M C V	jan-dec	-	-

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Bubo virginianus (Gmelin, 1788)	Great Horned Owl	-	R	C V	jan-dec	-	-
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	Ferruginous Pygmy-Owl	-	A	M C V	jan-dec	-	5
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Burrowing Owl	-	C	C H	jan-dec	-	-
Rhinoptynx clamator (Vieillot, 1808)	Striped Owl	-	O	H	jul	jun	-
NYCTIBIIDAE (1)							
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	Common Potoo	-	E	M C	jan-dec	-	-
CAPRIMULGIDAE (6)							
Chordeiles pusillus Gould, 1861	Least Nighthawk	-	C	C V	jan-dec	-	-
Podager nacunda (Vieillot, 1817)	Nacunda Nighthawk	-	O	C A	dec	-	-
Nyctidromus albicollis (Gmelin, 1789)	Pauraque	-	A	C V A H	jan-dec	-	-
Caprimulgus rufus Boddaert, 1783	Rufous Nightjar	-	O	H	feb	feb	1
Caprimulgus parvulus Gould, 1837	Little Nightjar	-	R	C H	aug-oct	-	-
Hydropsalis torquata (Gmelin, 1789)	Scissor-tailed Nightjar	-	E	C V	jan-dec	-	-
APODIDAE (3)							
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)	White-collared Swift	-	O	C A	feb	-	-
Chaetura meridionalis Hellmayr, 1907	Ashy-tailed (Sick's) Swift	-	R	C	jul,oct, dec	-	-
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	Fork-tailed Palm-Swift	-	C	C V A H	jul-apr	-	-
TROCHILIDAE (13)							
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	Planalto Hermit	-	C	M C V	oct-jun	oct	13
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Swallow-tailed Hummingbird	-	A	M C V	jan-dec	-	21
Florisuga fusca (Vieillot, 1817)	Black Jacobin	Ema	O	M C	aug	-	-
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	White-vented Violetear	-	E	M C V	may-oct	-	-
Anthracothorax nigricollis (Vieillot, 1817)	Black-throated Mango	-	R	M C	may,aug, dec	-	-
Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	Ruby-topaz Hummingbird	-	O	C	aug	-	-
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Glittering-bellied Emerald	-	C	M C V	apr-oct	-	11
Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	Fork-tailed Woodnymph	-	C	M	oct-may	-	15
Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	Versicoloured Emerald	-	R	M C	aug,oct	-	4
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	Glittering-throat-ed Emerald	-	C	M C V A H	jan-dec	-	77

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Heliactin bilophus (Temminck, 1820)	Horned Sungem	-	O	C	jul	-	-
Heliomaster squamosus (Temminck, 1823)	Stripe-breasted Starthroat	-	O	C	jul	-	-
Calliphlox amethystina (Boddaert, 1783)	Amethyst Woodstar	-	O	C	mar	-	-
TROGONIDAE (1)							
Trogon surrucura Vieillot, 1817	Surucua Trogon	-	A	M	jan-dec	-	-
ALCEDINIDAE (3)							
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	Ringed Kingfisher	-	C	V A	jan-dec	-	-
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Amazon Kingfisher	-	E	V A	jan-aug	-	-
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	Green Kingfisher	-	E	V A	apr-sep	-	-
GALBULIDAE (1)							
Galbula ruficauda Cuvier, 1816	Rufous-tailed Jacamar	-	A	M C V A	jan-dec	-	4
BUCCONIDAE (3)							
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	White-eared Puffbird	-	C	C V A H	jan-dec	-	-
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	Spot-backed Puffbird	-	R	M C	aug-apr	-	7
Nonnula rubecula (Spix, 1824)	Rusty-breasted Nunlet	-	E	M	aug-mar	oct	10
RAMPHASTIDAE (1)							
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	Toco Toucan	-	A	M C V A H	jan-dec	oct	-
PICIDAE (10)							
Picumnus albosquamatus d'Orbigny, 1840	White-wedged (Arrowhead) Piculet	-	E	M C	jan-dec	oct	3
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	White Woodpecker	-	E	M C V A H	dec-aug	-	-
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	Little Woodpecker	-	C	M C	jan-dec	jul	2
Veniliornis mixtus (Boddaert, 1783)	Checkered Woodpecker	-	R	C	may,jul	-	-
Piculus chrysochloros (Vieillot, 1818)	Golden-green Woodpecker	-	E	M C	dec-aug	-	-
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Green-barred Flicker (Woodpecker)	-	C	M C V A H	jan-dec	-	-
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Campo Flicker	-	A	C V A H	jan-dec	oct	-
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Blond-crested Woodpecker	-	E	M C	jan-dec	dec	1
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	Lineated Woodpecker	-	A	M C V A H	jan-dec	-	2
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	Crimson-crested Woodpecker	-	E	M C	jan-dec	-	-

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
THAMNOPHILIDAE (6)							
Taraba major (Vieillot, 1816)	Great Antshrike	-	A	M C V A H	jan-dec	-	2
Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	Barred Antshrike	-	R	C	jan-dec	-	-
Thamnophilus pelzelni Hellmayr, 1924	Planalto Slaty-Antshrike	-	A	M C	jan-dec	aug-may	32
Herpsilochmus atricapillus Pelzeln, 1868	Black-capped Antwren	-	A	M	jan-dec	-	2
Herpsilochmus longirostris Pelzeln, 1868	Large-billed Antwren	ECe	E	V	jan-dec	-	-
Formicivora rufa (Wied, 1831)	Rusty-backed Antwren	-	R	M V	jan-dec	-	-
DENDROCOLAPTIDAE (6)							
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	Olivaceous Woodcreeper	-	A	M V	jan-dec	sep-feb	13
Xiphocolaptes albicollis (Vieillot, 1818)	White-throated Woodcreeper	-	O	M	jun	-	-
Dendrocolaptes platyrostris Spix, 1825	Planalto Woodcreeper	-	C	M V	jan-dec	feb	14
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	Narrow-billed Woodcreeper	-	A	M C V	jan-dec	mar/oct-dec	-
Lepidocolaptes wagleri (Spix, 1824)	Wagler's Woodcreeper	-	E	M	jan-dec	oct	5
Campylorhamphus trochilirostris (Lichtenstein, 1820)	Red-billed Scythebill	-	E	M	jan-dec	-	-
FURNARIIDAE (12)							
Furnarius figulus (Lichtenstein, 1823)	Wing-banded (Band-tailed) Hornero	-	E	A	jan-dec	-	-
Furnarius leucopus Swainson, 1838	Pale-legged Hornero	-	E	C V A	jan-dec	oct	1
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	Rufous Hornero	-	A	C V A H	jan-dec	dec	1
Schoeniophylax phryganophilus (Vieillot, 1817)	Chotoy Spinetail	-	O	C	jul	-	-
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	Sooty-fronted Spinetail	-	A	M C V	jan-dec	feb-apr / nov	-
Synallaxis albescens Temminck, 1823	Pale-breasted Spinetail	-	R	C H	jan-dec	-	-
Synallaxis scutata Sclater, 1859	Ochre-cheeked Spinetail	-	A	M A	jan-dec	dec-feb	12
Cranioleuca vulpina (Pelzeln, 1856)	Rusty-backed Spinetail	-	O	M C	feb	-	-
Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	Rufous-fronted Thornbird	-	A	C H	jan-dec	-	-
Phacellodomus ruber (Vieillot, 1817)	Greater (Yellow-eyed) Thornbird	-	E	C V	jan-dec	oct	2
Hylocryptus rectirostris (Wied, 1831)	Chestnut (Henna)-capped Foliage-gleaner	ECe	A	M	jan-dec	dec	3

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Xenops rutilans Temminck, 1821	Streaked Xenops	-	E	M C	jan-dec	-	-
TYRANNIDAE (49)							
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	Sepia-capped Flycatcher	-	C	M C	oct-jun	-	11
Hemitriccus striaticollis (Lafresnaye, 1853)	Stripe-necked Tody-Tyrant	-	R	V	jan-dec	-	2
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Pearly-vented Tody-tyrant	-	E	M C V	aug-apr	sep-oct	6
Poecilotriccus latirostris (Pelzeln, 1868)	Rusty-fronted Tody-Flycatcher	-	R	M	feb,may	-	1
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Common Tody-Flycatcher	-	E	M C	jan-dec	-	-
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	Planalto Tyrannulet	-	C	M C	jan-dec	-	-
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	Grey Elaenia	-	E	M	jan-dec	-	-
Myiopagis viridicata (Vieillot, 1817)	Greenish Elaenia	-	E	M C	oct-may	oct-jan	20
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Yellow-bellied Elaenia	-	C	C V A H	jan-dec	-	2
Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868	Large Elaenia	-	R	M C	oct,dec	-	-
Elaenia parvirostris Pelzeln, 1868	Small-billed Elaenia	-	O	M	may	-	1
Elaenia cristata Pelzeln, 1868	Plain-crested Elaenia	-	R	C	mar-oct	-	-
Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865	Lesser Elaenia	-	E	C	aug-apr	dec	2
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Southern Beard-less Tyrannulet	-	A	M C	jan-dec	-	9
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	Chaco Suiriri	ECe	E	C	jan-dec	-	2
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	Chaco Suiriri	-	E	C	jan-dec	-	1
Suiriri islerorum Zimmer, Whittaker & Oren, 2001	Chapada Flycatcher	-	E	C	mar-jan	-	2
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	Mouse-coloured Tyrannulet	-	E	C	jan-dec	oct	7
Capsiempis flaveola (Lichtenstein, 1823)	Yellow Tyrannulet	-	O	C	feb	-	1
Phylloscartes roquettei Snethlage, 1928	Minas Gerais Tyrannulet	ABR, AMG	R	M	jul-jan	-	-
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Yellow-olive Flycatcher	-	C	M C	jan-dec	apr/oct	10
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	Yellow-breasted Flycatcher	-	R	M C	aug,oct, dec	-	1
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	Bran-coloured Flycatcher	-	R	C	jan-dec	-	-
Myiobius barbatus (Gmelin, 1789)	Sulphur-rumped Flycatcher	-	E	M	jan-dec	feb	4
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Euler's Flycatcher	-	C	M C	jan-dec	-	6

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	Fuscous Flycatcher	-	E	M C	aug-apr	-	8
Contopus cinereus (Spix, 1825)	Tropical Pewee	-	C	M C	jan-dec	-	5
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	Vermilion Flycatcher	-	R	H	may-aug	-	-
Satrapa icterophrys (Vieillot, 1818)	Yellow-browed Tyrant	-	O	C V	may	-	-
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	Grey Monjita	-	C	C H	apr-dec	-	-
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	White-rumped Monjita	-	C	C H	oct-jul	-	-
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	Streamer-tailed Tyrant	-	O	C A	oct	-	-
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	Masked Water-Tyrant	-	R	C V A H	jan, may, oct	-	-
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	Long-tailed Tyrant	-	R	C A	may,aug	-	-
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Cattle Tyrant	-	R	A H	may-dec	-	-
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Social (Vermil-ion-crowned) Flycatcher	-	A	M C V A H	jan-dec	-	1
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Great Kiskadee	-	A	M C V A H	jan-dec	-	1
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Streaked Flycatcher	-	E	M C	aug-mar	oct	14
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Boat-billed Flycatcher	-	A	M C V A H	jan-dec	-	3
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Variegated Flycatcher	-	R	M C	mar, sep-oct	-	-
Griseotyrannus aurantioatrocristatus (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Crowned Slaty Flycatcher	-	R	C	feb,dec	-	-
Tyrannus albogularis Burmeister, 1856	White-throated Kingbird	-	E	C V A H	oct-apr	-	-
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	Tropical Kingbird	-	A	C V A H	jan-dec	-	-
Tyrannus savana Vieillot, 1808	Fork-tailed Flycatcher	-	E	C V A H	aug-dec	oct	-
Sirystes sibilator (Vieillot, 1818)	Sirystes	-	C	M C	jan-dec	-	1
Casiornis rufus (Vieillot, 1816)	Rufous Casiornis	-	C	M C	jul-apr	oct	17
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	Swainson's Flycatcher	-	E	M C	aug-dec	dec	7
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	Short-crested Flycatcher	-	A	M C	jan-dec	-	14
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Brown-crested Flycatcher	-	C	M C	jan-dec	oct-nov	19
PIPRIDAE (2)							
Neopelma pallescens (Lafresnaye, 1853)	Pale-bellied Tyrant-Manakin	-	R	M	jul	-	1

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Antilophia galeata (Lichtenstein, 1823)	Helmeted Manakin	-	C	M C V	jan-dec	oct-dec	7
TYTIRIDAE (5)							
Tityra inquisitor (Lichtenstein, 1823)	Black-crowned Tityra	-	E	M C	jan-dec	-	-
Tityra cayana (Linnaeus, 1766)	Black-tailed Tityra	-	E	M	oct-jun	-	-
Pachyramphus viridis (Vieillot, 1816)	Green-backed Becard	-	R	M	may,oct	-	1
Pachyramphus polychopterus (Vieillot, 1818)	White-winged Becard	-	C	M C V	jan-dec	apr/nov-dec	-
Pachyramphus validus (Lichtenstein, 1823)	Crested Becard	-	O	C	feb	-	-
VIREONIDAE (2)							
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Rufous-browed Peppershrike	-	A	M C V A H	jan-dec	nov	15
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	Red-eyed Vireo	-	R	M C	feb,oct	-	2
CORVIDAE (2)							
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	Curl-crested Jay	ECe	A	C A H	jan-dec	-	-
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	White-naped Jay	ECa	R	C	feb,oct	-	-
HIRUNDINIDAE (5)							
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	Blue-and-white Swallow	-	O	C V	may	-	-
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Southern Rough-winged Swallow	-	A	C V A H	feb-nov	-	-
Progne tapera (Vieillot, 1817)	Brown-chested Martin	-	C	C V A H	jan-dec	-	-
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	White-winged Swallow	-	R	V A	jan,may, aug	-	-
Tachycineta leucorrhoa (Vieillot, 1817)	White-rumped Swallow	-	R	V A	jul-oct	-	-
TROGLODYTIDAE (3)							
Troglodytes musculus Naumann, 1823	House Wren	-	A	C H	jan-dec	-	2
Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	Buff-breasted Wren	-	C	M A	jan-dec	-	3
Donacobius atricapilla (Linnaeus, 1766)	Black-capped Mockingthrush	-	R	C V	jan-dec	-	1
MUSCICAPIDAE (4)							
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	Masked Gnatcatcher	-	C	M C	jan-dec	-	-
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	Rufous-bellied Thrush	-	E	M V A H	may-feb	-	2
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	Pale-breasted Thrush	-	A	M C V A	jan-dec	oct-dec	25
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	Creamy-bellied Thrush	-	E	M C V	jul-mar	-	2
MIMIDAE (1)							
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Chalk-browed Mockingbird		A	C V A H	jan-dec	-	-

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
MOTACILLIDAE (1)							
Anthus lutescens Pucheran, 1855	Yellowish Pipit		O	C A	aug	-	-
COEREBIDAE (1)							
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Bananaquit		C	M C	jan-dec	-	2
THRAUPIDAE (15)							
Schistochlamys melanopis (Latham, 1790)	Black-faced Tanager		O	V	oct	-	-
Neothraupis fasciata (Lichtenstein, 1823)	White-banded Tanager	ECe	E	C	mar-jul	-	-
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	Hooded Tanager		A	M C	jan-dec	-	-
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Orange-headed Tanager		R	M	jul	-	-
Cypsnagra hirundinacea (Lesson, 1831)	White-rumped Tanager		R	C	may-jan	-	-
Piranga flava (Vieillot, 1822)	Lowland Hepatic-Tanager		E	C H	feb-may,aug	-	-
Eucometis penicillata (Spix, 1825)	Grey-headed Tanager		C	M V	jan-dec	oct-dec	10
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	White-lined Tanager		A	M C V	jan-dec	nov-dec	6
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	Silver-beaked Tanager		E	M C V	jan-dec	oct	3
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	Sayaca Tanager		A	M C V A H	jan-dec	oct-dec	9
Thraupis palmarum (Wied, 1823)	Palm Tanager		C	M C V A H	jan-dec	nov	2
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	Burnished-buff Tanager		A	M C V A H	jan-dec	-	5
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Blue Dacnis		A	M C V	jan-dec	oct	7
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	Guira Tanager		A	M C	jan-dec	nov	7
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	Chestnut-vented Conebill		C	M C	jan-dec	-	2
EMBEREZIDAE (10)							
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Rufous-collared Sparrow		A	C H	jan-dec	-	1
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Grassland Sparrow		C	C	jan-dec	-	-
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	Wedge-tailed Grass-Finch		R	C H	jan-dec	-	-
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Blue-black Grassquit		C	M C	jan-dec	-	5
Sporophila plumbea (Wied, 1830)	Plumbeous Seedeater		O	C	oct	-	-
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	Lined Seedeater		O	C	feb	-	-
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	Yellow-bellied Seedeater	-	R	C H	feb,nov	-	

Table 1. Continued...

Families and species	Common names	Conservation and endemism	Abundance	Habitat	Month of record	Reproduction	Number captured birds
Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	Lesser (Chestnut-bellied) Seed-Finch	AMG	O	C V	dec	-	1
Charitospiza eucosma Oberholser, 1905	Coal-crested Finch	ECe	C	C H	feb-mar,jul/oct	-	-
Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	Grey Pileated-Finch	-	C	C H	jan-dec	-	8
CARDINALIDAE (3)							
Saltator coerulescens Vieillot, 1817	Greyish Saltator	-	C	M C V	jan-dec	-	-
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Green-winged Saltator	-	C	M C	jan-dec	-	1
Saltator atricollis Vieillot, 1817	Black-throated Saltator	ECe	A	C H	jan-dec	-	1
PARULIDAE (4)							
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	Tropical Parula	-	E	M C	jan-dec	-	1
Geothlypis aequinoctialis (Gmelin, 1789)	Masked Yellowthroat	-	R	C V	aug,oct	-	-
Basileuterus hypoleucus Bonaparte, 1830	White-bellied Warbler	-	A	M	jan-dec	-	13
ICTERIDAE (8)							
Basileuterus flaveolus (Baird, 1865)	Flavescent Warbler	-	A	M C	jan-dec	dec	25
Psarocolius decumanus (Pallas, 1769)	Crested Oropendola	-	A	M C V	jan-dec	-	-
Procacicus solitarius (Vieillot, 1816)	Solitary (Solitary Black) Cacique	-	R	M A	jan-dec	-	-
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	Red-rumped Cacique	-	C	M V A	jan-dec	-	-
Icterus cayanensis (Linnaeus, 1766)	Epaulet Oriole	-	E	M V	jan-dec	-	-
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Troupial	ECa	A	C V	jan-dec	-	-
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Chopi Blackbird	-	A	C V A H	jan-dec	oct	3
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Shiny Cowbird	-	R	H	nov-feb	-	3
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	White-browed Blackbird	-	R	C A H	dec-apr	-	-
FRINGILLIDAE (1)							
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Purple-throated Euphonia	-	A	M C	jan-dec	may	15

Most species were recorded in just one (71) or two (93) habitat types, while the rest were found in three (47), four (42) and five (20) habitat types (Figure 1, Table 1). The highest percent of habitat specialists was found in aquatic habitats (16.1%), followed by the gallery forests (14.6%) and the *Cerrado* vegetation (14.1%). Only 2.7% of the recorded birds were exclusive to palm groves.

2. Important records

1. Greater Rhea *Rhea Americana* (Linnaeus, 1758)

Considered threatened in the state of Minas Gerais (Machado et al. 1998). We observed several groups of adult males and young from October to December in all sampled years. Brood size ranged from five to 17 birds.

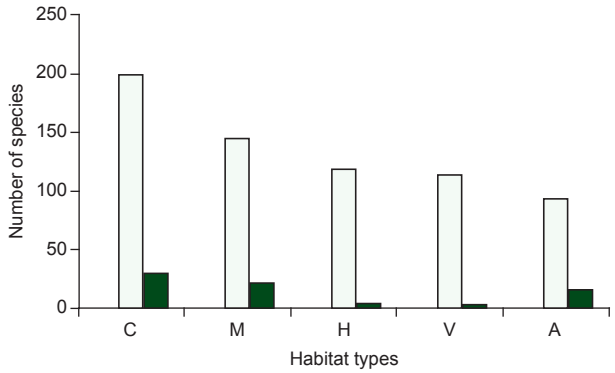


Figure 1. Occurrence of bird species per habitat in Fazenda Brejão, southeastern Brazil. C (woodlands), M (gallery forests), H (human settlements),V (palm grove swamps), A (aquatic habitats). White bars are total number of species; black bars are the exclusive species for that habitat.

Figura 1. Ocorrência de aves em cada habitat da Fazenda Brejão, sudeste do Brasil. C (cerrados), M (matas ciliares), H (habitações humanas),V (buritizais), A (habitats aquático). Barras brancas representam o número total de espécies; barras pretas representam o número de espécies exclusivas.

2. Chestnut-bellied Guan *Penelope ochrogaster* Pelzeln, 1870

It is a globally threatened species where population size has been estimated in fewer than 2,000 birds, split in three isolated populations in Central Brazil, Pantanal and the São Francisco River basin (Olmos 1998, Antas 2006). One solitary Chestnut-bellied Guan was observed in two occasions in the gallery forest along the Paracatu River, suggesting a small population. Recent records of this species in the São Francisco basin are very scarce, and this population is considered critically endangered (Antas 2006).

3. Bare-faced Curassow *Crax fasciolata* Spix, 1825

It is considered threatened in Minas Gerais due to its ever growing rarity, mainly because of habitat loss and illegal hunting (Machado et al. 1998). There are records for the western (Marini 2001) and northwestern region of Minas Gerais (Mattos et al. 1991). At FB it was recorded only in the gallery forest along the Paracatu River, where a male was seen in October 2004 and heard April 2005 and July 2006. A pair was photographed by a camera trap in January 14, 2005 (A. Paglia unpublished data).

4. Jabiru *Jabiru mycteria* (Lichtenstein, 1819)

Although common in southwestern Brazil it is threatened in Minas Gerais. The species was first recorded in 1992, and in the following year a nest with an adult and three nestlings was recorded. This was the first documented nest of this species for the state of Minas Gerais (Encarnação & Diniz 1988). Another nest was found in 2004, 200 m from the previous one, possibly belonging to the same pair, since it is known that Jabiru are very faithful to the nest site (Sick 1993). The nest was built in a large *jatobá Hymenaea stigonocarpa* tree, approximately 15 m high from the ground. Two nestlings left the nest by the end of August.

5. Wood Stork *Mycteria americana* Linnaeus, 1758

The species is threatened in the state of Minas Gerais (Rodrigues & Michelin 2005). A nesting colony is known from the city of Vazante, about 140 km from FB (Encarnação & Diniz 1998). The species occurs at FB from January to October. The highest numbers were recorded in October 2004, where 50 birds were seen in a temporary lagoon beside the Paracatu River, about 10 km from FB.

6. Black-and-white Hawk-eagle *Spizaetus melanoleucus* (Vieillot, 1816)

It is a very rare species in Minas Gerais and considered threatened (Vasconcelos & Veado 2001). It was recorded in two occasions in 2004, soaring over the scrubland in May and over the Paracatu River in June.

7. Blue-and-yellow Macaw *Ara ararauna* (Linnaeus, 1758)

Although it is a species with a wide distributional range, its population has declined in many areas mainly due to habitat loss and the illegal pet trade (BirdLife International 2000). It has been extirpated from some Brazilian states, such as Santa Catarina (Naka et al. 2002). The Blue-and-yellow Macaw is also declining in Minas Gerais, and nowadays its population has become restricted to the northwest region (Rodrigues & Goulart 2005, Rodrigues 2008). The Blue-and-yellow Macaw is a frequent inhabitant of FB, where the palm grove swamps are its prime habitat. We have seen pairs breeding in dead *Mauritia flexuosa* palm trees. The palm trees are also used for overnight roosting sites. Highest numbers are recorded late October, when the fruits of 'pequi' *Caryocar brasiliensis* (Caryocaraceae) start to ripen. Other food resources for this species are the fruits of 'cumbaru' *Dypteryx alata* (Leguminosae) in March, the 'buriti' *M. flexuosa* in August and October, the 'pau-terrinha' *Qualea parviflora*, 'pau-terra' *Q. grandiflora*, and 'pau-doce' *Vochysia cinnamomea*, all in August. The availability of fruits in August coincides with the fledging of young. The Blue-and-yellow Macaw does not use communal roosting sites as observed for other parrots at FB (Carrara et al. 2007).

8. Cactus Parakeet *Aratinga cactorum* (Kuhl, 1820)

It is considered endemic to the Caatinga dry lands of northeastern Brazil (Sick 1993, Stotz et al. 1996). It is a common species in the tall scrublands of FB, and it was recorded throughout all months of the year. It formed mixed species flocks together with the Peach-fronted Parakeet *Aratinga aurea*. The Cactus Parakeet was recorded eating fruits of 'aroeira' *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae) in the gallery forests of the Paracatu River in August.

9. Yellow-faced Parrot *Alipiopsitta xanthops* (Spix, 1824)

It is considered endemic to the Cerrado region (Silva & Bates 2002) and threatened in Minas Gerais due to habitat loss and the illegal pet trade (Machado et al. 1998). It is a common species at FB, recorded throughout the year, usually seen in flocks of 10 to 15 birds. A flock of approximately 50 birds were recorded daily in March 2002 at a fig tree (*Ficus* sp. Moraceae) located at the FB headquarters. This flock was also recorded eating fruits of 'jaboticaba' *Myrciaria cauliflora*, guava *Psidium guajava* (both Myrtaceae), and unripe fruits of mango *Mangifera indica* (Anacardiaceae). The Yellow-faced Parrot use *Eucalyptus* stands for overnight roosting together with the Blue-fronted Parrot *Amazona aestiva*. At least 160 birds using this roosting site were counted (Carrara et al. 2007).

10. Black Jacobin *Florisuga fusca* (Vieillot, 1817)

It is a typical hummingbird species of the Atlantic forest of eastern Brazil, even considered endemic to that biome (Stotz et al. 1996). The Black Jacobin was recorded twice at FB: July 2003 in a scrubland area and in August 2003 flying over the gallery

forest of the Paracatu River. This and previous records (Bagno & Marinho-Filho 2001) demonstrate that the range of this species extends a fair distance beyond the Atlantic Forest borders, indicating that its endemic status must be revaluated.

11. Suiriri Flycatcher *Suiriri suriri* (Vieillot, 1818)

This species has a complex taxonomy, and three forms are acknowledged: *S. s. suiriri, S. s. affinis* e *S. s. bahiae* (Fitzpatrick 2004). The nominal form occurs mainly in the Chaco, from central Bolivia, Paraguay, northern Argentina to southern Brazil and Uruguay. *S. s. affinis* is widely distributed over the Brazilian Cerrado and eastern Bolivia, but it is also found in savanna habitats in Amazon forest in northern Brazil and southern Suriname (Hayes 2001, Zimmer et al. 2001, Fitzpatrick 2004). *S. s. bahiae*, found in the dry Caatinga of northeastern Brazil, is not a consensual form, and may be a hybrid of *affinis* and *suiriri* (Hayes 2001, Zimmer et al. 2001, Fitzpatrick 2004). *S. s. affinis* is a common species at FB, where it can be observed in pairs or small groups as described by Lopes & Marini (2005 and 2006). In FB we also found a few individuals bearing the nominal form characteristics, such as a smaller body size, whitish underparts, grayish rump, and entirely dark tail feathers. Two of these birds that were tape recorded and collected were associated in the same flock, with two other birds with *affinis* characteristics, which were also collected. It is important to note that FB is the only site in central and northeastern Brazil where white-bellied birds were recently observed. The few records of white-bellied individuals for northeastern Brazil are old museum skins, sometimes considered white-bellied *bahiae* or authentic members of the nominal form (Pinto & Camargo 1961, Hayes 2001).

12. Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei* Snethlage, 1928

The Minas Gerais Tyrannulet was until the 1990's known only from the type locality, in northern Minas Gerais, but was subsequently found in several new localities (Raposo et al. 2002, Luiz et al. 2006, Vasconcelos et al. 2006). It is considered a critically endangered species (BirdLife International 2000). Two individuals were observed on 24 July 2006 in the riparian forests of the Paracatu River (17° 04' 26" S and 45° 54' 13" W). On the following day, two additional individuals were observed foraging some 200 m from this site. This riparian forest is 15-20 m tall and semi-deciduous, with some areas covered by terrestrial bromeliads (*gravatás*). This and other unpublished records of the Minas Gerais Tyrannulet are best described in Lopes et al. (2008).

Discussion

The survey revealed high bird species richness for the FB. Moreover, the region harbors threatened, rare and endemic species which reinforces the high conservation relevance of the area for the Cerrado biome.

The number of species at FB corresponds to 32% of all species to date recorded for the entire Cerrado region of South America (Silva 1995b). Avian diversity in the FB area is as high as that documented for some already established protected areas of Brazilian Cerrado: 'Serra do Cipó' national park (226 species, Rodrigues et al. 2005); 'Serra da Canastra' national park (282 species, Silveira 1998); 'Águas Emendadas' biological reserve (300 species, Bagno 1998, Lopes et al. 2005).

Sixteen species recorded between 1991 and 1994 by two of us (CDE and MGD) were not recorded in the present survey. Among those there are aquatic species such as the two grebes *Tachybaptus dominicus* (Linnaeus, 1766), *Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758), and the Masked Duck *Nomonyx dominica*. Some species need voucher confirmation because it would represent large range extensions such as *Patagioenas plumbea* (Vieillot, 1818), *Chordeiles acutipennis* (Hermann, 1783), *Amazilia lactea* (Lesson, 1832), *Picumnus cirratus* Temminck, 1825, and *Serpophaga subcristata* (Vieillot, 1817). *Sicalis citrina* Pelzeln, 1870 occurs mainly at high elevations and also would need a voucher confirmation. Other species are of probable occurrence in the area, and some of them were not recorded, possibly due to their low density in the area such as the Black-collared Hawk *Busarellus nigricollis* (Latham, 1790), the Spotted Sandpiper *Actitis macularius* (Linnaeus, 1766), the White-tailed Goldenthroat *Polytmus guainumbi* (Pallas, 1764), the White-headed Marsh-Tyrant *Arundinicola leucocephala* (Linnaeus, 1764), the Gray-eyed Greenlet *Hylophilus amaurocephalus* (Nordmann, 1835), and the Cinnamon Tanager *Schistochlamys ruficapillus* (Vieillot, 1817). Also, the Red-cowled Cardinal *Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758), a typical species of the dry Caatinga biome of northeastern Brazil (Ridgely & Tudor 1989) is at the edge of its distribution at FB. We also cannot disregard the hypothesis that this bird was a freed cage bird.

It is important to comment on the possible local extinction of the Red-and-green Macaw *Ara chloroptera*. Its original range has been diminished as a consequence of habitat loss and the illegal pet trade (Machado et al. 1998). There are records from 20 years ago for FB, the last one being of an individual paired with a Blue-and-yellow Macaw.

Some species appear to use FB only as a stopover site. Members of the Scolopacidae recorded at FB breed at high latitudes in North America and winter in the southern latitudes of South America. The seasonal lagoons at FB are the preferred habitats for these species. Other species appear at FB during the austral winter (e.g. the Vermilion Flycatcher *Pyrocephalus rubinus*). These species arrive in northwestern Minas Gerais to escape from the cold winter of the south (Sick 1993). We did not find these species in reproductive condition at FB.

Most migrant species arrive at FB at the end of the dry season. Some birds arrive up to December (Plumbeous Kite *Ictinia plumbea*, Fork-tailed Flycatcher *Tyrannus savana*, Swainson's Flycatcher *Myiarchus swainsoni*); others arrive from December to April (Blue Ground-Dove *Claravis pretiosa*, White-browed Blackbird *Sturnella superciliaris*); and others occur from September to April (Picui Ground-dove *Columbina picui*, Lesser Elaenia *Elaenia chiriquensis*, Greenish Elaenia *Myiopagis viridicata*, Streaked Flycatcher *Myiodynastes maculatus*, White-throated Kingbird *Tyrannus albogularis*). The arrival of these species is coincident with the peak of insect and fruit availability in the Cerrado (Macedo 2002), and many of them breed in the area (as confirmed by the presence of a brood patch). Also, more than 85% of the species started breeding activities at the end of the dry season and beginning of the raining season (unpublished data), which is the usual pattern of breeding for most Cerrado species (Marini & Durães 2001).

The high species richness of birds recorded at FB may be related to the diversity of habitats and to the size of the area. The location of FB also seems to be important. The Paracatu River still holds large areas of gallery forests, which support a high number of forest-dependent species (Rodrigues & Faria 2007). The seasonal flooding of this river is an important event for the aquatic birds. This event is of vital importance for fish reproduction, a prime food item for many storks, herons and grebes. The storks seem to depend on this water cycle for reproduction (Sick 1993). Thus, aquatic habitats and the gallery forests, although less representative in terms of area within FB compared to the woodlands, held at least 18 exclusive species.

Among the most important habitats at FB, the palm groves are of prime importance for many birds, despite having few exclusive species. The palm groves occur along flat areas near springs in swampy grounds or in dense stands along the gallery forest. This habitat, once

common in the northwest of Minas Gerais state, is now becoming rare (Goulart 2005). The palm grove swamps serve as an important role in the maintenance of the bird diversity of FB, serving as overnight roosting sites, as a source of food (its fruits) and water, and as a site for reproduction for many bird species (see also (Carvalho 1991, Sick 1993). Almost 42% of the bird species at FB were recorded in the palm groves. Some of these birds are closely tied to the palm groves (e.g., the Blue-and-yellow Macaw, Red-bellied Macaw *Orthopsittaca manilata*, and Fork-tailed Palm-swift *Tachornis squamata,* all of them use the palms as nesting sites). Many other birds such as parrots (11 species) also use the palm fruit as a food item. Two passerine birds, Large-billed Antwren *Herpsilochmus longirostris* and Stripe-necked Tody-tyrant *Hemitriccus striaticollis*, appear to be restricted to the palm groves.

FB is also important for large species which need large home ranges such as the Greater Rhea *Rhea americana*, Horned Screamer *Anhima cornuta*, Blue-and-Yellow Macaw, parrots and many raptorial species.

The Cerrado region of central Brazil is rapidly being replaced with crops and pasture. Over the past 35 years, more than half of the Cerrado's original area of two million square kilometers has been converted to agriculture (Machado et al. 2004b). It is now among the world's top regions for the production of beef and soybeans (WWF 1995). Just 2.2% of the Cerrado is protected, and it is losing ground faster than the Amazon rainforest to the north. At the current rate of loss, this ecosystem could be gone by 2030 (Machado et al. 2004b). This reality is not different for the northwest of Minas Gerais, a vast region of the industrialized southeastern Brazil yet to be 'developed'. The lands surrounding FB are already in the process of transformation, and one can predict that FB will become an 'island' of native vegetation.

Within FB, one of the main threats is the overgrazing of the understory by cattle that invade the area. This is because FB is not completely surrounded by fences. Thus, cattle are practically allowed free year-round access to the area, a practice that has resulted in trampling of soil and vegetation, destruction of the river banks, and lack of tree regeneration (including the palm trees). Illegal hunting conducted by local neighbors is also an important threat yet to be evaluated. We recorded destruction of Macaw nests built in palm trees by poachers several times. Possibly, this has the potential to reduce the population viability of the Macaws in the area.

The present work is one of the rare faunal surveys ever done for northwestern Minas Gerais (see also Mattos et al. 1991). Many researchers have called attention to this region, which is considered a priority area for biological conservation (Drummond et al. 2005). The results showed here support for the importance of palm grove habitats for the maintenance of bird diversity, a habitat that has been overlooked by Brazilian authorities since the time of the establishment of protected areas. Northwestern Minas Gerais lacks federal large reserves in this important region (Camargos 2001).

Acknowledgements

This work was supported by 'Vallourec & Mannesmann Florestal S.A.' (V&M). We are very grateful to the staff of V&M, specially G.D. de Freitas, M.A. Moura and A. Claret for their support in all the phases of the project. MR thanks the CNPq (Brazilian Research Agency) for a research grant (300731/2006-0) and CNPq (473428/2004-0), Fapemig (PPM CRA APQ-0434-5.03/07) and Fundação O Boticário de Proteção à Natureza for supporting the 'Laboratório de Ornitologia' of 'Universidade Federal de Minas Gerais'. LEL received a doctoral fellowship from FAPEMIG during this study. We thank IBAMA and ICMbio/CEMAVE for the ringing and collection permits.

References

AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul, primeira aproximação. Geomorfologia. 52(1):1-21.

AMERICAS, W.F.T. 1993. Censo neotropical de aves aquáticas 1992: Brasil. IBAMA/Cemave, Brasília, p.38.

ANTAS, P.T.Z. 2006. Chestnut-bellied Guan (*Penelope ochrogaster*). **In** Conserving cracids: the most threatened family of birds in the americas (D.M. Brooks, ed.). Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science, Houston, p. 75-78. (n. 6).

BAGNO, M.A. 1998. As aves da Estação Ecológica de Águas Emendadas. **In** Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas, história natural e ecologia em um fragmento de Cerrado do Brasil central (J. Marinho-Filho, F. Rodrigues & M. Guimarães, eds.). SEMATEC/IEMA/IBAMA, Brasília, p. 22-33.

BAGNO, M.A. & MARINHO-FILHO, J. 2001. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. In Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina, p. 495-528.

BirdLife International. 2000. Threatened birds of the World. Lynx, Barcelona, p.852.

CAMARGOS, R.M.F. 2001. Unidades de conservação em Minas Gerais: levantamento e discussão. Publicações Avulsas da Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 7-67. (n. 2).

CARRARA, L.A., FARIA, L.P., AMARAL, F.Q. & RODRIGUES, M. 2007. Dormitórios do papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva* e do papagaio-galego *Salvatoria xanthops* em plantio comercial de eucalipto. Revista Brasileira de Ornitologia. 15(1):135-138.

CARVALHO, P.G.S. 1991. As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. Informe Agropecuário. 15(168):54-56.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO. 2008. Lista das aves do Brasil. CBRO. Available at: http://www.ib.usp.br/cbro. [Accessed in 20/02/2009].

COLLAR, N.J., GONZAGA, L.P., KRABBE, N., MADROÑO NIETO, A., NARANJO, L.G., PARKER III, T.A. & WEGE, D.C. 1992. Threatened birds of the America: the ICBP/IUCN Red Data Book. International Council for Bird Preservation, Cambridge.

DRUMMOND, G.M., MARTINS, C.S., MACHADO, Â.B.M., SEBAIO, F.A. & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p.222.

EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. Bot. rev.. 38(1):201-341.

ENCARNAÇÃO, C.D. & DINIZ, M.G. 1988. *Jabiru mycteria* (Lichtenstein, 1819). **In** Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais (A.B.M. Machado, G.A.B. Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar & L.V. Lins, eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 195-197.

ENCARNAÇÃO, C.D. & DINIZ, M.G. 1998. *Mycteria americana* Linnaeus, 1758. **In** Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna do Estado de Minas Gerais (A.B.M. Machado, G.A.B. Fonseca, R.B. Machado, L.M.S. Aguiar & L.V. Lins, eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 198-200.

FITZPATRICK, J. 2004. Family Tyrannidae (Tyrant-flycatchers). **In** Handbook of the birds of the world (J. Hoyo, A. Elliott & D. Christie, eds.). Lynx, Barcelona, p. 170-462. (v. 9, Cotingas to pipits and wagtails).

GOULART, E.M.A. 2005. Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais. Instituto Guaicuy-SOS Rio das Velhas, Belo Horizonte, p.754.

HAYES, F.E. 2001. Geographical variation, hybridization, and the leapfrog pattern of evolution in the Suiriri Flycatcher (*Suiriri suiriri*) complex. Auk. 118(2):457-471.

HILTY, S.L. & BROWN, W.L. 1986. A guide to the birds of Colombia. Princeton University Press, New Jersey, p. 512.

LOPES, L.E., LEITE, L., PINHO, J.B. & GOES, R. 2005. New bird records to the Estação ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal. Ararajuba. 13(2):107-108.

LOPES, L.E., MALDONADO-COELHO, M., HOFFMANN, D., LUIZ, E.R. & D'ANGELO NETO, S. 2008. Geographic distribution, habitat association, and conservation status of the Critically Endangered Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei*. Bird Cons. Int. 18(1):53-62.

LOPES, L.E. & MARINI, M.Â. 2005. Biologia reprodutiva de *Suiriri affinis* e *S. islerorum* (Aves: Tyrannidae) no Cerrado do Brasil Central. Papéis Avulsos de Zoologia. 45:127-141.

LOPES, L.E. & MARINI, M.Â. 2006. Home range and habitat use by Campo Suiriri (*Suiriri affinis*) and Chapada Flycatcher (*Suiriri islerorum*) in the Central Brazilian Cerrado. St. Neot. Fauna Envir.. 41(1):87-92.

LUIZ, E.R., RIBON, R., MATTOS, G.T. & MORAES, L.L. 2006. Discovery of Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei* in the Jequitinhonha Valley, north-east Minas Gerais, Brazil. Cotinga. 26(1):84-86.

MACEDO, R.H.F. 2002. The avifauna: ecology, biogeography, and behavior. **In** The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p. 242-265.

MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A.B., MACHADO, R.B., AGUIAR, L.M.S. & LINS, L.V. 1998. Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. Biodiversitas, Belo Horizonte, p.605.

MACHADO, R.B., RAMOS-NETO, M.B., HARRIS, M.B., LOURIVAL, R. & AGUIAR, L.M.S. 2004a. Análise de lacunas de proteção da biodiversidade no Cerrado: Brasil. **In** Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Universidade Livre do meio Ambiente, Curitiba, p. 29-38.

MACHADO, R.B., RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P.G.P., CALDAS, E.F., GONÇALVES, D.A., SANTOS, N.S., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004b. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Conservação Internacional, Brasília, p. 32.

MARINI, M.Â. 2001. Effects of forest fragmentation on birds of the Cerrado region, Brazil. Bird Cons. Int. 11(1):13-25.

MARINI, M.Â. & DURÃES, R.D. 2001. Annual pattern of molt and reproductive activity of Passerines in south-central Brazil. Condor. 115(3):767-775.

MARRIS, E. 2005. The forgotten ecosystem. Nature. 437:944-945.

MATTOS, G.T., ANDRADE, M.A. & FREITAS, M.V. 1991. Levantamento de aves silvestres na região noroeste de Minas Gerais. Revista da Sociedade Ornitológica Mineira. 39(1):26-29.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2003. *Instrução Normativa MMA de 27 de maio de 2003*. Disponível em http://www.mma.gov.br.

NAKA, L.N., RODRIGUES, M., ROOS, A.L. & AZEVEDO, M.A. 2002. Bird conservation on the island of Santa Catarina. Bird Cons. Int. 12(2):123-150.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p. 91-120.

OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. 2002. The cerrado of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York, p. 326.

OLMOS, F. 1998. The Chestnut-bellied Guan (*Penelope ochrogaster*) in the northern Pantanal of Poconé, Matto Grosso, Brazil. Bulletin of the IUCN/BirdLife/WPA Cracid Specialist Group. 6:7-10.

OLMOS, F. 2006. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. Natureza & Conservação. 3(1):21-42.

PINTO, O.M.O. & CAMARGO, E.A. 1961. Resultados ornitológicos de quatro recentes expedições do Departamento de Zoologia ao nordeste do Brasil, com a descrição de seis novas subespécies. Arq. zool. Est. Sao Paulo. 11:193-284.

RAPOSO, M.A., BARNETT, J.M., KIRWAN, G.M. & PARRINI, R. 2002. New data concerning the distribution, behaviour, ecology and taxonomic relationships of Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei*. Bird Cons. Int. 12(2):241-253.

RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1989. The birds of South America. University of Oxford Press, Oxford, p. 516. (v. 1, The oscine passerines).

RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 1994. The birds of South America. University of Oxford Press, Oxford, p.811. (v. 2, The suboscine passerines).

RODRIGUES, M. 2008. Noteworthy bird records at Lagoa Santa, south-eastern Brazil. Rev. Bras. Zool. 25(1):150-153.

RODRIGUES, M., CARRARA, L.A., FARIA, L.P. & GOMES, H.B. 2005. Aves do Parque Nacional da Serra do Cipó: o vale do Rio Cipó, Minas Gerais, Brasil. Rev. Bras. Zool. 22(2):326-338.

RODRIGUES, M. & FARIA, L.P. 2007. Species richness of understory birds in different habitats of the Cerrado Region of South-eastern Brazil. Ecotropica. 13(2):101-110.

RODRIGUES, M. & GOULART, F.F. 2005. Aves regionais: de Burton aos dias de hoje. **In** Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais (E.M.A. Goulart, ed.). Instituto Guaicuy - SOS Rio das Velhas, Belo Horizonte, p. 590-603.

RODRIGUES, M. & MICHELIN, V.B. 2005. Riqueza e diversidade de aves aquáticas de uma lagoa natural no sudeste do Brasil. Rev. Bras. Zool.. 22(4):928-935.

SANTOS, F.R., GUIMARÃES, P.E.M. & REDONDO, R.A. 2002. Bancos de DNA: coleções estratégicas para estudos da biodiversidade. Lundiana. 3(1):93-98.

SICK, H. 1993. Birds in Brazil. Princeton University Press, Princeton, p.703.

SILVA, J.M.C. 1995a. Avian inventory of the cerrado region, South America: implications for biological conservation. Bird Cons. Int. 5(2):291-304.

SILVA, J.M.C. 1995b. Birds of the cerrado region, South America. Steenstrupia. 21(1):69-92.

SILVA, J.M.C. & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American cerrado: a tropical savanna Hotspot. Bioscience. 52(2):225-233.

SILVA, J.M.C. & SANTOS, M.P.D. 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. **In** Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação (A. Scariot, J.C. Souza-Silva & J.M. Felfili, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 220-233.

SILVA, J.M.C., SOUZA, M.C. & CASTELLETI, C.H.M. 2004. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic forest, South America. Global ecol. biogeogr.13(1):85-92.

SILVEIRA, L.F. 1998. The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. Cotinga. 10(2):55-63.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T. & MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, p. 882.

VASCONCELOS, M.F., D'ANGELO NETO, S., KIRWAN, G.M., BORNSCHEIN, M.R., DINIZ, M.G. & SILVA, J.F. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. Bull. Br. Ornithol. Club. 126(2):212-238.

VASCONCELOS, M.F. & VEADO, E.M.V. 2001. Nova ocorrência do gavião-pato (Spizastur melanoleucus) no estado de Minas Gerais. Atual. ornitol. 103(1):7.

VIEIRA, L.G., PAGLIA, A.P., LOPES, W., OLIVEIRA, F., MOURA Jr., A.J. & DINIZ, R.F. 2005. Ocorrência e abundância de Pecary tajacu registrados por armadilhas fotográficas no noroeste de Minas Gerais. Suiform Soundings. 5(1):21-23.

World Wildlife Fund - WWF. 1995. De grão em grão o cerrado perde o espaço. Cerrado: impactos do processo de ocupação. WWF, Brasília, p. 12.

ZIMMER, K.J., WHITTAKER, A. & OREN, D.C. 2001. A cryptic new species of flycatcher (Tyrannidae: *Suiriri*) from the Cerrado region of central South America. Auk. 118(1):56-78.

Received 21/01/09
Revised 01/07/09
Accepted 01/07/09

Epigean and subterranean ichthyofauna in Cordisburgo karst area, eastern Brazil

Eleonora Trajano[1,2], Sandro Secutti[1] & George Mendes Taliaferro Mattox[1]

[1]Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências da USP,
CP 11461, CEP 05422-970, São Paulo, SP, Brasil
[2]Corresponding author: Eleonora Trajano, e-mail: etrajano@usp.br

TRAJANO, E., SECUTTI, S. & MATTOX, G.M.T. **Epigean and subterranean ichthyofauna in Cordisburgo karst area, eastern Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn02109032009.

Abstract: After an ichthyofaunistic survey conducted in May 2007 on surface (epigean) water bodies of Cordisburgo karst area, State of Minas Gerais, 13 species were recorded, mostly characiforms; in addition three non-troglomorphic (normally eyed and pigmented) and one troglomorphic catfish (siluriforms) species were recorded in two caves surveyed at different occasions, totaling 17 fish species for the area. All the nominal species herein reported for Cordisburgo area have been previously reported for the Rio das Velhas basin. None of the species observed in caves were found in epigean habitats and vice-versa. The four cave species are distributed throughout subterranean stream reaches, with individuals at different size/age classes. This, associated to the lack of conspicuous morphological differences in relation to epigean congeners, indicate that *Trichomycterus brasiliensis, Gymnotus* cf. *carapo* and *Pimelodella* cf. *vittata* are troglophiles (species encompassing individuals able to live and complete their life cycle either in the surface or in the subterranean environment) in the Morena Cave; the latter forms a large population and may be at the beginning of a differentiation process due to isolation in the subterranean habitat, as indicated by a slight reduction in eye size. Topographic isolation may be the cause for the incipient, but unmistakable troglomorphism of the *Rhamdiopsis* population found in the Salitre Cave, allowing for its classification as troglobite (exclusively subterranean species). The Cordisburgo area is subject to significant anthropic pressure, mainly represented by deforestation for agriculture, cattle raising and timbering. Tourism is an additional important threat for cave communities, calling for urgent protection measures.
Keywords: *Minas Gerais State, caves, troglobites, troglophiles, freswater fishes, biodiversity.*

TRAJANO, E., SECUTTI, S. & MATTOX, G.M.T. **Ictiofauna epígea e subterrânea na área cárstica de Cordisburgo, Estado de Minas Gerais.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02109032009.

Resumo: Um levantamento ictiofaunístico em corpos d'água epígeos (superficiais) da área cárstica de Cordisburgo, Minas Gerais, realizado em maio de 2007, resultou no registro de 13 espécies, a maioria Characiformes; adicionalmente, três espécies não-troglomórficas e uma troglomórfica (com olhos e pigmentação reduzidos em comparação aos congêneres epígeos) de bagres foram encontradas em duas cavernas visitadas em diversas ocasiões, totalizando 17 espécies de peixes para a região. Todas as espécies nominais aqui registradas para Cordisburgo haviam sido reportadas anteriormente para a bacia do Rio das Velhas. Nenhuma das espécies amostradas nas localidades epígeas foi observada nas cavernas e vice-e-versa. As quatro espécies subterrâneas ocorrem ao longo de riachos subterrâneos, sendo observados indivíduos de diferentes faixas de tamanho/etárias. Isto, associado à ausência de diferenças morfológicas notáveis em relação a coespecíficos de localidades epígeas, indicam que *Trichomycterus brasiliensis, Gymnotus* cf. *carapo* e *Pimelodella* cf. *vittata* são troglófilos (espécies com indivíduos capazes de viver e completar o ciclo de vida tanto no ambiente superficial como no subterrâneo) na Gruta Morena; esta última pode estar no início de processo de diferenciação devido ao isolamento, pelo menos parcial, na caverna, conforme sugerido pela ligeira redução no tamanho dos olhos. Tal isolamento pode ser igualmente a causa do troglomorfismo incipiente, porém indubitável, dos bagres *Rhamdiopsis* da Gruta do Salitre, permitindo sua classificação como troglóbios (espécie exclusivamente subterrânea). A região de Cordisburgo há muito vem sendo sujeita a pressão antrópica significativa, representada principalmente pelo desmatamento para agricultura, pastagem e extração de madeira. Turismo é uma ameaça adicional para as populações cavernícolas, sendo urgentes medidas para sua proteção.
Palavras-chave: *Minas Gerais, cavernas, troglóbios, troglófilos, peixes de água doce, biodiversidade.*

Introduction

Rio das Velhas is one of the main tributaries on the right bank of the upper Rio São Francisco, having part of its headwaters located on the Serra do Cipó and Serra do Espinhaço, Minas Gerais State. The drainage occupies an area of 29.173 km^2 and constitutes one of the UPGRH (Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos – Water Resources Management Unit) in the State of Minas Gerais (Camargos, 2005). This region has great social and economic importance because it harbors a population of almost 4.5 million people, receiving water from the Quadrilatero Ferrífero region as well as the State capital, Belo Horizonte (IBGE 2000). Some parts of the drainage are located in karst areas, as is the case of the region around the town of Cordisburgo.

The ichthyofauna of the Rio das Velhas drainage began to be studied in the late XVIII and early XIX centuries with the discovery of new species based on collections made by Auguste Saint-Hilaire, Johan von Spix, Karl von Martius, Francis Castelnau and Ch. Cumberland (Britski 2001). The first synthesis of the knowledge on these fishes was the classic study published by Lütken in 1875 (Lütken 2001), who cited 55 species for the Rio das Velhas basin. This figure increased to 93 in the recent work by Alves & Pompeu (2001). This represents around 50% of the total number of fish species recorded in the Rio São Francisco basin (Britski et al. 1984, Sato & Godinho 1999, Alves & Pompeu 2001, Costa 2002).

So far, 24 species of Brazilian subterranean fishes are known to present the classical troglomorphisms related to the hypogean life, i.e., reduction of eyes and/or pigmentation at least at some degree beyond that observed in their epigean (surface) congeners, indicating a troglobitic (exclusively subterranean) status. In addition, several non-troglomorphic fishes have also been recorded in caves, being either troglophilic (species able to establish self-sustained populations both in epigean and in subterranean habitats), trogloxenic (found in both epigean and subterranean habitats, but each individual must return periodically to the surface in order to complete its life cycle) or accidentals (Mattox et al. 2008). These species are found in caves and other subterranean habitats throughout Brazil, with six occurring in the upper São Francisco River basin, including one presently reported for the Cordisburgo region.

1. Study area

The Cordisburgo karst area is located in the State of Minas Gerais (MG), Rio das Velhas basin, upper Rio São Francisco basin. It is situated within the Cerrado (savannah-like) Domain (sensu Ab'Saber 1977), but most of the original vegetation has long been removed for pasture and agriculture, including extensive *Eucaliptus* areas. The proximity to important urban centers (Belo Horizonte, the State capital, is approximately 100 km in straight line) and location in a historically exploited region (limestone mining, timbering, agriculture, cattle raising) and pathway for travelers in the past centuries result in a moderate to high level of environmental disturbance. Partially preserved vegetation, corresponding to seasonal semi-deciduous forest, is found on the top of hills, karst depressions and valleys. According to Nimer's (1989) classification, the climate in Cordisburgo area is tropical sub-warm semi-humid, with a 4-month dry period, from May to September.

Geologically, the Cordisburgo karst area belongs to the Bambui Group, which comprises horizontally bedded Upper Proterozoic limestones widely distributed throughout Minas Gerais, Bahia and Goiás states. Typically, caves in Cordisburgo area show a dendritic pattern with active drainage. The Morena cave, over 5 km long, is the largest in the area. The oldest and most intensively visited Brazilian commercial cave, the Gruta do Maquiné, is also located in Cordisburgo area, only a few kilometers from the town of Cordisburgo (Auler & Farrant 1996).

Epigean (surface) localities. Three different epigean localities were sampled for fishes in May 2007, and are numbered below. All collection sites were sampled during the daytime and localities 2 (Ribeirão da Onça) and 3 (Cachoeira do João Parriba) were also surveyed after sunset.

1) Lagoa Azul (19° 00'19" S and 44° 23' 30" W). Drainage of Rio das Velhas, Rio São Francisco basin. Cordisburgo, MG. A nearly elliptical pond, around 30 × 20 meters wide. It receives water from a submersed spring. According to local residents, the pond is more than 15 meters deep. Water color is characteriscally tourquoise blue. Two streams ca. 1 meter wide and 0.5 meter deep with sandy and muddy bottom exit the pond. Dense grass and some bushes and trees compose the marginal vegetation of the whole system. Part of the pond shaded by trees.
2) Ribeirão da Onça (19° 06' 45" S and 44° 19' 17" W). Drainage of Rio das Velhas, Rio São Francisco basin. A small sized river, 4-5 meters wide in average, with water flow varying from fast in shallow areas with rocky bottoms to slow in pools 2-3 meters deep with sandy bottom formed in some curves. Marginal vegetation relatively rich, formed basically by bushes, tree roots and aquatic macrophytes. Some aquatic macrophytes benches were also present in sandy bottom areas of the river.
3) Cachoeira do João Parriba (19° 03' 11" S and 44° 25' 09" W). Drainage of Rio das Velhas, Rio São Francisco basin. Sequence of rocky shelves forming 90 degrees steps varying from 2-3 to more than 10 meters high, covered by a thin water column in most of its surface and pools 2-3 meters deep formed on shelves near waterfalls. Little marginal vegetation present as river is sided by tall rocky walls.

Cave localities. Hypogean streams in three caves were sampled:

4) Salitre Cave (19° 07' 17" S and 44° 28' 24" W), visited on seven occasions, in April, July and September 2005 and 2006, and April 2008. It has 1098 m of mapped passageways, with one known entrance, situated in the slope of a hill, 30+ m high in relation to the epigean valley base level. In the cave lower level, there is a small, mostly soft-bottomed stream running in direction to the entrance end. During the dry season, this stream flows only at the distal part of the cave, in a low ceiling conduit mostly inaccessible to humans; downstream, there are a few shallow isolated pools, connected during rains. Vegetal debris accumulates at this low conduit, providing food sources for fish. The base level inside the cave is at least 20 m high in relation to the epigean base level.
5) Morena Cave (19° 10' 09" S and 44° 19' 54" W), visited on five occasions, in April 2005, September 2006, May, July and October 2007. With 5000+ m of passageways and seven known entrances, it is the largest cave in the region of Belo Horizonte and surroundings, and includes a variety of aquatic and terrestrial habitats. The 2000 m long base-level (lowest erosional level) cave stream runs in direction to the distal end of the cave, the initially rocky bottom becoming progressively softer and the cave conduit becoming narrower; a huge amount of vegetal debris accumulates downstream in this sector. An upper vadose tributary joins the main stream conduit at its upstream, rocky reach.

Materials and Methods

Collections in epigean sites were carried on using hand nets, seines, cast nets, and gill nets of various sizes and small meshes, during a 5-day long field trip in May 2007. Collections in caves were made using hand nets and minnow traps baited with bovine liver. Some *Pimelodella* individuals were brought alive to the laboratory for behavioral and cytogenetic studies. Although different localities were not accessed with exactly the same methods, effort was made in order to sample all habitats in each location. Fishes were killed by over-anesthesia in a solution of benzocaine, fixed in formalin 4% and later transferred to ethanol 70%. Specimens were identified to the species level whenever possible and deposited in the ichthyological collection of Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - MZUSP, São Paulo, SP.

The relative frequency of each epigean species was calculated in terms of number of individuals of each species in relation to the total collected, expressed in percentage. The species were then classified into four categories, according to their abundance: rare, less than 1% of relative abundance; uncommon, 1-7% of relative abundance; common, 7-20% of relative abundance; and very common, over 20% of relative abundance.

Ad libitum naturalistic observations from outside the water were made. A mark-recapture program using subcutaneous visible implant tags was started for *Rhamdiopsis* sp. in the Salitre cave, but the low number of specimens captured, allied to the fish fragility, hampered its continuity. Therefore, we used visual censuses to access population data, such as fish distribution and density.

Results

1. Epigean ichthyofauna

Collections on surface aquatic environments yielded 812 specimens of 13 species from ten families of fishes. The families represent three orders commonly found in Neotropical waters: Characiformes with ten species, Siluriformes with two species and Gymnotiformes with a single species. The most diverse family was Characidae with five species, followed by Erythrinidae and Loricariidae, each with two species sampled (Table 1).

The only species sampled in the three epigean localities was *Astyanax* sp., which was also the most frequent species summing more than 50% of the specimens collected. This was the only species recorded at the Cachoeira do João Parriba (locality 3) and along with *Serrapinus heterodon*, which constituted over 20% of the total capture, were the only species classified as very common. Six species occurred in the two other sampled environments (Lagoa Azul and Ribeirão da Onça), although *S. heterodon* had only one specimen sampled from Riacho da Onça while 167 specimens from Lagoa Azul. Seven species were considered uncommon varying from 1-7% of total capture, being *Steindachnerina elegans*, *Hasemania* cf. *nana* and *Characidium* sp. the three most abundant despite of each only occurring in a single locality. Four species were considered rare: *Parodon hilarii*, *Hoplias malabaricus*, *Hoplias* sp. and *Eigenmannia* cf. *virescens*; with the exception of *Hoplias malabaricus*, they were all recorded in both localities, Lagoa Azul and Riacho da Onça. The trahira *H. malabaricus* was collected only in the Lagoa Azul.

As mentioned above, Cachoeira do João Parriba scored only a single species, *Astyanax* sp., with 44 specimens sampled. Lagoa Azul had 671 specimens sampled from 11 species, being the most abundant and diverse sampled locality. Three of these species were exclusive of this locality, *Characidium* sp., *Hasemania* cf. *nana* and *Hoplias malabaricus*. Riacho da Onça presented 97 specimens from nine species, two of them exclusive of this locality: *Bryconamericus stramineus* and *Hypostomus* sp.

2. Subterranean ichthyofauna

A slightly troglomorphic species of *Rhamdiopsis*, characterized by reduction in eye size (F.A.Bockmann, pers. comm.), was found in the small stream crossing the Salitre Cave. Visual censuses carried out in 2005 in the accessible stream conduit produced the following counts: April = 21 individuals, population density ca. 0.2 ind.m^{-2}; July = 26 individuals, density = 0.26 ind.m^{-2}; September = 15 individuals, density = 0.3 ind.m^{-2}. In all visits during 2006, the water was turbid due to recent rains, hampering visual censuses. Further observations, in April 2008, indicate that the population had remained at the levels observed in 2005.

Three fish species were regularly found in the Morena Cave, inhabiting different stream reaches: *Trichomycterus* catfish seem to be restricted to a small upper, vadose tributary, whereas *Pimelodella* and *Gymnotus* specimens are found in sintopy in the base-level stream. *Pimelodella* catfish were observed in different habitats, from rocky-bottomed riffles to slow-moving, soft-bottomed pools, but tended to concentrate in stream reaches with moderate current and pebbled bottom. *Gymnotus* fish prefer pools.

There are two *Pimelodella* species described for the Rio São Francisco basin, *P. laurenti* Fowler, 1941, from the lower São Francisco, in Pernambuco State, and *P. vittata* (Lütken 1874), from Rio das Velhas, upper São Francisco (Bockmann & Guazelli 2003). In addition to the geographic proximity, the species inhabiting the Morena Cave fits the characters states for *P. vittata* in Eigenmann (1917) except for the eye size: "eye 4 in the head,…about equal to the interorbital" against more than 4 in the head, smaller than interorbital in the species from Morena Cave. In view of the poor taxonomic resolution within the genus, which is in urgent need of a general revision (partial revisions are available for some regions such as the coastal rivers in southern and southeastern Brazil – Guazzelli 1997), it is unclear whether the cave population represents a new, undescribed species, or just a geographic variant within *P. vittata* or other epigean species. Unfortunately, no specimen of this genus was collected in the epigean localities, hampering direct comparisons.

A visual census carried out in September 2006, the end of the dry season, when the water level is the lowest and the fish are more exposed, resulted in ca. 200 *Pimelodella* catfish counted along 1500 m long stream, from small (3-4 cm long) to very large (20+ cm) individuals. Considering a mean stream width around 1.5 m at this season, the population density is estimated in ca. 0.1 ind.m^{-2}. Maximum densities of 10+ medium-sized fish (9-10 cm) per m^{-2} were recorded. These fish may form non-polarized groups with 10-15 individuals close to each other but not in contact. At the same occasion, 10+ *Gymnotus* fish were counted. Apparently, both populations remained stable along our study period.

In our first visit to the Morena Cave in April 2005, 16 *Trichomycterus* specimens, max. size = 12.3 cm SL, have been collected in the vadose tributary; additional specimens were observed. The number of fish decreased after the collection event and all observed specimens are relatively small.

Discussion

1. Epigean ichthyofauna

All fish species presently sampled in epigean localities were already reported for the Rio das Velhas basin, either by Lütken (2001), Alves & Pompeu (2001) or both. It is worth mentioning that three of them were collected only recently by the latter authors: *Bryconops*

Table 1. Fish species sampled in Cordisburgo karst area, Minas Gerais State, eastern Brazil. Families are presented in systematic order following Reis et al. (2003), species in alphabetical order within each family. Troglomorphic (troglobitic) species highlighted in bold, the troglophilic ones indicated by an asterisk. Localities: Epigean (surface): 1 - Lagoa Azul; 2 - Riacho da Onça; 3 - Cachoeira do João Parriba; Caves: 4 - Salitre; 5 - Morena.

Tabela 1. Espécies de peixes amostradas na área cárstica de Cordisburgo, Minas Gerais. Famílias apresentadas em ordem sistemática de acordo com Reis et al. (2003), espécies em ordem alfabética dentro de cada família. Espécies troglomórficas (troglóbias) destacadas em negrito, as troglofílicas com um asterisco. Localidades: Epígeas (superfície): 1 - Lagoa Azul; 2 - Riacho da Onça; 3 - Cachoeira do João Parriba; Cavernas: 4 - Salitre; 5 - Morena.

Taxon	Locality				
	Epigean			Caves	
	1	2	3	4	5
Order Characiformes					
Family Parodontidae: *Parodon hilarii*	x	x			
Family Curimatidae: *Steindachnerina elegans*	x				
Family Crenuchidae: *Characidium* sp.	x				
Family Characidae: *Astyanax bimaculatus*	x	x			
Astyanax sp.	x	x	x		
Bryconamericus stramineus		x			
Hasemania cf. *nana*	x				
Serrapinus heterodon	x	x			
Family Erythrinidae: *Hoplias malabaricus*	x				
Hoplias intermedius	x	x			
Order Siluriformes					
family Trichomycteridae: *Trichomycterus brasiliensis**					x
Family Loricariidae: *Hypostomus* sp.		x			
Parotocinclus sp.		x			
Family Heptapteridae: *Pimelodella* cf. *vittata**					x
Rhamdiopsis sp.**				x	
Order Gymnotiformes:					
family Gymnotidae: *Gymnotus* cf. *carapo**					x
Family Sternopygidae: *Eigenmannia* cf. *virescens*	x	x			

**Referred to as *Rhamdiopsis* sp. 3 in Mattox et al. (2008).

stramineus, *Serrapinus heterodon* and *Steindachnerina elegans*. Nevertheless, some of the species found in Cordisburgo, such as *Parodon hilarii*, *Serrapinus heterodon* and *Hoplias malabaricus*, have been previously sampled only in Rio Cipó, a tributary of the lower Rio das Velhas, or in lower parts of the rio das Velhas itself (Alves & Pompeu, 2001).

Some taxa sampled in Cordisburgo could not be identified to the species level either because they were represented by rather imature specimens or because of their uncertain taxonomic status. *Hoplias intermedius,* for instance, is usually referred in the literature as *Hoplias lacerdae*, supposedly a species from the Rio Ribeira de Iguape introduced in several other Brazilian drainages. However, a recent taxonomic revision of *Hoplias* indicated that the species from the São Francisco basin is distinct from the form in the Rio Ribeira de Iguape (Oyakawa & Mattox 2009). Other taxa of uncertain taxonomic identity are *Characidium* sp., *Hypostomus* sp. and *Parotocinclus* sp., which may represent undescribed species.

Although not reported for the Rio das Velhas basin by Alves & Pompeu (2001), *Pimelodella vittata* and *Trichomycterus brasiliensis*, two species found in the Morena Cave during this study, were mentioned to occur in the drainage by Lütken (2001). The latter author also registered another catfish, *Rhamdiopsis microcephalus* in the basin, which could be related to the *Rhamdiopsis* species from the Salitre Cave.

2. Subterranean ichthyofauna

Based on the population sizes and stability and the occurrence of different age classes, we hypothesize that *Pimelodella* cf. *vittata*, and possibly also *Gymnotus* sp., form troglophilic populations in the Morena Cave. It is noteworthy that the population density of *Pimelodella* in the Morena cave is one of the higher, or even the highest observed for troglophilic fish in Brazil (Trajano 1991, pers. obs.). The case of *Trichomycterus* is more complicated, because the observed specimens may belong to a troglophilic population in the Morena Cave or to a sink population, i.e., a population formed by migrants which, if cut off from the source of migrants, eventually becomes extinct (Fong 2004). In any case, the Morena Cave distinguishes by its rich truly subterranean (i.e., non-accidental) ichthyofauna, which may be attributed, at least in part, to the high availability of nutrients provided by the large banks of vegetal debris observed downstream inside the cave.

The maximum size recorded for *P. vittata* by Bockmann & Guazelli (2003) is 9.7 cm Standard Length, whereas many specimens from the Morena Cave are larger than that, most with 9-12 cm SL, a few reaching maximum sizes of ca. 24 cm SL. Apparently, large sizes cited for *Pimelodella* catfish correspond to species living in larger rivers, as *P. breviceps*, from the upper Rio Negro basin (max. length = 36 cm SL), *P. cristata*, from the Guyanas (34 cm SL) and *P. megalura*, from the upper Rio Paraguay basin (22 cm SL). Size outliers have been found in cavefish populations in Brazil (e.g.,

Rhamdia enfurnada, the great majority of specimens < 16 cm SL, most 10-13 cm SL, some surpassing 22 cm SL; Bichuette & Trajano 2005; Trajano et al., unpubl. data) and abroad (e.g., the troglophilic *Chologaster agassizi* - Smith & Welch 1978: 5, "occasionally an individual is found that is strikingly larger than the average adult").

In view of the fact that the cave stream is situated 20-30 m above the epigean base-level, topographic isolation may be the cause for differentiation resulting in the troglomorphism characteristic of the *Rhamdiopsis* population in Salitre Cave. Geographic isolation due to disappearance of epigean populations is a possibility for *Pimelodella* catfish in the Morena cave, explaining its very incipient reduction of eyes.

3. Conservation

The relatively protected condition of subterranean habitats may account for the permanence of heptapterids and trichomycterids in caves of the Cordisburgo karst area, such as Morena and Salitre, where they may form considerable populations. In fact, the Morena ichthyofauna represents the first known instance of three coexisting troglophilic fish populations for Brazil (and possibly worldwide), adding scientific interest to this important cave. In spite of its proximity to the Maquiné Cave, located in a protected area, this cave has been extensively visited without any effective control by the environmental organs responsible by the karst protection in Brazil. In fact, remains of used carbide, footprints and trash are occasionally observed throughout the cave. The creation of a conservation unit encompassing the Morena Cave and surroundings, associated with effective protection measures, including delimitation of visiting areas inside the cave and control of tourism, are urgently needed.

So far, there is no indication that the *Rhamdiopsis* sp. from Salitre cave is threatened, in spite of the occasional visitation which normally does not include the small stream conduit. Nevertheless, the proximity to Maquiné cave and the possibility of intensification of tourist visitation also calls for preventive measures in order to protect this highly endemic, troglobitic species.

Acknowledgements

We are most grateful to Osvaldo T. Oyakawa and Janice Muriel-Cunha, from the Museu de Zoologia, who carried out the epigean collections and identifications together with GMTM. Thanks are also due to the students and biologists who helped with the fieldwork, especially Ana Luiza Feigol Guil and Vanessa Felice. This study was suported by the Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, Projeto Temático # 2003/00974-5. ET is partially supported by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (fellowship # 302174/2004-4). GMTM is supported by CNPq (Doctoral Fellowship # 140141/2006-5). Permission for collections was given by IBAMA (permissions DIFAP/IBAMA nº 51 and 151/2006-CGFAU).

References

AB'SABER, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Primeira aproximação. Geomorfologia. 52:1-22.

ALVES, C.B.M. & POMPEU, P.S. 2001. Peixes do Rio das Velhas: passado e presente. SEGRAC, Belo Horizonte, 192 p.

AULER, A. & FARRANT, A.R. 1996. A brief introduction to karst and caves in Brazil. Proc. Univ. Bristol Spelaeol. Soc. 20:187-200.

BICHUETTE, M.E. & TRAJANO, E. 2005. A new cave species of *Rhamdia* Bleeker, 1858 (Siluriformes: Heptapteridae) from Serra do Ramalho, northeastern Brazil, with notes on ecology and behavior. Neotrop. Ichthyol. 3(4):587-595.

BOCKMANN, F. & GUAZZELLI, G.M. 2003. Family Heptapteridae. **In** Check list of the freshwater fishes of South and Central America. (R.E. Reis, S.O. Kullander & C.J. Ferraris, Jr.,eds.) EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 406-431.

BRITSKI, H.A. 2001. Sobre a obra Velhas-Flodens Fiske (Peixes do Rio das Velhas). **In** Peixes do Rio das Velhas: passado e presente (C.B.M. Alves & P.S. Pompeu, eds.). SEGRAC, Belo Horizonte, p. 15-22.

BRITSKI, H.A., SATO, Y. & ROSA, A.B.S. 1984. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco. CODEVASF, Brasília, 143 p.

CAMARGOS, L.M.M. 2005. Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio das Velhas: resumo executivo dezembro 2004. Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Belo Horizonte. 228 p.

COSTA, W.J.E.M. 2002. Peixes anuais brasileiros: diversidade e conservação. UFPR, Curitiba, 238p.

EIGENMANN, C.H. 1917. *Pimelodella* and *Typhlobagrus*. Mem. Carnegie Mus. 7(4):229-258.

FONG, D.W. 2004. Intermittent pools at headwaters of subterranean drainage basins as sampling sites for epikarst fauna. **In** Proceedings of the Symposium Held (W.K. Jones, D.C. Culver & J.S. Herman, eds.) Karst Waters Institute, Shepherdstown, p. 114-188.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 2000. Sinopse preliminar do senso demográfico. IBGE, Rio de Janeiro, 450 p.

LÜTKEN, C.F. 2001. Peixes do Rio das Velhas: Uma contribuição para a Ictiologia do Brasil. In Peixes do Rio das Velhas: passado e presente. (C.B.M. Alves & P.S. Pompeu, orgs.). SEGRAC, Belo Horizonte, p. 15-22.

MATTOX, G.M.T., BICHUETTE, M.E., SECUTTI, S. & TRAJANO, E. 2008. Surface and subterranean ichthyofauna in the Serra do Ramalho karst area, northeastern Brazil, with updated lists of Brazilian troglobitic and troglophilic fishes. Biota Neotrop. 8(4):145-152.

NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. SUPREN, Rio de Janeiro, 421 p.

OYAKAWA, O.T. & MATTOX, G.M.T. 2009.Revision of the Neotropical trahiras of the Hoplias lacerdae species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. Neotrop. Ichthyol. 7(2):117-140.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS Jr., C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre. 735 p.

SATO, Y. & GODINHO, H.P. 1999. Peixes da bacia do Rio São Francisco. **In** Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. (R.H. Lowe-McConnel, ed.). Edusp, São Paulo, p. 401-413.

SMITH, P.W. & WELCH, N.M. 1978. A summary of the life history and distribution of the spring cavefish, *Chologaster agassizi* Putnam, with population estimates for the species in southern Illinois. Illinois Nat. Hist. Survey. 104:1-8.

TRAJANO, E. 1991. Populational ecology of *Pimelodella kronei*, troglobitic catfish from southeastern Brazil (Siluriformes, Pimelodidae). Environm. Biol. Fish. 30:407-421.

Received 21/01/09
Revised 25/05/09
Accepted 01/06/09

Uso do hábitat, atividade e comportamento de *Bothriopsis bilineatus* e de *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae) na floresta do Rio Moa, Acre, Brasil

Luiz Carlos Batista Turci[1], Saymon de Albuquerque[1],

Paulo Sérgio Bernarde[2, 3] & Daniele Bazzo Miranda[1]

[1]Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais,
Universidade Federal do Acre – UFAC,
Rod. BR-363, Km 04, Distrito Industrial, CEP 69915-900, Rio Branco, AC, Brasil
[2]Laboratório de Herpetologia, Centro Multidisciplinar, Campus Floresta,
Universidade Federal do Acre – UFAC
CEP 69980-000, Cruzeiro do Sul, AC, Brasil
[3]Autor para correspondência: Paulo Sérgio Bernarde, email: snakebernarde@hotmail.com

TURCI, L. C. B., ALBUQUERQUE, S., BERNARDE, P. S. & MIRANDA, D. B. **Activity, habitat use, and behavior of the *Bothriopsis bilineatus* and of the *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae) in Moa river forest, Acre – Brazil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn03909032009.

Abstract: The snakes *Bothriopsis bilineatus* and *Bothrops atrox* are sympatric vipers in the Amazon. While *B. atrox* is common, *Bothriopsis bilineatus* is considered relatively rare. Both species are dietary generalists, with *B. atrox* foraging mostly on the ground while *B. bilineatus* is more arboreal. Here, we describe habitat use and activity patterns for these two snakes in Amazonian forest near the Moa River, Cruzeiro do Sul (Acre). This study was based on observations during both time constrained visual searches and opportunistic encounters along trails that included both seasonally flooded and *terra firme* forests. During a total of 360 hours of time constrained visual search, 11 *B. bilineatus* and six *B. atrox* were found, while one *B. bilineatus* and six *B. atrox* were found during opportunistic encounters. All 12 *B. bilineatus* were found on vegetation above the ground, while only five *B. atrox* were on vegetation, and these were all juveniles. Thus, during time constrained visual searches *B. bilineatus* was more common (0.03 snake/hour) than *B. atrox* (0.016 snake/hour). These two species use different habitats. *Bothriopsis bilineatus* was most commonly found in upland *terra firme* forests, with many palms and free from seasonal floods. *Bothrops atrox* was most commonly found in lower, wetter seasonally flooded areas. Perhaps structural differences in the vegetation in these two forest types influence the distribution of these two species, possibly due to a related influence on prey abundance, besides historical factors. Both species are found more often during the rainy season, rarely being found during the dry season, when their amphibian prey are less abundant. In most of the Amazon, *B. bilineatus* seems less common than *B. atrox*, but in the present study, the former was the most frequent snake during time constrained visual search.
Keywords: *Western Amazonia, Reptilia, pitvipers, lanceheads, microhabitat, snake behavior.*

TURCI, L. C. B., ALBUQUERQUE, S., BERNARDE, P. S. & MIRANDA, D. B. **Uso do hábitat, atividade e comportamento de *Bothriopsis bilineatus* e de *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae) na floresta do Rio Moa, Acre – Brasil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn03909032009.

Resumo: As serpentes *Bothriopsis bilineatus* e *Bothrops atrox* são viperídeos simpátricos na Amazônia, sendo *B. atrox* comum e *B. bilineatus* mais rara. Ambas espécies apresentam uma dieta generalista, sendo que *B. atrox* forrageia principalmente sobre o chão e *B. bilineatus* é mais arborícola. Aqui, nós descrevemos o uso do habitat e padrão de atividade dessas duas serpentes em uma floresta amazônica no Rio Moa, Cruzeiro do Sul, Acre. Esse estudo foi baseado em observações durante procura visual limitada por tempo e encontros ocasionais de serpentes em uma trilha que é sazonalmente alagada e outra de floresta de terra firme. Durante um total de 360 horas de procura visual limitada por tempo, 11 *B. bilineatus* e seis *B. atrox* foram encontradas, enquanto uma *B. bilineatus* e seis *B. atrox* foram encontradas durante encontros ocasionais. Todas 12 *B. bilineatus* foram observadas sobre a vegetação, enquanto somente cinco *B. atrox* estavam sobre a vegetação (todos juvenis). Durante procura visual limitada por tempo *B. bilineatus* foi mais comum (0,03 serpentes/hora) do que *B. atrox* (0,016 serpentes/hora). Essas duas espécies apresentaram diferenças no uso do espaço, sendo que *B. bilineatus* ocorreu principalmente na área da floresta de terra firme, rica em palmeiras e que não é sazonalmente alagada. *Bothrops atrox* foi mais abundante na área da floresta próxima aos lagos, que é sazonalmente alagada. Diferenças entre essas duas áreas como a estrutura da vegetação, tipos de ambientes aquáticos, disponibilidade de presas e fatores históricos são possivelmente os fatores responsáveis pela diferença na ocorrência dessas espécies. Estas duas serpentes foram encontradas nos meses mais chuvosos e não foram registradas nos meses mais secos, período em que também existe menor disponibilidade de anuros nesses ambientes. Na maior parte da Amazônia, *B. bilineatus* parece ser menos frequente que *B. atrox*, mas na área do presente estudo, a primeira parece ser mais frequente que a última durante procura visual limitada por tempo.
Palavras-chave: *Amazônia ocidental, Reptilia, jararacas, microhabitat, comportamento de serpentes.*

Introdução

A Amazônia brasileira apresenta uma rica fauna de serpentes com aproximadamente 149 espécies registradas (Ávila-Pires et al. 2007). Pouco se conhece sobre a ecologia e história natural da maioria dessas espécies. A detectibilidade de serpentes na natureza é relativamente mais difícil do que o de outros grupos de vertebrados e alguns métodos de amostragem, como a procura visual limitada por tempo e armadilhas de interceptação e queda, são os métodos mais usuais para amostrar estes animais (e. g., Martins & Oliveira 1998, Cechin & Martins 2000, Bernarde & Abe 2006). A procura limitada por tempo permite que sejam coligidas informações precisas sobre a atividade do animal e também possibilita a comparação da taxa de encontros de serpentes entre diferentes ambientes ou mesmo com outros estudos (Martins & Oliveira 1998, Oliveira & Martins 2001).

Alguns estudos sobre viperídeos utilizando a procura visual contribuíram de forma significativa para o conhecimento da ecologia e história natural de algumas espécies no Brasil (e. g. Sazima 1988, Oliveira & Martins 2001, Valdujo et al. 2002, Hartmann et al. 2003, Nogueira et al. 2003, Hartmann et al. 2005). Esses estudos revelaram informações sobre uso de ambientes, uso do microhábitat de atividade e de repouso, além de alguns aspectos sobre a história natural das espécies, como o comportamento alimentar.

Os viperídeos *Bothriopsis bilineatus* (Wied 1825) e *Bothrops atrox* (Linnaeus 1758) ocorrem na Amazônia, sendo que existem mais estudos com a segunda espécie, provavelmente por ser uma das mais abundantes nessa região (Martins & Oliveira 1998, Oliveira & Martins 2001). *Bothriopsis bilineatus* apresenta atividade noturna, hábitos arborícolas e é uma serpente pouco freqüente nos estudos herpetofaunísticos (Duellman 1978, Dixon & Soini 1986, Cunha & Nascimento 1993, Jorge-da-Silva 1993, Martins et al. 2001, Bernarde & Abe 2006). Alimenta-se principalmente de roedores e anuros, e também de serpentes e lagartos (Dixon & Soini 1986, Cunha & Nascimento 1993, Martins et al. 2001). Dixon & Soini (1986) também mencionaram pequenos pássaros encontrados no conteúdo estomacal dessa espécie. *Bothrops atrox* apresenta atividade predominantemente noturna; o adulto caça preferencialmente no chão, enquanto os juvenis são mais encontrados sobre a vegetação (Martins & Oliveira 1998, Oliveira & Martins 2001). Essa espécie apresenta uma dieta generalista, predando centopéias, peixes, anuros, lagartos, outras serpentes, aves e pequenos mamíferos (Martins & Gordo 1993, Egler et al. 1996, Martins & Oliveira 1998, Martins et al. 2002, Oliveira & Martins 2003, Macedo-Bernarde & Bernarde 2005, Nascimento et al. 2008). Estas duas espécies pertencem a linhagens diferentes, sendo o clado de *Bothrops* composto por espécies terrestres e subarborícolas e com dieta generalista e *Bothriopsis* espécies subarborícolas com dieta generalista (Fenwick et al. 2009).

Com o objetivo de contribuir para o conhecimento da história natural e ecologia das serpentes amazônicas, são apresentados nesse estudo dados sobre uso do hábitat e atividade de *Bothriopsis bilineatus* e *Bothrops atrox* na Floresta do Baixo Rio Moa, Cruzeiro do Sul (Acre), através de registros feitos durante procura visual limitada por tempo e por encontros ocasionais.

Material e Métodos

1. Área de estudo

A floresta do baixo Rio Moa (07° 37' 14,7" S e 72° 48' 09,9" W) se enquadra na formação vegetacional "Floresta Aluvial Aberta com Palmeira" (ZEE 2006), e localiza-se no município de Cruzeiro do Sul, no Estado do Acre. O Rio Moa é afluente do Rio Juruá, no extremo oeste do Brasil. O clima da região é caracterizado como tropical, quente, úmido, com temperatura média anual de 24 °C (Ribeiro 1977), sendo período entre os meses de maio a outubro a parte mais seca do ano. Durante o período deste estudo (abril de 2008 a março de 2009) apresentou uma precipitação pluviométrica anual de 2405 mm. Os dados climáticos foram obtidos na Estação Meteorológica de Cruzeiro do Sul do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O estudo foi desenvolvido em duas trilhas (com 2 km cada) localizadas em diferentes tipos de ambientes, com uma distância média de aproximadamente 1,5 km entre elas:

Trilha dos lagos (Figuras 1a, 2 e 3): Floresta Aluvial Densa com árvores emergentes (ZEE 2006). Essa tipologia florestal ocorre ao longo dos principais rios e alguns dos seus afluentes (ZEE 2006) e, devido sua maior proximidade ao Rio Moa, sofre influência deste, sendo sazonalmente alagada com o enchimento dos lagos. O dossel florestal apresenta árvores com uma altura média em torno de 20 m e nessa área também ocorrem algumas espécies emergentes atingindo altura máxima de 35 m. O dossel é fechado, sendo composto principalmente por indivíduos do gênero *Brosimum* (Moraceae), *Enterolobium* (Fabaceae) e *Virola* (Myristicaceae). Grande parte das árvores de grande porte apresenta raízes tabulares (sapopembas), comuns em espécies que ocorrem em solos instáveis e que sofrem influência das cheias durante um período do ano. O sub-bosque é caracterizado pela grande abundância de Poaceae, *Astrocaryum* (Arecaceae) e arvoretas e pela pouca abundância de ervas (Heliconiaceae, Marantaceae e Costaceae). A vegetação apresentou-se pouco abundante para repre-

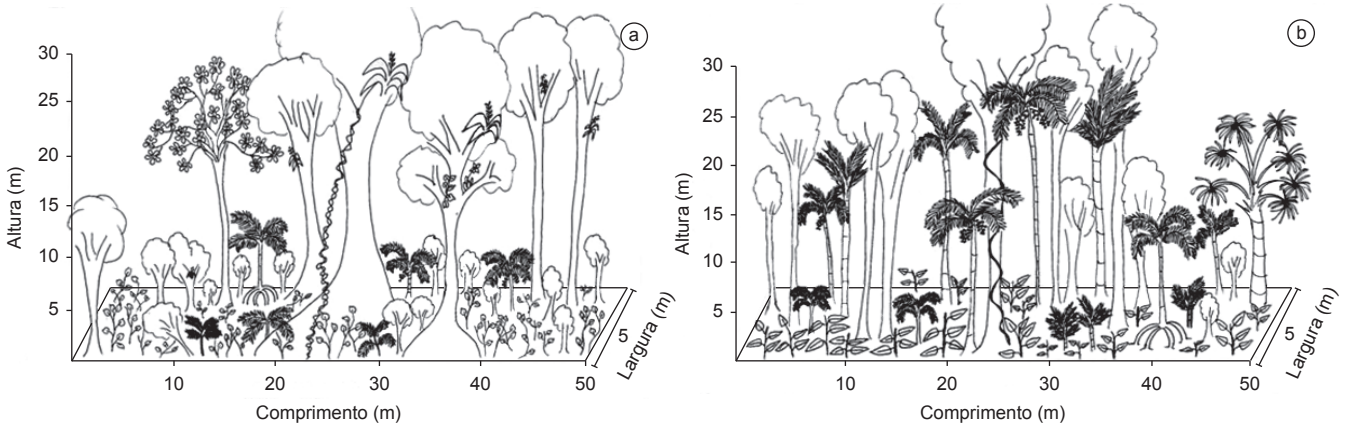


Figura 1. Desenhos representando a estrutura da vegetação das trilhas dos lagos (a) e de terra firme (b) na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 1. Drawings representing the structure vegetation of lakes (a) and *terra firme* (b) trails at Moa river forest (AC).



Figura 2. Trilha dos lagos na floresta do Rio Moa (AC).
Figure 2. Lagos trail at Moa river forest (AC).

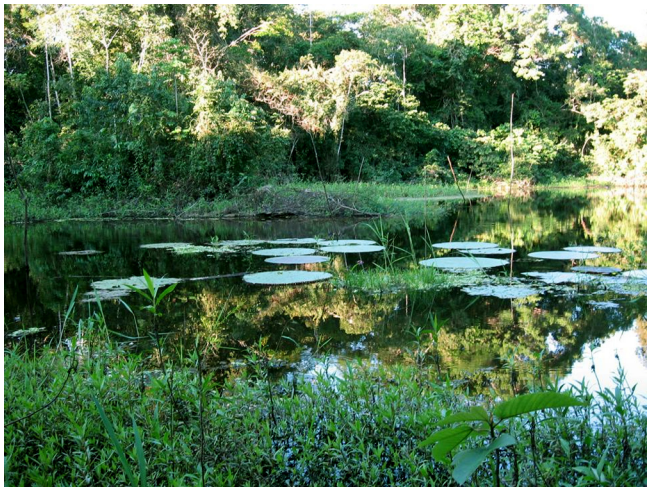


Figura 3. Lago na floresta do Rio Moa (AC).
Figure 3. Lake at Moa river forest (AC).

sentantes da família Arecaceae (Palmeiras), sendo observados alguns indivíduos das espécies *Euterpe precatória*, *Iriartella stenocarpa* e *Bactris* sp. Em toda sua extensão essa trilha margeia três lagos que invadem a trilha durante a cheia (janeiro a março) por influência do Rio Moa.

Trilha em terra firme (Figuras 1b, 4 e 5): Floresta Aberta com Palmeiras de Terra Firme (ZEE 2006). Essa tipologia vegetal é geralmente encontrada em áreas próximas a planícies aluviais de rios com grande vazão na época da cheia e se caracteriza por uma floresta de dossel aberto com presença de palmeiras, podendo também ser encontradas áreas com cipós (ZEE, 2006). As árvores que atingem o dossel e que apresentam os maiores diâmetros são representadas principalmente pelos gêneros *Couma* (Apocynaceae), *Parkia* e *Vataireopsis* (Fabaceae), *Virola* (Myristicaceae), *Pouteria* e *Manilkara* (Sapotaceae) e Vochysiaceae, não sendo comuns nessas espécies a presença de raízes tabulares. A altura média do dossel foi de aproximadamente 20 m, com uma altura máxima de 30 m, sendo aberto e comum a presença de palmeiras (Arecaceae): *Astrocaryum jauari*, *Mauritia flexuosa*, *Euterpe precatoria*, *Iriartea deltoidea* e *Iriartella stenocarpa*. Abaixo do dossel, na região de sub-bosque, a vegetação apresenta-se com poucos arbustos e a estratificação da floresta é pouco definida, o que é



Figura 4. Trilha em terra firme na floresta do Rio Moa (AC).
Figure 4. *Terra firme* trail at Moa river forest (AC).



Figura 5. Trilha em terra firme na floresta do Rio Moa (AC).
Figure 5. *Terra firme* trail at Moa river forest (AC).

comum em florestas abertas devido à maior entrada de luz sobre a região de sub-bosque (ZEE 2006). Nesse ambiente a vegetação se mostrou bastante densa, sendo comum a presença de *Bactris* sp. (Arecaceae), e em maior abundância ervas representadas pela espécie *Calathea* sp. (Marantaceae), não sendo rara a ocorrência das famílias Heliconiaceae e Cyperaceae. Quanto à presença de ambientes aquáticos, existe um riacho temporário (cerca de 3 m de largura) que seca sazonalmente e é margeado pela trilha ao longo de sua extensão.

2. Métodos de amostragem

Procura visual limitada por tempo (PVLT) (ver Campbell & Christman 1982, Martins & Oliveira 1998): Consistiu no deslocamento a pé, lentamente através das trilhas dentro de floresta, à procura de serpentes que estavam visualmente expostas. Foram realizadas 360 horas de procura (288 horas durante a noite e 72 horas durante o dia, pela manhã) nas duas trilhas durante 12 meses (abril de 2008 – março de 2009). Em cada mês, foram realizadas 12 horas de procura noturna em cada trilha, percorrendo cerca de 800 metros; e três horas de procura diurna percorrendo aproximadamente 200 metros. Para a quantificação do esforço amostral, foi utilizada a taxa de encontro baseada no tempo de procura, ou seja, o número de indivíduos encontrados por hora-observador de procura.

Foram também registrados os indivíduos encontrados nessas duas trilhas fora do período de procura visual limitada por tempo. Para cada serpente encontrada foi anotado o horário, altura do substrato e sua atividade no momento do encontro (caçando, repousando, deslocando-se). Os indivíduos observados foram fotografados e alguns capturados para determinação do sexo e para a obtenção de medidas. As medidas apresentadas das serpentes são comprimento rostro-anal (CRA), comprimento da cauda (CC) e o peso (P), sendo respectivamente em centímetros (cm) e gramas (g). Dois indivíduos de *Bothriopsis bilineatus* e quatro de *Bothrops atrox* foram coletados para material testemunho e depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, em Cruzeiro do Sul (*B. bilineatus* UFACF 982, 1281; *B. atrox* UFACF 1097, 1098, 1099, 1175). A atividade foi inferida a partir da postura que a serpente se encontrava (Oliveira & Martins 2001), sendo considerada ativa quando se encontrava exposta, em deslocamento ou enrodilhada com o pescoço em "S" e a cabeça sobre volta do corpo, geralmente formando um ângulo maior ou igual a 20° em relação ao substrato. Foram consideradas inativas (em repouso) as serpentes que foram encontradas geralmente escondidas, frouxamente enrodilhadas, com a cabeça formando um ângulo menor que 20° em relação ao substrato (Oliveira & Martins 2001). Para o registro das interações entre três indivíduos de *B. bilineatus* foi adotado o método de observação de todas as ocorrências ("*all ocurrences sampling*") e amostragem de sequências ("*sequence sampling*") (Lehner 1996).

Resultados

Durante o período de um ano foram realizados 12 registros de *Bothriopsis bilineatus* e outros 12 de *Bothrops atrox* (Tabela 1). Onze registros de *B. bilineatus* e seis de *B. atrox* foram realizados durante PVLT, enquanto um de *B. bilineatus* e outros sete de *B. atrox*, por encontros ocasionais. A maioria dos encontros (n = 10) de *B. bilineatus* ocorreu na trilha em terra firme e de *B. atrox* (n = 10) na trilha dos

Tabela 1. Ocorrência de indivíduos de *Bothriopsis bilineatus* e *Bothrops atrox* na floresta do Rio Moa (AC). J = juvenis, Veg. = vegetação, EO = encontros ocasionais, PVLT = procura visual limitada por tempo.

Table 1. Occurrence of individuals of *Bothriopsis bilineatus* and *Bothrops atrox* at Moa river forest (AC). J = juveniles, Veg. = vegetation, EO = opportunistic sightings, PVLT = time constrained visual search.

Espécime	Data e horário	Método	Substrato	Atividade
B. bilineatus ♂	24/09/08 20:00 h	PVLT	Veg. 180 cm	Caçando de espera
B. bilineatus	19/10/08 19:20 h	PVLT	Veg. 250 cm	Caçando de espera
B. bilineatus J	19/10/08 20:50 h	PVLT	Veg. 700 cm	Caçando de espera
B. bilineatus *	20/10/08 09:10 h	PVLT	Veg. 170 cm	Repouso
B. bilineatus J *	20/10/08 09:40 h	PVLT	Veg. 300 cm	Repouso
B. bilineatus J	20/10/08 08:40 h	PVLT	Veg. 50 cm	Repouso
B. bilineatus	12/11/08 21:19 h	PVLT	Veg. 250 cm	Deslocando-se
B. bilineatus ♀	27/01/09 19:15 h	PVLT	Veg. 30 cm	Caçando de espera
B. bilineatus ♀ *	28/01/09 20:20 h	PVLT	Veg. 60 cm	Repouso
B. bilineatus ♂	28/01/09 20:20 h	PVLT	Veg. 60 cm	Tentativa de corte
B. bilineatus ♂	28/01/09 20:20 h	PVLT	Veg. 500 cm	Deslocando-se
B. bilineatus ♀	31/01/09 10:00 h	PVLT	Veg. 60 cm	Repouso
B. atrox ♀	28/09/08 20:00 h	EO	Chão	Caçando de espera
B. atrox ♀ J	17/10/08 19:00 h	PVLT	Veg. 40 cm	Deslocando-se
B. atrox ♂ J	17/10/08 19:43 h	PVLT	Veg. 150 cm	Deslocando-se
B. atrox ♀ J	17/10/08 21:30 h	PVLT	Veg. 50 cm	Caçando de espera
B. atrox ♀ J	04/12/08 14:00 h	EO	Chão	Repouso
B. atrox J	26/01/09 09:00 h	EO	Chão	Encontrado morto
B. atrox J	30/01/09 20:10 h	PVLT	Veg. 40 cm	Caçando de espera
B. atrox J	20/02/09 18:30 h	EO	Chão	Deslocando-se
B. atrox J	20/02/09 20:00 h	PVLT	Veg. 30 cm	Caçando de espera
B. atrox	20/02/09 22:10 h	EO	Chão	Deslocando-se
B. atrox	27/02/09 09:00 h	EO	Chão	Repouso
B. atrox	26/03/09 19:40 h	PVLT	Chão	Caçando de espera

* Reencontro de indivíduo observado em noite anterior.

Tabela 2. Taxa de encontro de *Bothriopsis bilineatus* (n = 11) e *Bothrops atrox* (n = 6) durante procura visual limitada por tempo na Floresta do Rio Moa (AC) entre abril de 2008 a março de 2009.

Table 2. Encounter rate of *Bothriopsis bilineatus* (n = 11) and *Bothrops atrox* (n = 6) during time constrained visual search at Moa river forest (AC) from April 2008 to March 2009.

	B. bilineatus	***B. atrox***
PVLT total (360 horas)	0,03 serpentes/h ou 1 a cada 32 horas	0,016 serpente/h ou 1 a cada 60 horas
PVLT noturna (288 horas)	0,024 serpente/h ou 1 a cada 41 horas	0,020 serpente/h ou 1 a cada 48 horas
PVLT diurna (72 horas)	0,05 serpente/h ou 1 a cada 18 horas	0

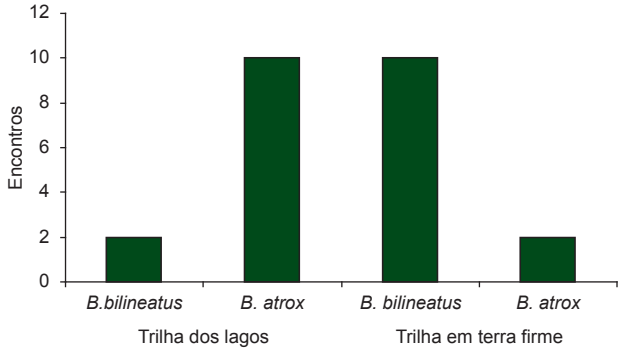


Figura 6. Ocorrência de *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) e de *Bothrops atrox* (n = 12) na trilha dos lagos e na trilha em terra firme na Floresta do Rio Moa (AC).

Figure 6. Occurrence of *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) and *Bothrops atrox* (n = 12) in lakes and *terra firme* trails at Moa river forest (AC).

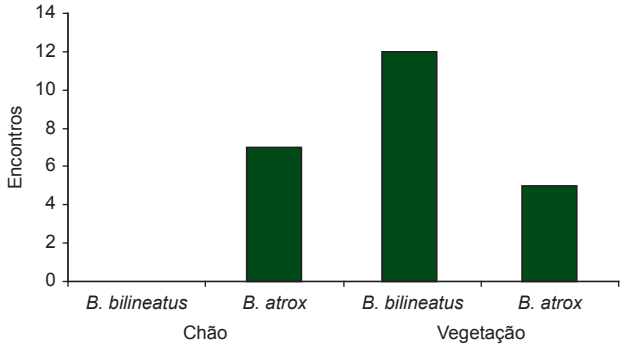


Figura 8. Ocorrência de indivíduos de *Bothrops atrox* (n = 12) e de *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) sobre o chão e na vegetação na Floresta do Rio Moa (AC).

Figure 8. Occurrence of individuals of *Bothrops atrox* (n = 12) and *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) on the ground and on vegetation at the Moa river forest (AC).

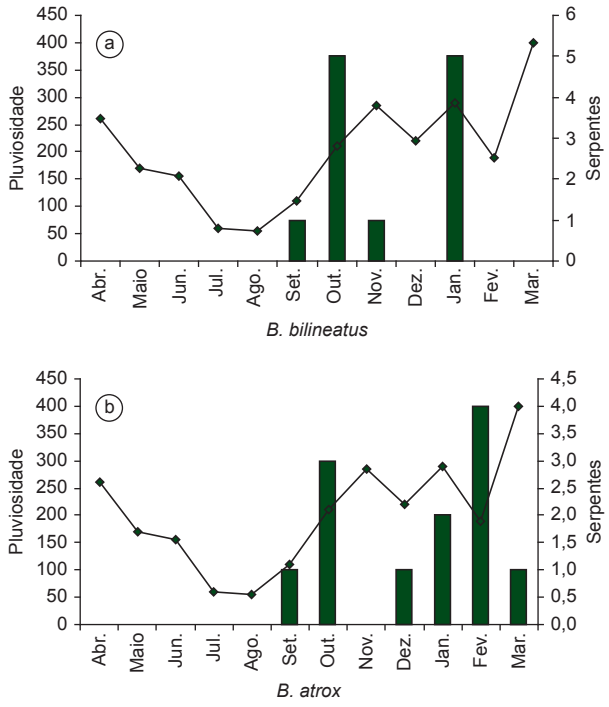


Figura 7. Ocorrência de *Bothriopsis bilineatus* (colunas) e de *Bothrops atrox* (colunas) e a pluviosidade (linhas) entre abril de 2008 a março de 2009 na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 7. Occurrence of *Bothriopsis bilineatus* (bars) and of *Bothrops atrox* (bars) and rainfall (line) from April 2008 to March 2009 at Moa river forest (AC).

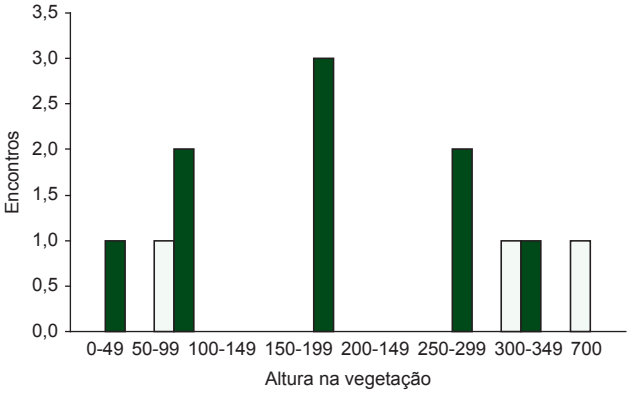


Figura 9. Ocorrência de indivíduos de *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) sobre a vegetação durante a noite (colunas verdes escuras) e de dia (colunas brancas) na Floresta do Rio Moa (AC).

Figure 9. Occurrence of individuals of *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) on vegetation at night (dark green bars) and by day (white bars) at Moa river forest (AC).

lagos (Figura 6). Durante a PVLT, *B. bilineatus* foi mais frequentemente encontrada do que *B. atrox* (Tabela 2). Os encontros dessas serpentes ocorreram entre os meses de setembro a março (Figura 7), nenhum indivíduo foi encontrado durante os meses de abril a agosto, período que correspondeu ao período mais seco.

Todos os encontros de *Bothriopsis bilineatus* ocorreram sobre a vegetação (Tabela 1, Figuras 8 e 9), enquanto que de *Bothrops atrox* foram encontrados cinco (todos juvenis) sobre esse substrato. Os indivíduos de *B. bilineatus* foram observados em alturas de 30 a 700 cm ($\overline{x}$ = 218 cm), em atividade durante a noite (entre 30 a

700 cm) e em repouso durante o dia (entre 50 a 300 cm) (Figura 9). Aparentemente não existem diferenças na altura dos poleiros da vegetação utilizados por indivíduos juvenis e adultos e também entre a altura dos poleiros de repouso e atividade (Figuras 9 e 10). Sete indivíduos de *B. bilineatus* foram observados em atividade (seis adultos e um juvenil) (Figuras 11e 12, Tabela 2) e quatro em repouso (três adultos e dois juvenis) (Figuras 13, 14 e 15, Tabela 2). Os juvenis de *B. atrox* foram observados em alturas de 30 a 150 cm ($\overline{x}$ = 62 cm) acima do solo, em atividade de caça por espreita ou em deslocamento, durante o período noturno. Nove indivíduos de *B. atrox* foram encontrados em atividade (três adultos e seis juvenis) (Figuras 16 e 17, Tabela 2), dois em repouso (um adulto e um juvenil) e um juvenil morto (Tabela 2).

Foram realizadas observações de interações entre três indivíduos (uma fêmea e dois machos) de *Bothriopsis bilineatus*. Uma fêmea (CRA 68 cm, CC 10 cm, P 100 g) foi observada caçando de espreita na noite de 27 de janeiro de 2009 (Figura 11). Esta fêmea foi capturada para a obtenção de medidas de tamanho, solta e, após 40 minutos, retornou ao mesmo local e adotou novamente postura de caça de espreita. Na noite seguinte, às 20:20 horas, esse indivíduo foi encontrado em repouso a aproximadamente 80 cm do local anterior, com volume indicando que havia ingerido alguma presa (Figura 18); ao seu lado havia um macho (CRA 46 cm, CC 7 cm, P 40 g) e à cerca de 500 cm de altura outro (CRA 57 cm, CC 10 cm, P 55 g). Às 20:30 horas o macho que estava na vegetação começou a se aproximar do casal, estando a uma altura de 300 cm. Entre 20:45 e 21:22 horas o macho menor deslocou-se para cima da fêmea e permaneceu enrolado sobre ela. O macho maior, às 20:52 horas, ficou cerca de 80 cm do casal e permaneceu com a cabeça direcionada para eles. Às 20:54 horas este mesmo macho ficou a uma distância de 30 cm do casal e, às 20:57 horas, se aproximou mais ainda (Figura 19) e permaneceu com a cabeça direcionada para eles até que, às 21:22 horas, o macho menor se afastou. O macho maior deslocou-se para cima da fêmea (Figura 20) e começou a se mover sobre seu corpo às 21:45 horas e, às 22:15 horas, enrodilhou-se ao seu lado. Esse macho exibiu comportamento de corte, que não mudou sua posição ou reagiu as suas tentativas. A fêmea permaneceu indiferente aos movimentos dos dois machos. Às 23:00 horas esses indivíduos foram capturados para tomada das suas medidas. A fêmea coletada apresentou um roedor (P 60 g) em seu trato digestivo.

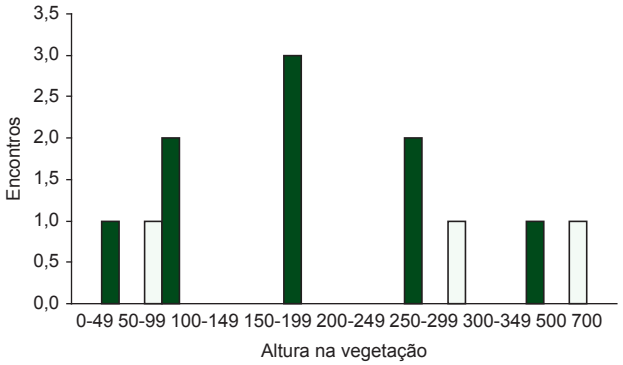


Figura 10. Ocorrência de juvenis (colunas brancas) e de adultos (colunas verde escuras) de *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) sobre a vegetação na Floresta do Rio Moa (AC).

Figure 10. Occurrence of juveniles (white bars) and adults (dark green bars) of *Bothriopsis bilineatus* (n = 12) on vegetation at Moa river forest (AC).



Figura 12. Adulto de *Bothriopsis bilineatus* em atividade sobre a vegetação durante a noite na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 12. Active adult of *Bothriopsis bilineatus* on vegetation at night at Moa river forest (AC).



Figura 11. Fêmea adulta de *Bothriopsis bilineatus* em atividade sobre a vegetação durante a noite na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 11. Active adult female of *Bothriopsis bilineatus* on vegetation at night at Moa river forest (AC).



Figura 13. Juvenil de *Bothriopsis bilineatus* em repouso sobre a vegetação durante o dia na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 13. Juvenile of *Bothriopsis bilineatus* resting on vegetation by day at Moa river forest (AC).



Figura 14. Adulto de *Bothriopsis bilineatus* em repouso sobre a vegetação durante o dia na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 14. Adult of *Bothriopsis bilineatus* resting on vegetation by day at Moa river forest (AC).



Figura 17. Juvenil de *Bothrops atrox* em atividade sobre a vegetação durante a noite na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 17. Active juvenile of *Bothrops atrox* on vegetation at night at Moa river forest (AC).



Figura 15. Mesmo indivíduo adulto de *Bothriopsis bilineatus* da Figura 14 em repouso sobre a vegetação durante o dia na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 15. The same adult individual of *Bothriopsis bilineatus* of figure 14 resting on vegetation by day at Moa river forest (AC).



Figura 18. Fêmea e macho de *Bothriopsis bilineatus* sobre a vegetação durante a noite na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 18. Female (left) and male (right) of *Bothriopsis bilineatus* on vegetation at night at Moa river forest (AC).



Figura 16. Adulto de *Bothrops atrox* em atividade no chão durante a noite na floresta do Rio Moa (AC).

Figure 16. Active adult of *Bothrops atrox* on the ground at night at Moa river forest (AC).



Figura 19. Chegada de um macho maior (direita) no local da fêmea (esquerda) e do macho menor (meio) de *Bothriopsis bilineatus*.

Figure 19. Arrival of the larger male (right) to the site where the female (left) and the small male (center) of *Bothriopsis bilineatus* were found.



Figura 20. Macho maior sobre a fêmea de *Bothriopsis bilineatus*.
Figure 20. Larger male over the female *Bothriopsis bilineatus*.

Discussão

O hábito generalista da maioria das espécies de *Bothrops* (incluindo *Bothriopsis*) é um dos fatores responsáveis pela alta abundância dessas espécies na maioria dos habitats (Martins et al. 2002). *Bothrops atrox* geralmente é uma das espécies mais abundantes nos estudos realizados sobre comunidades de serpentes na Amazônia (Duellman 1978, Dixon & Soini 1986, Cunha & Nascimento 1993, Martins & Oliveira 1998, Oliveira & Martins 2001, Frota 2004, Frota et al. 2005), exceção durante o enchimento do lago da Usina Hidrelétrica de Samuel (RO) onde foram coletados 13 espécimes do total de 1016 serpentes (Jorge-da-Silva 1993) e em Espigão do Oeste (RO), onde foram registrados nove indivíduos do total de 462 (Bernarde & Abe 2006). Durante a procura noturna nesse estudo, essa espécie teve uma taxa de encontro similar ao observado por Oliveira & Martins (2001) para Reserva Ducke em Manaus, Amazonas (0,020 serpentes/hora).

Diferentemente de *Bothrops atrox*, a espécie *Bothriopsis bilineatus* não costuma ser freqüente nas localidades em que ocorre (Duellman 1978, Dixon & Soini 1986, Cunha & Nascimento 1993, Jorge-da-Silva 1993, Frota et al. 2005, Bernarde & Abe 2006). Cunha & Nascimento (1993) consideraram essa espécie como rara na região Leste do Pará; no resgate de serpentes na Usina Hidrelétrica de Samuel (RO), foram obtidos quatro indivíduos (Jorge-da-Silva 1993) e em Espigão do Oeste (RO), apenas um (Bernarde & Abe 2006). Neste estudo, *B. bilineatus* foi mais freqüente (0,03 serpente p/hora) do que *B. atrox* (0,016) durante a PVLT.

Oliveira & Martins (2001) observaram uma diminuição da atividade de *Bothrops atrox* durante a estação seca em Manaus (AM). No presente estudo não foram observados indivíduos de *Bothriopsis bilineatus* e *B. atrox* durante os meses mais secos do ano. Um dos efeitos da pluviosidade sobre a atividade das serpentes é indireto, afetando a disponibilidade de suas presas (Henderson et al. 1978, Marques et al. 2000). Por outro lado, a redução da produtividade nas florestas durante os períodos secos pode simultaneamente afetar a atividade dos animais, incluindo as serpentes e suas presas (Oliveira & Martins 2001). Na floresta do Rio Moa ocorre uma diminuição da abundância de anuros evidenciada na menor captura destes em armadilhas de interceptação e queda nesses meses mais secos (obs. pess.), podendo isso ser um dos fatores que influenciam na atividade dessas duas serpentes nesse período

Algumas espécies de jararacas costumam ser mais freqüentes em determinados ambientes, principalmente aquáticos. *Bothrops moojeni* teve uma taxa de encontro por PVLT maior em ambientes ripários (0,051 serpente p/hora) do que nas áreas de interflúvio no Cerrado (Nogueira et al. 2003). Outra espécie habitante do Cerrado, *B. pauloensis*, ao contrário de *B. moojeni*, foi mais encontrada (0,266) nos ambientes mais secos (Valdujo et al. 2002). Os tipos de presas utilizadas por essas espécies podem estar relacionadas a essas diferenças no uso do hábitat (Valdujo et al. 2002, Nogueira et al. 2003). Juvenis de *B. jararaca* tiveram uma alta taxa de encontro (0,34) em córregos na Mata Atlântica, onde ocorre uma maior abundância de anuros, que constituem seu principal tipo de presa (Hartmann et al. 2003). A disponibilidade de presas é um dos principais fatores relacionados com o uso do hábitat pelas espécies de jararacas (Martins et al. 2001). Apesar do número de indivíduos amostrados nesse estudo ser relativamente baixo (12 encontros de cada espécie), foi observado um maior encontro de *B. atrox* na trilha dos lagos e de *B. bilineatus* na trilha de terra firme. Essas duas espécies possuem hábitos generalistas quanto a dieta (Martins & Oliveira 1998, Martins et al. 2002) e seus tipos de presas (anuros, roedores, marsupiais) foram observados nas duas trilhas (obs. pess.). Entretanto, pelo menos no caso dos anuros, ocorrem diferenças na composição de espécies nas duas trilhas. As duas espécies diferem quanto ao uso do microhabitat (Duellman 1978, Dixon & Soini 1986, Oliveira & Martins 2001, Martins et al. 2001, este estudo), sendo *B. atrox* mais frequentemente encontrada no chão (exceção dos juvenis) e *B. bilineatus* principalmente arborícola. Existem diferenças na estrutura e composição da vegetação entre as duas trilhas (ver Material e Métodos) e a trilha dos lagos é alagada sazonalmente. Diferenças no hábitat (estrutura e composição da vegetação, tipos de ambientes aquáticos presentes, disponibilidades de presas) provavelmente são os fatores que determinam a ocorrência dessas duas espécies nesses locais na floresta. Além disso, essas duas espécies pertencem a diferentes linhagens dentro de Crotalinae (Fenwick et al. 2009), portanto fatores históricos possivelmente também são responsáveis por essas diferenças.

Indivíduos juvenis de *Bothrops atrox* foram mais encontrados sobre a vegetação do que os adultos na Amazônia central (Oliveira & Martins 2001) e a mesma tendência foi observada neste estudo. Essa mudança ontogenética no uso do microhábitat pode estar relacionada com a disponibilidade de anuros sobre a vegetação e também pode ser uma estratégia de defesa para evitar predadores terrestres (Martins 1993, Oliveira & Martins 2001). Quando a *Bothriopsis bilineatus*, nesse estudo não foram observadas diferenças nas alturas na vegetação entre juvenis e adultos, embora o número de indivíduos observados (12) tenha sido relativamente baixo para inferir padrões no uso do microhabitat nessa espécie. Na Amazônia, algumas espécies de serpentes diurnas são encontradas repousando sobre a vegetação como forma de evitar predadores terrestres (Martins 1993, Martins & Oliveira 1998, Bernarde & Abe 2006). Durante o dia, indivíduos adultos de *B. atrox* podem ser encontrados no chão (Oliveira & Martins 2001), fato que talvez seja relacionado a defesa (espécie relativamente grande e peçonhenta, coloração críptica). Nesse estudo, os espécimes de *B. bilineatus* foram encontrados em repouso sobre a vegetação durante o dia, o que pode ser uma forma de evitar predadores terrestres (Martins 1993). Sua coloração verde deve torná-la críptica no microhábitat arbóreo, assim como ocorre em algumas espécies de colubrídeos arborícolas (Martins et al. 2008).

Eventos de comportamento de reprodução em serpentes (combate entre machos, corte, cópula) são raramente observados na natureza (Carpenter 1977, 1984), com poucos registros feitos na América do Sul (e. g. Martins & Oliveira 1998, Feio et al. 1999, Almeida-Santos & Marques 2002). Aparentemente os dois machos de *Bothriopsis bilineatus* observados exibiram comportamento de corte (ver Car-

penter 1977), aproximando-se e tocando a fêmea. Talvez a fêmea não estivesse receptiva (e, por isso, não tenha ocorrido cópula), pelo fato de ter ingerido uma grande presa (RM = 0,60) e por encontrar-se em repouso. O fato do macho menor ter se afastado com a aproximação do maior pode ser um caso de submissão e dominância (Carpenter 1984), apesar de não ter ocorrido combate entre eles.

A razão de massa observada (0,60) é relativamente grande para *B. bilineatus*, visto que esta espécie é arborícola e possui corpo relativamente delgado. Grandes razões de massa foram observadas também para algumas espécies de *Bothrops*, principalmente nas de corpo mais robustos e terrícolas (Martins et al. 2002).

Em conclusão, *Bothrops bilineatus* e *Bothrops atrox* foram relativamente freqüentes nesse estudo. Geralmente *B. bilineatus* é pouco freqüente nos estudos herpetofaunísticos na Amazônia, mas no baixo Rio Moa ela foi abundante. Essas duas espécies apresentaram diferenças no uso do espaço, sendo que a primeira espécie apresentou hábito mais arborícola e ocorreu principalmente na área da floresta de terra firme, rica em palmeiras e que não é sazonalmente alagada. *Bothrops atrox*, espécie com adultos predominantemente terrícolas e juvenis com hábitos subarborícolas, foi mais abundante na área da floresta próxima aos lagos, que é sazonalmente alagada. Fatores históricos e diferenças entre essas duas áreas, como a estrutura da vegetação, tipos de ambientes aquáticos e disponibilidade de presas, são possivelmente os fatores responsáveis pela diferença na ocorrência dessas espécies. Essas duas serpentes não foram observadas nos meses mais secos, período em que também existe menor disponibilidade de anuros nesses ambientes.

Agradecimentos

A Reginaldo A. Machado pela ajuda em campo em algumas procuras. A Flávio Amorim Obermüller pela caracterização da vegetação na área de estudo. Ao CNPq pelo auxílio financeiro (Processo: 479225/2007-9). As bolsas de mestrado concedidas a Luiz Carlos B. Turci (CNPq), Saymon de Albuquerque (Capes) e Daniele B. Miranda (Capes). Ao Ibama (SISBIO) pela licença concedida (nº 12178-1 e 12178-2). A Cristiano Nogueira, Márcio Martins e um revisor anônimo da Biota Neotropica pelas sugestões.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA-SANTOS, S.M. & MARQUES, O.A.V. 2002. Male-Male ritual combat in the colubridae snake Chironius bicarinatus from the Atlantic Forest, southeastern Brazil. Amp. Rep. 23(4):528-533.

ÁVILA-PIRES, T.C.S., HOOGMOED, M.S. & VITT, L.J. 2007. Herpetofauna da Amazônia. In Herpetologia no Brasil II. (L.B. Nascimento & M.E. Oliveira, eds.). Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, p. 13-43.

BERNARDE, P.S. & ABE, A.S. 2006. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. South Am. J. Herpetol. 1(2):102-113.

CAMPBELL, H.W. & CHRISTMAN, S.P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. In Herpetological communities: a symposium of the society for the study of amphibians and reptiles and the herpetologists' league. (N.J. Scott Jr., ed.). U.S. Fish Wildlife Service, Washington, p. 193-200.

CARPENTER, C.C. 1977. Communication and displays of snakes. Amer. Zool. 17(1):217-224.

CARPENTER, C.C. 1984. Dominance in snakes. In Vertebrate ecology and systematics: a tribute to Henry S. Fitch. (R.A. Seigel, L.E. Hunt, J.L. Knight, L. Malaret & N.L. Zuschlag, eds). The University of Kansas, Lawrence, p. 195-202.

CECHIN, S.Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. Rev. Bras. de Zool. 17(3):729-740.

CUNHA, O.R. & NASCIMENTO, F.P. 1993. Ofídios da Amazônia: as cobras da região Leste do Pará. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi., Sér. Zool. 9(1):1-191.

DIXON, J.R. & SOINI, P. 1986. The reptiles of the upper Amazon basin, Iquitos region, Peru. 2 ed.

Milwaukee Public Museum, Milwaukee.

DUELLMAN, W.E. 1978. The biology of na equatorial herpetofauna in Amazonian Equador. Misc. Pub. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas. 65:1-352.

EGLER, S.G., OLIVEIRA, M.E. & MARTINS, M. 1996. Bothrops atrox (Common lancehead). Foraging behavior and ophiophagy. Herpetol. Rev. 27(1):22-23.

FEIO, R.N., SANTOS, P.S., FERNANDES, R. & FREITAS, T.S. 1999. Chironius flavolineatus. Courtship. Herpetol. Rev. 30(2):99-100.

FENWICK, A.M., GUTBERLET Jr., R.L., EVANS, J.A. & PARKINSON, C.L. 2009. Morphological and molecular evidence for phylogeny and classification of South American pitvipers, genera Bothrops, Bothriopsis, and Bothrocophias (Serpentes: Viperidae). Zool. J. Linn. Soc. 156(3):617-640.

FROTA, J.G. 2004. As serpentes da região de Itaituba, médio rio Tapajós, Pará, Brasil (Squamata). Com. Mus. Cienc. Tec. PUCRS. Ser. Zool. 17(1):9-19.

FROTA, J.G., SANTOS Jr., A.P., CHALKIDIS, H.M. & GUEDES, A.G. 2005. As serpentes da região do baixo rio Amazonas, oeste do Estado do Pará, Brasil (Squamata). Biociências. 13(2):211-220.

HARTMANN, M.T., HARTMANN, P.A., CECHIN, S.Z. & MARTINS, M. 2005. Feeding habits and habitat use in Bothrops pubescens (Viperidae, Crotalinae) from Southern Brazil. J. Herpetol. 39(4):664-667.

HARTMANN, P.A., HARTMANN, M.T. & GIASSON, L.O.M. 2003. Uso do hábitat e alimentação em juvenis de Bothrops jararaca (Serpentes, Viperidae) na Mata Atlântica do sudeste do Brasil. Phyllomedusa. 235(2):35-41.

HENDERSON, R.W., DIXON, J.R. & SOINI, P. 1978. On the seasonal incidence of tropical snakes. Milw. Publ. Mus. Contrib. Biol. Geol. 17(1):1-15.

JORGE da SILVA Jr., N. 1993. The snakes from Samuel hydroeletric power plant and vicinity, Rondônia, Brasil. Herpetol. Nat. Hist. 1(1):37-86.

LEHNER, P.N. 1996. Handbook of ethological methods. 2 ed. Cambridge University Press, Cambridge.

MACEDO-BERNARDE, L.C. & BERNARDE, P.S. 2005. Bothrops atrox (Common Lancehead). Diet. Herpetol. Rev. 36(4):456.

MARQUES, O.A.V., ETEROVIC, A. & ENDO, W. 2000. Seasonal activity of snakes in the Atlantic Forest in southeastern Brazil. Amp. Rep. 22(1):103-111.

MARTINS, M. 1993. Why do snakes sleep on the vegetation in Central Amazonia? Herpetol. Rev. 24(1):83-84.

MARTINS, M. & GORDO, M. 1993. Bothrops atrox (Common Lancehead). Diet. Herpetol. Rev. 24:151-152.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M.E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetol. Nat. Hist. 6(2):78-150.

MARTINS, M., MARQUES, O.A.V. & SAZIMA, I. 2002. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers (Genus Bothrops). In Biology of the vipers. (G.W. Schuett, M. Höggren, M.E. Douglas & H.W. Greene, eds.). Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain, Utah, p. 307-328.

MARTINS, M., MARQUES, O.A.V. & SAZIMA, I. 2008. How to be arboreal and diurnal and still stay alive: microhabitat use, time of activity, and defense in neotropical forest snakes. South Am. J. Herpetol. 3(1):58-67.

MARTINS, M., ARAUJO, M.S., SAWAYA, R.J. & NUNES, R. 2001. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (Bothrops). J. Zool. 254(4):529-538.

NASCIMENTO, P.F., BERNARDE, P.S. & BUZZETTI, D.R.C. 2008. Bothrops atrox (Amazonian Lancehead). Diet. Herpetol. Rev. 39(3):353.

NOGUEIRA, C., SAWAYA, R.J. & MARTINS, M. 2003. Ecology of the pitviper, Bothrops moojeni, in the Brazilian Cerrado. J. Herpetol. 37(4):653-659.

OLIVEIRA, M.E. & MARTINS, M. 2001. When and where to find a pitviper: activity patterns and habitat use of the lancehead, Bothrops atrox, in central Amazonia, Brazil. Herpetol. Nat. Hist. 8(2):101-110.

OLIVEIRA, M.E. & MARTINS, M. 2003. Bothrops atrox (Common Lancehead). Prey. Herpetol. Rev. 34(1):61-62.

SAZIMA, I. 1988. Um estudo de biologia comportamental da jararaca, Bothrops jararaca, com uso de marcas naturais. Mem. Inst. But. 50(3):83-99.

RIBEIRO, A.G. 1977. O clima do Estado do Acre. Boletim Geográfico. 35:112-141.

VALDUJO, P.H., NOGUEIRA, C. & MARTINS M. 2002. Ecology of Bothrops neuwiedi pauloensis (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) in the brazilian Cerrado. J. Herpetol. 36(2):169-176.

Zoneamento Ecológico Econômico, ZEE. 2006. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Acre Fase II: escala 1:250.000. SEMA, Rio Branco, 356 p.

Recebido em 27/04/09
Versão reformulada em 02/08/09
Publicado em 25/09/09

Inventário das espécies de Cerambycinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil

Marcela Laura Monné[1,3,4], Miguel Angel Monné[1,3] & José Ricardo Miras Mermudes[2]

[1]Departamento de Entomologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2]Departamento de Zoologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, São Francisco Xavier, 524, sala 516, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, e-mail: jrmermudes@uol.com.br
[3]Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq
[4]Autor para correspondência: Marcela Laura Monné, e-mail: mlmonne@uol.com.br

MONNÉ, M.L., MONNÉ, M.A. & MERMUDES, J.R.M. **Inventory of the Cerambycinae species (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) of the Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn02709032009.

Abstract: A survey of the Cerambycinae species recorded in the Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro State, Brazil, is presented. The data were based on literature, field work and in the collection of the Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Two hundred ninety three species of Cerambycinae are registered, and this represents about 28% of the species that occur in the Atlantic Rainforest. Nineteen new distribution records are registered. Ninety nine species are illustrated. A comparative table showing the respective number of genera and species of Cerambycinae that occur in the Neotropical Region, Atlantic Rainforest and Parque Nacional do Itatiaia is given.
Keywords*: Cerambycidae, Coleoptera, inventory, Atlantic Rainforest.*

MONNÉ, M.L., MONNÉ, M.A. & MERMUDES, J.R.M. **Inventário das espécies de Cerambycinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02709032009.

Resumo: É apresentado um levantamento das espécies de Cerambycinae que ocorrem no Parque Nacional do Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os dados foram baseados na literatura, coletas de campo e no acervo da coleção do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. São registradas 293 espécies de Cerambycinae, que representam cerca de 28% das espécies que ocorrem na Mata Atlântica. Novas ocorrências de distribuição são registradas para 19 espécies. Noventa e nove espécies são ilustradas. É fornecida uma tabela comparativa mostrando o número de gêneros e espécies de Cerambycinae que ocorrem na região Neotropical, na Mata Atlântica e no Parque Nacional do Itatiaia.
Palavras-chave*: Cerambycidae, Coleoptera, inventário, Mata Atlântica.*

Introdução

A família Cerambycidae compreende cerca de 4.000 gêneros e 35.000 espécies no mundo (Martins 1997, Costa 2000). Para as Américas Monné & Bezark (2009) assinalaram aproximadamente 9.000 espécies distribuídas em cerca de 1.600 gêneros. O Brasil conta com cerca de 4.000 espécies em 1.000 gêneros (Costa 2000). Atualmente a família está dividida nas seguintes subfamílias: Aseminae, Cerambycinae, Lamiinae, Lepturinae, Oxypeltinae, Parandrinae, Prioninae e Spondylidinae (Napp 1994).

Os Cerambycidae são parte integrante dos ecossistemas florestais, onde ocupam desde o solo até a copa das árvores e, no processo de coevolução entre as comunidades de insetos e a flora, exercem também o papel de polinizadores de plantas lenhosas (Hequet 1996). Estes insetos encontram-se estritamente associados às plantas hospedeiras e, portanto, podem ser excelentes indicadores do estado de conservação de um ecossistema. Além disso, participam no processo de decomposição da madeira morta, incorporando ao solo as partes vegetais e permitindo a renovação das florestas através da abertura de espaços e conseqüente germinação das sementes.

A Mata Atlântica é um dos 25 *hotspots* de biodiversidade reconhecidos no mundo, áreas que perderam pelo menos 70% de sua cobertura vegetal original, mas que, juntas, abrigam mais de 60% de todas as espécies terrestres do planeta. A Mata Atlântica é, provavelmente, o ecossistema mais devastado e mais seriamente ameaçado do planeta e, embora a área de abrangência da Mata Atlântica seja estimada em algo entre 1 a 1,5 milhão de km^2, restam apenas de 7 a 8% da floresta original (Galindo-Leal & Câmara 2005).

O Parque Nacional do Itatiaia representa uma das mais importantes Unidades de Conservação da Mata Atlântica e, do ponto de vista da entomofauna, pouco se sabe sobre espécies de Coleoptera. Em relação ao Estado do Rio de Janeiro, os únicos trabalhos são de Zikán & Zikán (1944) que trataram dos Cerambycidae que ocorrem no Itatiaia e na Mantiqueira onde registraram 718 espécies e o de Zajciw (1972) que tratou exclusivamente das espécies ocorrentes no Parque Nacional do Itatiaia, assinalando 588 espécies e destas, 260 pertencentes à subfamília Cerambycinae.

Este trabalho tem como objetivo atualizar o inventário das espécies de Cerambycinae que ocorrem no parque com base em dados da literatura, da coleção de Cerambycidae do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro e de coletas de campo; fornecer dados de distribuição para as espécies e, eventualmente, novos registros de distribuição. Pela primeira vez é fornecida uma tabela, atualizada até abril de 2009, com o número de gêneros e espécies de Cerambycinae que ocorrem na região Neotropical, na Mata Atlântica e no Parque Nacional do Itatiaia.

Material e Métodos

O Parque Nacional do Itatiaia situa-se geograficamente entre os paralelos 22° 19' e 22° 45' latitude sul e os meridianos 44° 15' e 44° 50' de longitude O. Está localizado na divisa entre os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, na Serra da Mantiqueira. Fica ao sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, no município de Itatiaia, e a sudoeste do Estado de Minas Gerais, abrangendo os Municípios de Itamonte, Alagoa e Bocaina de Minas (IBAMA 2009).

Foram estudados os exemplares da coleção do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro com registro para o Parque Nacional do Itatiaia e realizadas sete coletas, entre setembro de 2007 e outubro de 2008 (Licença de coleta do IBAMA nº 16928-1); a literatura pertinente foi examinada com intuito de complementar o estudo.

As coletas foram realizadas próximas à sede do parque, em altitudes de 700 a 1250 m; durante o dia utilizou-se guarda-chuva entomológico e rede entomológica e, durante a noite, pano branco com fonte luminosa próxima ao mesmo. O material coletado foi montado, etiquetado e depositado na coleção do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

A lista é apresentada em ordem alfabética de tribo, subtribo, gênero e espécie e as referências sob cada espécie restringem-se à descrição original e à dos autores que citaram a espécie para o parque. O item distribuição, em cada espécie, foi obtido de Monné (2005). O item material examinado é incluído quando ocorre um novo registro. As espécies obtidas nas coletas são destacadas com um asterisco ao lado do nome da espécie. Para a confeccção da Tabela 1 foram utilizados os dados do catálogo de Monné (2005) e todos os trabalhos posteriores, até abril de 2009, referentes a espécies ocorrentes na região neotropical. Siglas utilizadas no texto: MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; PNI, Parque Nacional do Itatiaia.

Resultados

São registradas 293 espécies de Cerambycinae, distribuídas em 157 gêneros e 30 tribos. Para a Mata Atlântica estão registradas 1084 espécies e destas, cerca de 28% ocorrem no PNI. Das 293 espécies, 19 são novos registros de distribuição para o PNI. Das coletas realizadas no PNI, foram obtidas 31 espécies, sendo *Jupoata garbei* (Melzer, 1922) e *Ommata (Agaone) viridis* Gounelle, 1911 novos registros para o parque.

Abaixo segue a lista das espécies de Cerambycinae que ocorrem no PNI.

TRIBO ACHRYSONINI Lacordaire, 1869

1. *Achryson maculipenne* (Lacordaire, 1869)* (Figura 1)

Trichomallus maculipennis Lacordaire 1869: 338.
Achryson setosum: Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Bolívia, Brasil (Goiás, Minas Gerais a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

2. *Achryson surinamum* (Linnaeus, 1767)

Cerambyx surinamus Linnaeus 1767: 632.
Achryson surinamum: Zikán & Zikán 1944: 5, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Estados Unidos, México, América Central, Antilhas, America do Sul até o sul da Argentina (Neuquén).

TRIBO BOTHRIOSPILINI Lane, 1950

3. *Chlorida costata* Audinet-Serville, 1834* (Figura 2)

Chlorida costata Audinet-Serville 1834: 32, Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (amplamente distribuída), Uruguai.

4. *Chlorida festiva* (Linnaeus, 1758)

Cerambyx festivus Linnaeus 1758: 389.
Chlorida festiva: Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Estados Unidos (Flórida) à Argentina e Antilhas.

TRIBO CALLICHROMATINI Blanchard, 1845

5. *Callichroma sericeum* (Fabricius, 1792)

Cerambyx sericeus Fabricius 1792: 253.
Callichroma sericeum: Zikán & Zikán 1944: 17, Zajciw 1972: 56.

Tabela 1. Número de gêneros e espécies por tribo e subtribo de Cerambycinae que ocorrem na região Neotropical, na Mata Atlântica e no Parque Nacional do Itatiaia.

Table 1. Number of genera and species by tribe and subtribe of Cerambycinae that occur in the Neotropical Region, Atlantic Rainforest and Parque Nacional do Itatiaia.

Tribo subtribo	Gêneros/espécies na região Neotropical	Gêneros/espécies na Mata Atlântica	Gêneros/espécies no Parque Nacional do Itatiaia
Acangassuini	1/1	1/1	-
Achrysonini	13/33	1/7	1/2
Bothriospilini	10/20	2/3	1/2
Callichromatini	9/72	6/25	5/8
Cerambycini Cerambycina	10/41	6/16	2/4
Cerambycini Sphallotrichina	18/130	10/46	9/30
Clytini	21/247	4/45	4/16
Compsocerini	18/54	8/27	3/5
Diorini	1/1	1/1	-
Dodecosini	4/5	3/3	1/1
Eburiini	21/242	11/55	5/10
Ectenessini	11/46	7/24	3/3
Elaphidiini	84/493	28/79	14/29
Graciliini	9/25	2/3	1/1
Hesperophanini	42/76	10/11	4/5
Heteropsini	27/154	11/44	4/9
Hexoplonini	20/147	15/53	5/11
Ibidionini Tropidina	14/129	12/61	4/11
Ibidionini Ibidionina	15/111	8/49	4/13
Ibidionini Compsina	25/222	14/43	9/13
Lissonotini	1/21	1/4	1/1
Luscosmodicini	1/1	1/1	-
Methiini	7/45	3/6	-
Molorchini	2/3	1/2	-
Necydalopsini	11/32	1/3	1/1
Neocorini	7/19	6/14	3/4
Obriini	1/30	1/4	-
Oemini Oemina	23/69	12/28	4/6
Oemini Methioidina	10/19	6/9	4/4
Oxycoleini	2/15	1/4	-
Phlyctaenodini	4/10	2/3	1/1
Piezocerini Haruspicina	2/14	2/5	1/2
Piezocerini Piezocerina	17/83	11/38	5/5
Psebiini	4/6	2/2	-
Pteroplatini	9/36	3/4	2/2
Rhinotragini	47/445	26/180	13/43
Rhopalophorini	23/173	19/58	8/8
Smodicini	4/17	2/4	2/2
Sydacini	1/5	1/2	1/1
Thyrsiini	1/2	1/1	-
Tillomorphini	12/89	2/7	1/2
Torneutini	16/48	5/11	4/6
Trachyderini Ancylocerina	7/41	3/10	2/2
Trachyderini Trachyderina	123/389	40/73	19/22
Unxiini	8/28	6/15	6/8
Total	716/3889	318/1084	157/293

Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai.

6. *Callichroma distinguendum* Gounelle, 1911

Callichroma distinguendum Gounelle 1911b: 165.
Callichroma (Mionochroma) distinguendum: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Paraná).

7. *Callichroma iris trilineatum* Bates, 1879

Callichroma trilineata Bates 1879: 403.
Callichroma (Diotecnon) trilineatum: Zikán & Zikán 1944: 17, Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Equador, Peru, Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones), Uruguai.

8. *Cnemidochroma phyllopus* (Guérin-Méneville, 1844)

Callichroma phyllopus Guérin-Méneville 1844: 220.
Callichroma (Cnemidochroma) phyllopus: Zikán & Zikán 1944: 17, Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Entre Ríos), Uruguai.

9. *Mionochroma chloe* (Gounelle, 1911) (Figura 3)

Callichroma chloe Gounelle 1911b: 167.
Callichroma (Mionochroma) chloe: Zikán & Zikán 1944: 17, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul).

10. *Mionochroma equestre* (Gounelle, 1911)

Callichroma equestre Gounelle 1911a: 68.
Callichroma (Mionochroma) equestris equestris: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro).

11. *Monnechroma subpulvereum* (Schmidt, 1924)

Callichroma (Xenochroma) subpulvereum Schmidt 1924: 379.
Callichroma (Xenochroma) difficilis: Zikán & Zikán 1944: 17, 45, Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

12. *Xystochroma zikani* (Zajciw, 1965) (Figura 4)

Callichroma (Xystochroma) zikani Zajciw 1965b: 553, 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

TRIBO CERAMBYCINI Latreille, 1804

SUBTRIBO CERAMBYCINA Latreille, 1804

13. *Atiaia testaceicornis* (Melzer, 1923) (Figura 5)

Hammaticherus testaceicornis Melzer 1923: 7, Zikán & Zikán 1944: 6.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Amplia-se a distribuição no Brasil para o Estado do Rio de Janeiro.
Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 1 fêmea, 19.20.VI.1954, Dalcy, R. Barros & Pearson col. (MNRJ); Rio de Janeiro (Corcovado), 1 macho, I.1967, Fragoso col. (MNRJ).

14. *Jupoata costalimai* (Zajciw, 1966)

Brasilianus costalimai Zajciw 1966: 105.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul), Paraguai.
Esta espécie está citada para Teresópolis e Angra dos Reis no Estado do Rio de Janeiro, registra-se pela primeira vez para Itatiaia.
Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 1 fêmea, 7-9.X.1961, O. Mielke col. (MNRJ).

15. *Jupoata garbei* (Melzer, 1922)* (Figura 6)

Hamaticherus garbei Melzer 1922: 4.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina). Registra-se para o Estado do Rio de Janeiro.
Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 750 m, 1 fêmea, 30.X.2008, M. L. & M. A. Monné col. (MNRJ).

16. *Jupoata rufipennis* (Gory, 1831)

Cerambyx rufipennis Gory *in* Guérin-Méneville 1831: pl. 44, figs. 1, 1a.
Hamaticherus plicatus; Zikán & Zikán 1944: 6, 44 (*non* Olivier 1790).
Brasilianus plicatus: Zajciw 1972: 49 (*non* Olivier 1790).
Distribuição - México ao Panamá, Trinidad & Tobago, Venezuela, Equador, Suriname, Guiana, Guiana Francesa, Brasil (Roraima, Amazonas, Pará, Mato Grosso, Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai.

SUBTRIBO SPHALLOTRICHINA Martins et Monné, 2002

17. *Butherium erythropus* (Lucas, 1857)

Criodion erythropus Lucas *in* Castelnau 1857: 187.
Butherium erythropus: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Pernambuco a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

18. *Coleoxestia corvina* (Germar, 1824)

Cerambyx (Stenocorus) corvinus Germar 1824: 508.
Coleoxestia corvina: Zikán & Zikán 1944: 7.
Distribuição - Brasil (Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Jujuy, Santiago del Estero, Tucumán, Misiones, Chaco, Corrientes), Uruguai.

19. *Coleoxestia denticornis* (Gahan, 1892)

Xestia denticornis Gahan 1892: 29.
Coleoxestia denticornis: Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Espírito Santo ao Rio Grande do Sul), Paraguai.

20. *Coleoxestia ebenina* Melzer, 1935 (Figura 7)

Coleoxestia ebenina Melzer 1935: 174.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo), Bolívia, Argentina (Misiones). Amplia-se a distribuição no Brasil para os estados da Bahia, Rio de Janeiro (Itatiaia), Santa Catarina e para o Paraguai.
Material examinado. BRASIL, Bahia, Nova Conquista, 1 macho, XII.1969, F. M. Oliveira col. (MNRJ); Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 400 m, 1 fêmea, 28.III.1971, W. Zikán col. (MNRJ); Santa Catarina, Corupá, 1 fêmea, II.1965, (MNRJ). PARAGUAI, Itapúa, Hohenau, 1 macho, X.1959, Foester col. (MNRJ).

21. *Coleoxestia exotica* Martins *et* Monné, 2005

Coleoxestia exotica Martins & Monné 2005: 151.

Distribuição - Brasil (Minas Gerais, São Paulo e Santa Catarina) e Paraguai. Amplia-se a distribuição para o Estado do Rio de Janeiro, no PNI.

Material examinado. BRASIL; Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), Agulhas Negras, 2400 m, 1 macho, 18-19.X.1949, Pearson, Berla & H. Travassos col. (MNRJ); 700 m, 1 macho, XI.1949, W. Zikán col. (MNRJ); 700 m, 1 macho, 5-25.XI.1974, H. S. & M. A. Monné col. (MNRJ).

22. *Coleoxestia illex* (Gounelle, 1909)

Xestia illex Gounelle 1909: 611.

Coleoxestia illex: Martins & Monné 2005: 158.

Distribuição - Brasil (Goiás, Alagoas, Paraíba, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina).

23. *Coleoxestia pubicornis* (Gounelle, 1909)

Xestia pubicornis Gounelle 1909: 610.

Coleoxestia pubicornis: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 50.

Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco ao Rio Grande do Sul).

24. *Coleoxestia semipubescens* Melzer, 1923

Coleoxestia semipubescens Melzer 1923: 4.

Coleoxestia globulicollis: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 50 (*non* Melzer 1923).

Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

25. *Coleoxestia sobrina* Melzer, 1923

Coleoxestia sobrina Melzer 1923: 4, Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 50.

Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina).

26. *Coleoxestia spinipennis spinipennis* (Audinet-Serville, 1834)

Xestia spinipennis Audinet-Serville 1834: 17.

Coleoxestia spinipennis: Zikán & Zikán 1944: 7.

Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones), Uruguai.

27. *Coleoxestia vittata* (Thomson, 1861)*

Xestia vittata Thomson 1861: 192.

Coleoxestia vittata: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 50.

Distribuição - Guatemala, Honduras, Panamá, Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina.

28. *Coleoxestia waterhousei* (Gounelle, 1909)*

Xestia waterhousei Gounelle 1909: 614.

Coleoxestia waterhousei: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 50.

Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Ceará ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai.

29. *Criodion angustatum* Buquet, 1852

Criodion angustatum Buquet 1852: 358, Martins & Monné 2005: 197.

Distribuição - Brasil (Minas Gerais a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

30. *Criodion dejeani* Gahan, 1892

Criodion dejeani Gahan 1892: 25, Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 49.

Distribuição - Brasil (Distrito Federal, Espírito Santo a Santa Catarina).

31. *Criodion tomentosum* Audinet-Serville, 1833

Criodion tomentosum Audinet-Serville 1833: 572, Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 49.

Distribuição - Brasil (Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul).

32. *Ochrodion quadrimaculatum* (Gahan, 1892)

Criodion quadrimaculatum Gahan 1892: 27, Zikán & Zikán 1944: 6, Zajciw 1972: 49.

Distribuição - Brasil (Pernambuco, Minas Gerais, Rio de Janeiro).

33. *Ochrodion sexmaculatum* (Buquet, 1844)*

Criodion sexmaculatum Buquet *in* Guérin-Méneville 1844: 228.

Criodion sommeri: Zikán & Zikán 1944: 6, 45, Zajciw 1972: 45.

Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina).

34. *Ochrodion testaceum* (Gahan, 1892)

Criodion testaceum Gahan 1892: 26.

Ochrodion testaceum: Martins & Monné 2005: 18.

Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina).

35. *Paracriodion modestum* (Buquet, 1852)

Criodion modestum Buquet 1852: 357.

Sphallenum pubicolle: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 49.

Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Paraná).

36. *Poeciloxestia bivittata* (Buquet, 1852)

Criodion bivittatum Buquet 1852: 356.

Coleoxestia omega: Zajciw 1967: 197, 1972: 50.

Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina).

37. *Poeciloxestia dorsalis* (Thomson, 1861)*

Criodion dorsale Thomson 1861: 193.

Coleoxestia dorsalis: Zajciw 1972: 50.

Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai.

38. *Poeciloxestia elegans* (Gory, 1833)

Xestia elegans Gory 1833: pl. 64.

Coleoxestia elegans: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 50.

Distribuição - Brasil (Pernambuco ao Rio Grande do Sul).

39. *Poeciloxestia melzeri* Lane, 1965

Poeciloxestia melzeri Lane 1965: 270, Zajciw 1972: 50.

Coleoxestia sagittaria: Zikán & Zikán 1944: 7 (*non* Bates 1872).

Distribuição - Peru, Bolívia, Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro).

40. *Poeciloxestia minuta* Fragoso, 1978

Poeciloxestia minuta Fragoso 1978: 131.

Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Pernambuco ao Rio Grande do Sul).

41. *Poeciloxestia suturalis* (Perty, 1832) (Figura 8)

Stenochorus suturalis Perty 1832: 90.

Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta, Jujuy, Tucumán). Amplia-se a distribuição no Brasil para os estados do Maranhão, Goiás e Rio de Janeiro (PNI).

Material examinado. Brasil, Maranhão, Imperatriz (Horto Florestal Arara Azul), 1 fêmea,7.VIII.2005, L. F. dos Reys col. (MNRJ); Goiás, Campinaçú, 1 fêmea, X.1952, O. Roppa col. (MNRJ); Minaçu, Serra da Mesa, 1 fêmea, X.1985, L. C. Alvarenga col. (MNRJ); Vianopolis, Ponte Funda, 1 macho, X.1981, N. Tangerini col. (MNRJ). Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 1 fêmea, XII.1959, H. Gouveia col. (MNRJ).

42. *Sphallambyx chabrillacii* (Thomson, 1857)

Xestia chabrillacii Thomson 1857: 123.
Criodion toledo-pizai: Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná).

43. *Sphallotrichus setosus* (Germar, 1824)

Cerambyx (Stenocorus) setosus Germar 1824: 507.
Sphallenum setosum: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

44. *Sphallotrichus spadiceus* (Gahan, 1892)

Sphallenum spadiceum Gahan 1892: 29, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul).

45. *Xestiodion annulipes* (Buquet, 1844)

Criodion annulipes Buquet in Guérin-Méneville 1844: 228.
Coleoxestia annulipes: Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a Santa Catarina), Bolívia, Paraguai.

46. *Xestiodion pictipes* (Newman, 1838) (Figure 9)

Criodion pictipes Newman 1838: 396.
Coleoxestia pictipes: Zikán & Zikán 1944: 7, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Guiana Francesa, Brasil (Mato Grosso, Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul).

TRIBO CLYTINI MULSANT, 1839

47. *Mecometopus mniszechii* Chevrolat, 1862

Mecometopus mniszechii Chevrolat 1862: 64.
Mecometopus palmatus: Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

48. *Mecometopus placens* Chevrolat, 1862 (Figura 10)

Mecometopus placens Chevrolat 1862: 64, Zikán & Zikán 1944: 19, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

49. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *acuta* (Germar, 1821)*

Clytus acutus Germar 1821: 170.
Cyllene acuta: Zikán & Zikán 1944: 19.
Megacyllene acuta: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta, Tucumán, Catamarca, Chaco, Mendoza, Santa Fé, Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Buenos Aires), Uruguai.

50. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *bonplandi* (Gounelle, 1911)

Cyllene bonplandi Gounelle 1911a: 83, Zikán & Zikán 1944: 19.
Megacyllene bonplandi: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro), Argentina (Misiones).

51. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *congener* (Laporte et Gory, 1838)*

Clytus congener Laporte & Gory 1838: 8.
Cyllene congener: Zikán & Zikán 1944: 19.
Megacyllene congener: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

52. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *falsa* (Chevrolat, 1862)*

Cyllene falsa Chevrolat 1862: 51, Zikán & Zikán 1944: 19.
Megacyllene falsa: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Formosa, Entre Ríos), Uruguai.

53. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *mellyi* (Chevrolat, 1862)

Cyllene mellyi Chevrolat 1862: 54, Zikán & Zikán 1944: 19.
Megacyllene mellyi: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta, Tucumán, Catamarca, Santiago del Estero, Córdoba, San Luis, Santa Fé, Corrientes, Entre Ríos, Buenos Aires), Uruguai.

54. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *patruelis* (Chevrolat, 1862) (Figura 11)

Cyllene patruelis Chevrolat 1862: 53.
Megacyllene patruelis: Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro), Uruguai.

55. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *proxima* (Laporte et Gory, 1838)*

Clytus proximus Laporte & Gory 1838: 5.
Cyllene proxima: Zikán & Zikán 1944: 19.
Megacyllene proxima: Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Venezuela, Equador, Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta, Catamarca, Córdoba, San Luís).

56. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *rufipes* (Laporte et Gory, 1838)

Clytus rufipes Laporte & Gory 1838: 8.
Cyllene rufipes: Zikán & Zikán 1944: 19.
Megacyllene rufipes: Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones, Corrientes), Uruguai.

57. *Megacyllene* (*Megacyllene*) *unicolor* Fuchs, 1955

Megacyllene unicolor Fuchs 1955: 49.
Megacyllene lateripilosa: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Corrientes, Entre Ríos), Uruguai.

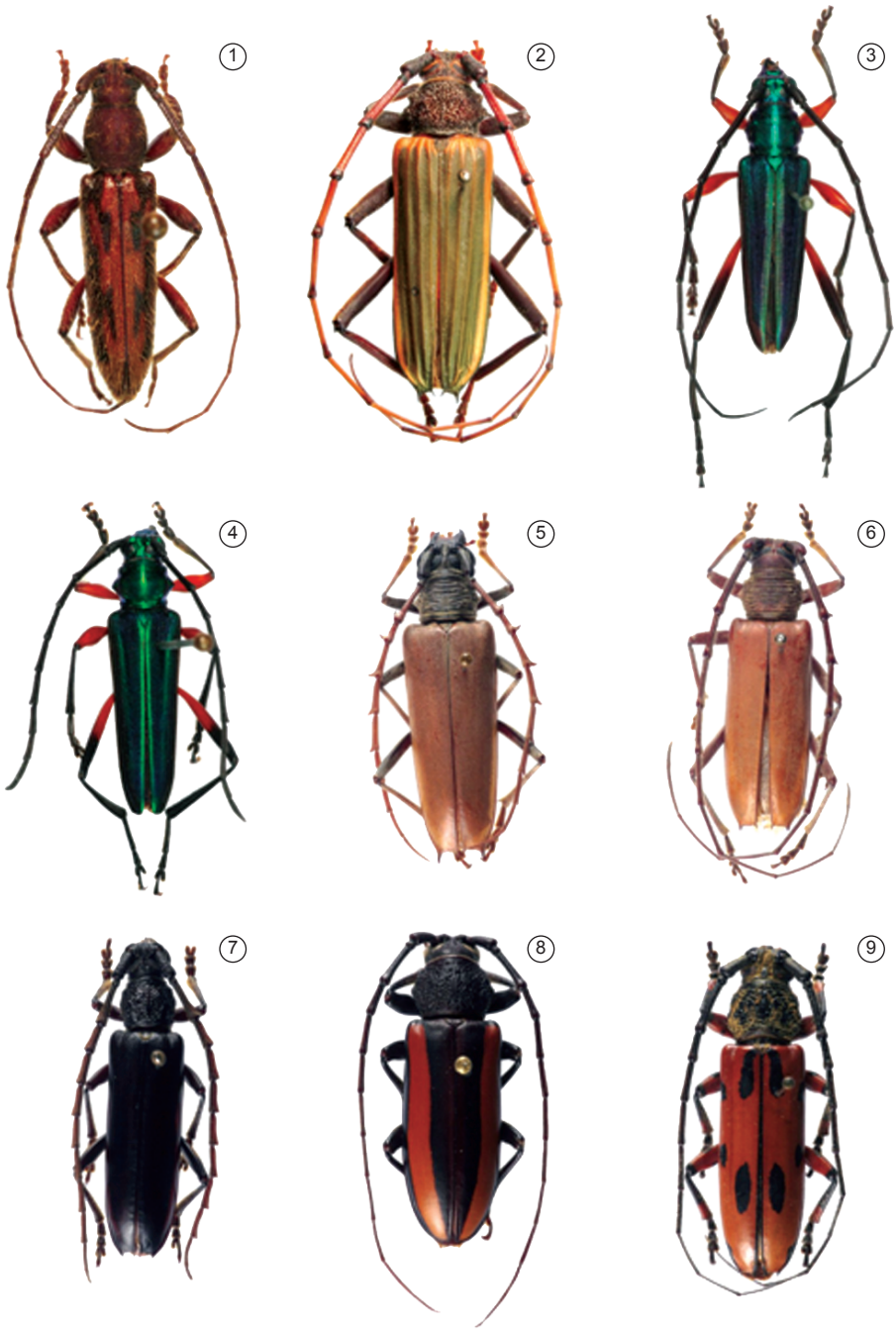
58. *Mygalobas ferrugineus* Chevrolat, 1862 (Figura 12)

Mygalobas ferrugineus Chevrolat 1862: 66, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná).

59. *Neoclytus bruchi* Melzer, 1927

Neoclytus bruchi Melzer 1927b: 570, Zikán & Zikán 1944: 19, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul).

60. *Neoclytus curvatus* (Germar, 1821)



Figuras 1-9. 1, *Achryson maculipenne*; 2, *Chlorida costata*; 3, *Mionochroma chloe*; 4, *Xystochroma zikani*; 5, *Atiaia testaceicornis*; 6, *Jupoata garbei*; 7, *Coleoxestia ebenina*; 8, *Poeciloxestia suturalis*; 9, *Xestiodion pictipes*.

Figures 1-9. 1, *Achryson maculipenne*; 2, *Chlorida costata*; 3, *Mionochroma chloe*; 4, *Xystochroma zikani*; 5, *Atiaia testaceicornis*; 6, *Jupoata garbei*; 7, *Coleoxestia ebenina*; 8, *Poeciloxestia suturalis*; 9, *Xestiodion pictipes*.

Clytus curvatus Germar 1821: 171.

Neoclytus curvatus: Zikán & Zikán 1944: 19, Zajciw 1972: 57.

Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Formosa, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Buenos Aires), Uruguai.

61. *Neoclytus delicatus* (Gounelle, 1911) (Figura 13)

Mecometopus delicatus Gounelle 1911a: 86.

Neoclytus delicatus Zikán & Zikán 1944: 19, Zajciw 1972: 57.

Distribuição - Brasil (Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones), Uruguai.

62. *Neoclytus discretus* Melzer, 1934

Neoclytus discretus Melzer 1934: 223, Zikán & Zikán 1944: 19, Zajciw 1972: 57.

Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

TRIBO COMPSOCERINI Thomson, 1864

63. *Aglaoschema haemorrhoidale* (Germar, 1824)

Callichroma haemorrhoidalis Germar 1824: 496.
Orthoschema haemorrhoidale: Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Paraná), Bolívia, Argentina (Misiones, Chaco).

64. *Aglaoschema rufiventre* (Germar, 1824)

Callichroma rufiventre Germar 1824: 495.
Orthoschema rufiventre: Zikán & Zikán 1944: 18, Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Paraíba, Goiás, Bahia, Espírito Santo ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones).

65. *Aglaoschema ventrale* (Germar, 1824)

Callichroma ventrale Germar 1824: 494.
Orthoschema ventrale: Zikán & Zikán 1944: 17, Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

66. *Chaetosopus infalsatus* Napp et Martins, 1988

Chaetosopus infalsatus Napp & Martins 1988: 481.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

67. *Compsocerus deceptor* Napp, 1976 (Figura 14)

Compsocerus deceptor Napp 1976: 20.
Compsocerus barbicornis: Zikán & Zikán 1944: 18, Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

TRIBO DODECOSINI Aurivillius, 1912

68. *Olexandrella serotina* Zajciw, 1959

Olexandrella serotina Zajciw 1959: 606.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro, Paraná).

TRIBO EBURIINI Blanchard, 1845

69. *Eburia sordida* Burmeister, 1865 (Figura 15)

Eburia sordida Burmeister 1865: 165, Martins 1999: 241.
Distribuição - Brasil (Ceará ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Salta, Santiago del Estero, Tucumán, La Rioja, Córdoba, Santa Fé, Misiones, Entre Ríos), Uruguai.

70. *Eburodacrys alini* Napp *et* Martins, 1980*

Eburodacrys alini Napp & Martins 1980: 77.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

71. *Eburodacrys dubitata* White, 1853

Eburodacrys dubitata White 1853: 95.
Eburodacrys dubitata var. *subaffinis*: Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Maranhão, Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones), Uruguai.

72. *Eburodacrys luederwaldti* Melzer, 1922* (Figura 16)

Eburodacrys luederwadti Melzer 1922: 4.
Eburodacrys luederwaldti: Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, São Paulo).

73. *Eburodacrys sexmaculata* (Olivier, 1790)

Cerambyx sex-maculatus Olivier 1790: 305.
Eburodacrys sexmaculata: Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Venezuela, Equador, Suriname, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Bolívia, Brasil (Amazonas ao Rio Grande do Sul).

74. *Eburodacrys sulfurifera* Gounelle, 1909

Eburodacrys sulfurifera Gounelle 1909: 630, Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Goiás, Ceará a São Paulo), Bolívia.

75. *Pantomallus morosus* (Audinet-Serville, 1834)

Eburia morosa Audinet-Serville 1834: 10, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Goiás, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Uruguai, Argentina (Misiones).

76. *Pronuba decora* Thomson, 1861 (Figura 17)

Pronuba decora Thomson 1861: 241, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

77. *Susuacanga octoguttata* (Germar, 1821)

Cerambyx octoguttatus Germar 1821: 168.
Eburia octoguttata: Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Peru, Brasil (Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta, Misiones).

78. *Susuacanga unicolor* (Bates, 1870)

Eburia unicolor Bates 1870: 265, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Colômbia, Venezuela, Peru, Brasil (Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Ceará, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Bolívia, Paraguai.

TRIBO ECTENESSINI Martins, 1998

79. *Ectenessa angusticollis* (Buquet, 1860)

Anoplomerus angusticollis Buquet 1860: 627.
Ectenessa (Ectenessa) fenestrata: Zajciw 1972: 49.
Ectenessa sexmaculata: Zikán & Zikán 1944: 5.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina).

80. *Eurymerus eburioides* Audinet-Serville, 1833 (Figura 18)

Eurymerus eburioides Audinet-Serville 1833: 566, Zikán & Zikán 1944: 5, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Bolívia, Brasil (Pernambuco, Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso do Sul), Paraguai, Uruguai, Argentina (Salta a Buenos Aires).

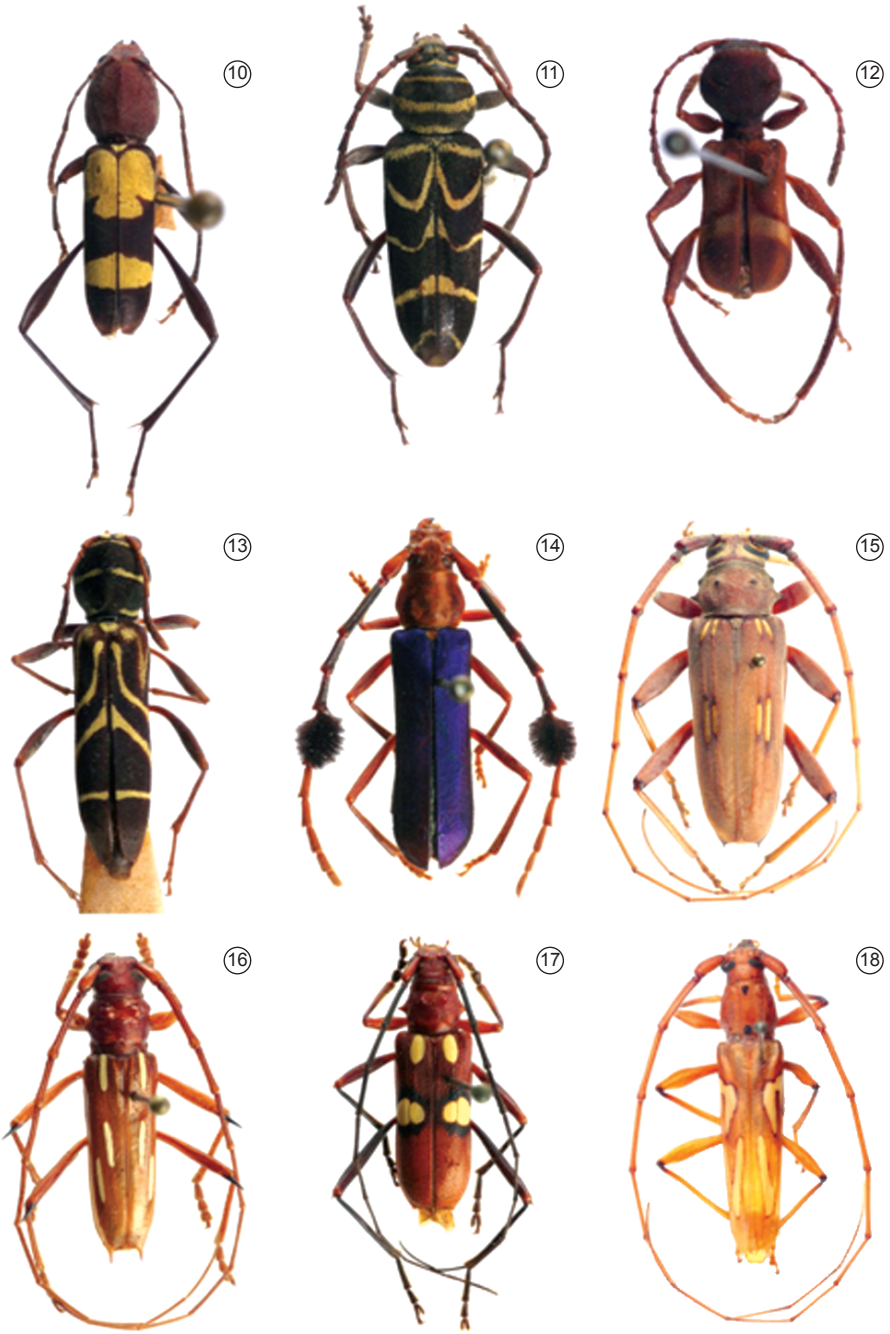
81. *Niophis bucki* Martins *et* Monné, 1973

Niophis bucki Martins & Monné 1973: 24.
Trumais rufula: Zikán & Zikán 1944: 5, Zajciw 1972: 49 (*non* Gounelle 1909: 605).
Distribuição - Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro).

TRIBO ELAPHIDIINI Thomson, 1864

82. *Ambonus distinctus* (Newman, 1840)* (Figura 19)

Trichophorus distinctus Newman 1840: 6, Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Ceará ao Rio Grande do Sul), Guiana Francesa, Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones, Tucumán a San Luis), Uruguai.



Figuras 10-18. 10, *Mecometopus placens*; 11, *Megacyllene (M.) patruelis*; 12, *Mygalobas ferrugineus*; 13, *Neoclytus delicatus*; 14, *Compsocerus deceptor*; 15, *Eburia sordida*; 16, *Eburodacrys luederwaldti*; 17, *Pronuba decora*; 18, *Eurymerus eburioides*.

Figures 10-18. 10, *Mecometopus placens*; 11, *Megacyllene (M.) patruelis*; 12, *Mygalobas ferrugineus*; 13, *Neoclytus delicatus*; 14, *Compsocerus deceptor*; 15, *Eburia sordida*; 16, *Eburodacrys luederwaldti*; 17, *Pronuba decora*; 18, *Eurymerus eburioides*.

83. *Ambonus electus* (Gahan, 1903)

Trichophorus electus Gahan in Gahan & Arrow 1903: 254, Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.

Distribuição - Colômbia, Suriname, Brasil (Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraíba a Santa Catarina), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta, Jujuy, Córdoba).

84. *Appula sericatula* Gounelle, 1909 (Figura 20)

Appula sericatula Gounelle 1909: 649, Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.

Distribuição - Brasil (Goiás, Espírito Santo a Santa Catarina), Paraguai.

85. *Centrocerum elegans* (Chevrolat, 1861)

Elaphidion elegans Chevrolat 1861: 190, Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.

Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina.

86. *Eurysthea hirta* (Kirby, 1818)

Stenocorus hirtus Kirby 1818: 441.
Paramallocera hirta: Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Paraíba ao Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones), Uruguai.

87. *Eurysthea lacordairei* (Lacordaire, 1869)

Mallocera lacordairei Lacordaire 1869: 321.
Paramallocera lacordairei: Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

88. *Eurysthea obliqua* (Audinet-Serville, 1834)

Trichophorus obliquus Audinet-Serville 1834: 18.
Eurysthea obliqua: Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Acre, Minas Gerais a Santa Catarina).

89. *Mallocera glauca* Audinet-Serville, 1833 (Figura 21)

Mallocera glauca Audinet-Serville 1833: 567, Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Guiana, Brasil (amplamente distribuída), Paraguai, Argentina (Misiones).

90. *Mallocera ramosa* Gounelle, 1909*

Mallocera ramosa Gounelle 1909: 647, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro), Bolívia, Paraguai, Argentina.

91. *Mephritus amictus* (Newman, 1841)

Nephalius amictus Newman 1841: 93, Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a Santa Catarina).

92. *Mephritus serius* (Newman, 1841)*

Nephalius serius Newman 1841: 93, Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais, São Paulo).

93. *Neomallocera opulenta* (Newman, 1841) (Figura 22)

Mallocera opulenta Newman 1841: 94, Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina), Paraguai.

94. *Nyssicostylus subopacus* (Bates, 1885)*

Ectenessa subopaca Bates 1885: 257.
Nyssicostylus aurivillii: Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina)

95. *Nyssicus mendosus* Martins, 2005

Nyssicus mendosus Martins 2005: 73.
Nyssicus quadriguttatus Zikán & Zikán 1944: 9 (*non* Swederus 1787).
Distribuição - Brasil (Pará, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo).

96. *Pantonyssus nigriceps* Bates, 1870* (Figura 23)

Pantonyssus nigriceps Bates 1870: 276, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo), Bolívia.

97. *Periboeum acuminatum* (Thomson, 1861)

Nephalius acuminatus Thomson 1861: 245.
Periboeum acuminatum: Martins 2005: 227.
Distribuição - Brasil (Pará, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais a Santa Catarina), Paraguai.

98. *Periboeum paucispinum* (Lameere, 1890) (Figura 24)

Sphaerion paucispinum Lameere 1890: clxx.
Periboeum paucispinum: Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Paraná).

99. *Periboeum piliferum* (Erichson, 1847)

Mallocera pilifera Erichson 1847: 141.
Periboeum piliferum: Martins 2005: 240.
Distribuição - Peru, Brasil (Pará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo), Bolívia.

100. *Periboeum terminatum* (Perroud, 1855)

Sphaerion terminatum Perroud 1855: 374.
Periboeum terminatum: Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia, Espírito Santo ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina.

101. *Protosphaerion variabile* Gounelle, 1909

Prostosphaerion variabile Gounelle 1909: 635, Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai.

102. *Sphaerion cyanipenne* Audinet-Serville, 1834 (Figura 25)

Sphaerion cyanipenne Audinet-Serville 1834: 68, Zikán & Zikán 1944: 9, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Goiás, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Paraguai.

103. *Sphaerion exutum* (Newman, 1841)*

Nephalius exutus Newman 1841: 93.
Nephalius dubius: Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Estados Unidos (Texas) ao Brasil, Argentina e Uruguai.

104. *Sphaerion inerme* White, 1853 (Figura 26)

Sphaerion inerme White 1853: 108, Martins 2005: 110.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Jujuy, Salta), Uruguai.

105. *Stizocera consobrina* Gounelle, 1909

Stizocera consobrina Gounelle 1909: 642, Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Piauí, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai.

106. *Stizocera diversispinis* Zajciw, 1962

Stizocera diversispinis Zajciw 1962: 197, 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

107. *Stizocera fragilis* (Bates, 1870)*

Nephalius fragilis Bates 1870: 274.
Stizocera fragilis: Zajciw 1972: 51.

Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina), Bolívia.

108. *Stizocera longicollis* Zajciw, 1963*

Stizocera longicollis Zajciw 1963a: 277, 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro).

109. *Stizocera plicicollis* (Germar, 1824)

Cerambyx (Stenocorus) plicicollis Germar 1824: 506.
Stizocera plicicollis: Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.

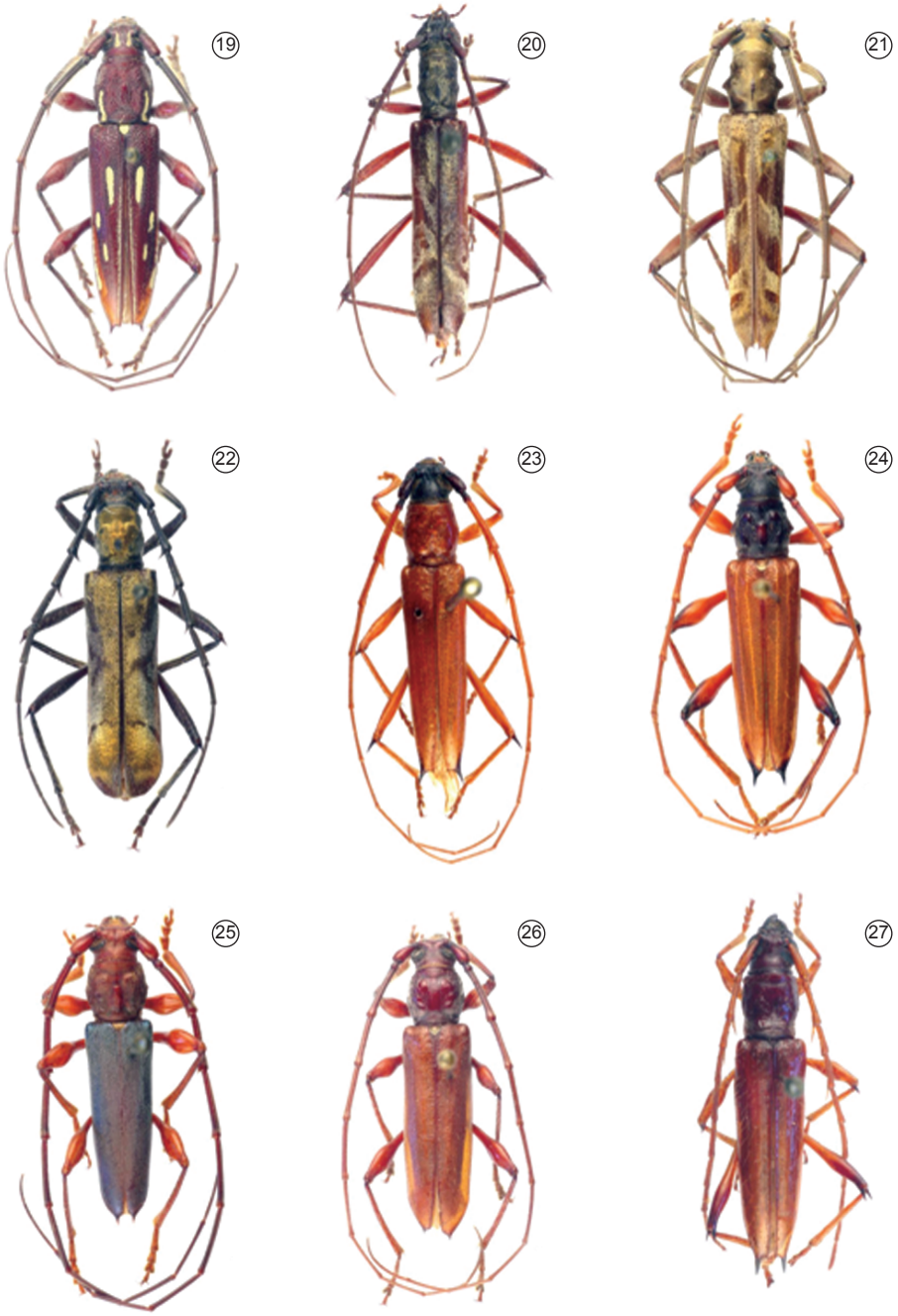
Distribuição - México ao Uruguai.

110. *Stizocera sublaevigata* Zajciw, 1962* (Figura 27)

Stizocera sublaevigata Zajciw 1962: 198, Martins 2005: 188.
Distribuição - Brasil (Paraíba a São Paulo).

TRIBO GRACILIINI Mulsant, 1839

111. *Elaphopsis rubida* Audinet-Serville, 1834 (Figura 28)



Figuras 19-27. 19, *Ambonus distinctus*; 20, *Appula sericatula*; 21, *Mallocera glauca*; 22, *Neomallocera opulenta*; 23, *Pantonyssus nigriceps*; 24, *Periboeum paucispinum*; 25, *Sphaerion cyanipenne*; 26, *Sphaerion inerme*; 27, *Stizocera sublaevigata*.

Figures 19-27. 19, *Ambonus distinctus*; 20, *Appula sericatula*; 21, *Mallocera glauca*; 22, *Neomallocera opulenta*; 23, *Pantonyssus nigriceps*; 24, *Periboeum paucispinum*; 25, *Sphaerion cyanipenne*; 26, *Sphaerion inerme*; 27, *Stizocera sublaevigata*.

Elaphopsis rubida Audinet-Serville 1834: 101, Zikán & Zikán 1944: 21, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro).

TRIBO HESPEROPHANINI Mulsant, 1839

112. *Anoplomerus buqueti* Belon, 1890

Anoplomerus buqueti Belon 1890: ix, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Pará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo), Paraguai, Argentina (Formosa).

113. *Anoplomerus rotundicollis* Guérin-Méneville, 1844

Anoplomerus rotundicollis Guérin-Méneville 1844: 224, Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais a Santa Catarina), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones).

114. *Catoptronotum bipenicillatum* Zajciw, 1959

Catoptronotum bipenicillatum Zajciw 1959: 611, 1972: 50.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná).

115. *Ochrus tippmanni* (Lane, 1956) (Figura 29)

Jabaquara tippmanni Lane 1956: 1.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul).

116. *Tippmannia rhamnusioides* (Tippmann, 1953) (Figura 30)

Dolichopterus rhamnusioides Tippmann 1953: 337, Zajciw 1972: 47.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais a Santa Catarina).

TRIBO HETEROPSINI LACORDAIRE, 1869

117. *Callideriphus grossipes grossipes* Blanchard, 1851 (Figura 31)

Callideriphus grossipes Blanchard in Gay 1851: 487.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul), Paraguai, Bolívia. Amplia-se a distribuição para os estados da Bahia e do Rio de Janeiro.
Material examinado. Brasil, Bahia: Encruzilhada, 1 macho, XI.1974, Roppa & Seabra col. (MNRJ); Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 1 fêmea, I.1969 (MNRJ).

118. *Chrysoprasis aeneiventris* Bates, 1870

Chrysoprasis aeneiventris Bates 1870: 416, Zikán & Zikán 1944: 21, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Jujuy, Tucumán), Uruguai.

119. *Chrysoprasis aurigena* (Germar, 1824) (Figura 32)

Callichroma aurigena Germar 1824: 496.
Chrysoprasis aurigena: Zikán & Zikán 1944: 21, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Maranhão ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Bolívia, Argentina (Corrientes, Misiones, Jujuy, Salta, Santiago del Estero, Tucumán), Uruguai.

120. *Chrysoprasis concolor* Redtenbacher, 1867

Chrysoprasis concolor Redtenbacher 1867: 194, Zikán & Zikán 1944: 21.
Distribuição - Brasil (Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones, Catamarca, Salta, Tucumán, Chaco, Santiago del Estero, Corrientes), Uruguai.

121. *Chrysoprasis linearis* Bates, 1870*

Chrysoprasis linearis Bates 1870: 417, Zikán & Zikán 1944: 21, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

122. *Chrysoprasis nymphula* Bates, 1870*

Chrysoprasis nymphula Bates 1870: 417, Zikán & Zikán 1944: 21.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones), Uruguai.

123. *Chrysoprasis rugulicollis* Bates, 1870

Chrysoprasis rugulicollis Bates 1870: 417, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Bahia a São Paulo), Paraguai.

124. *Eryphus bipunctatus* Perty, 1832*

Eryphus bipunctatus Perty 1832: 91.
Callideriphus bipunctatus: Zikán & Zikán 1944: 21, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

125. *Mallosoma zonatum* (Sahlberg, 1823) (Figura 33)

Cerambyx zonatus Sahlberg 1823: 52.
Mallosoma elegans: Zikán & Zikán 1944: 21.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai.

TRIBO HEXOPLONINI MARTINS, 2006

126. *Ctenoplon x-littera* (Thomson, 1865)

Hexoplon x-littera Thomson 1865: 575.
Ctenoplon x-littera: Martins 1967: 61.
Distribuição - Brasil (Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Formosa, Misiones).

127. *Gnomidolon elegantulum* Lameere, 1884*

Gnomidolon elegantulum Lameere 1884: 88, Zikán & Zikán 1944: 11, Zajciw 1972: 52.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Formosa).

128. *Gnomidolon nympha* Thomson, 1865 (Figura 34)

Gnomidolon nympha Thomson 1865: 575, Zikán & Zikán 1944: 11, Zajciw 1972: 52.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul).

129. *Hexoplon affine* (Thomson, 1865) (Figura 35)

Octoplon affine Thomson 1865: 575.
Hexoplon affine: Martins 1967: 156.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro).

130. *Hexoplon ctenostomoides* Thomson, 1867

Hexoplon ctenostomoides Thomson 1867: 162, Zikán & Zikán 1944: 11, Zajciw 1972: 52.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones).

131. *Hexoplon juno* Thomson, 1865

Hexoplon juno Thomson 1865: 575, Zikán & Zikán 1944: 11, Zajciw 1972: 52.

Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso, Bahia ao Paraná), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones).

132. *Hexoplon nigritarse* Aurivillius, 1899

Hexoplon nigritarse Aurivillius 1899: 262, Zajciw 1972: 52.

Distribuição - Brasil (Pernambuco a Santa Catarina).

133. *Hexoplon reinhardti* Aurivillius, 1899

Hexoplon reinhardti Aurivillius 1899: 262, Zikán & Zikán 1944: 11, Zajciw 1972: 52.

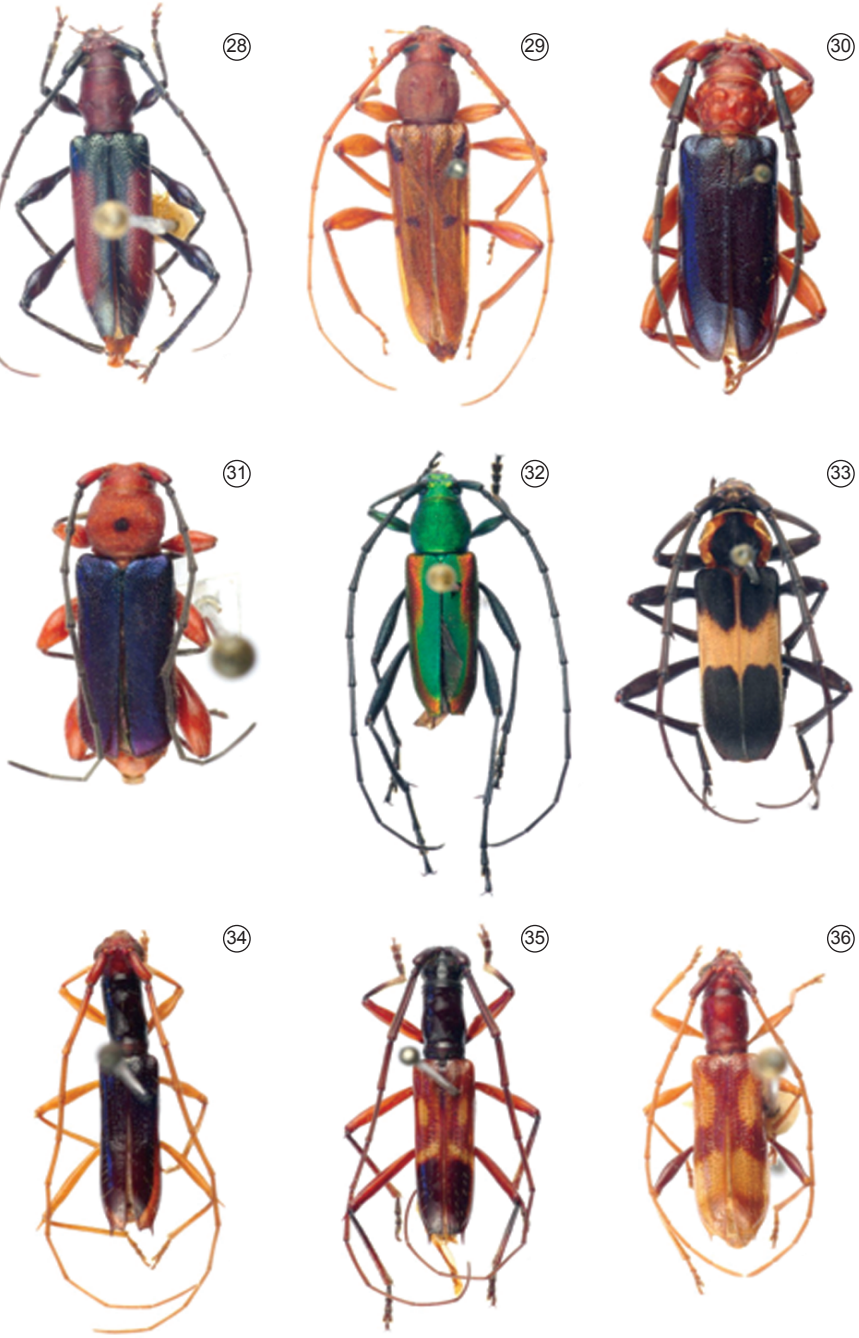
Distribuição - Peru, Brasil (Goiás, Bahia a São Paulo).

134. *Ophtalmoplon spinosum* Martins, 1965 (Figura 36)

Ophtalmoplon spinosum Martins 1965a: 121, Zajciw 1972: 52.

Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

135. *Stenygra conspicua* (Perty, 1832)



Figuras 28-36. 28, *Elaphopsis rubida*; 29, *Ochrus tippmanni*; 30, *Tippmannia rhamnusioides*; 31, *Callideriphus grossipes grossipes*; 32, *Chrysoprasis aurigena*; 33, *Mallosoma zonatum*; 34, *Gnomidolon nympha*; 35, *Hexoplon affine*; 36, *Ophtalmoplon spinosum*.

Figures 28-36. 28, *Elaphopsis rubida*; 29, *Ochrus tippmanni*; 30, *Tippmannia rhamnusioides*; 31, *Callideriphus grossipes grossipes*; 32, *Chrysoprasis aurigena*; 33, *Mallosoma zonatum*; 34, *Gnomidolon nympha*; 35, *Hexoplon affine*; 36, *Ophtalmoplon spinosum*.

Stenochorus conspicuus Perty 1832: 91.
Stenygra conspicua: Zikán & Zikán 1944: 22, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Amazonas, Pará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Corrientes).

136. *Stenygra setigera* (Germar, 1824)

Callidium (Clytus) setigerum Germar 1824: 516.
Stenygra setigera: Zikán & Zikán 1944: 22, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina.

TRIBO IBIDIONINI Thomson, 1861

SUBTRIBO TROPIDINA Martins et Galileo, 2007

137. *Gnomibidion denticolle* (Dalman, 1823)

Gnoma denticollis Dalman 1823: 68.
Ibidion gnomoides: Zikán & Zikán 1944: 12.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

138. *Opacibidion opacicolle* (Melzer, 1931) (Figura 37)

Ibidion opacicolle Melzer 1931: 53, Zikán & Zikán 1944: 12.
Opacibidion opacicolle: Zajciw 1972: 52.
Distribuição - Brasil (Rio do Janeiro ao Paraná), Paraguai, Argentina (Misiones).

139. *Thoracibidion flavopictum* (Perty, 1832)

Compsa flavopicta Perty 1832: 93.
Octoplon flavopictum: Zikán & Zikán 1944: 11.
Thoracibidion flavopictum: Zajciw 1972: 52.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte a Santa Catarina), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta).

140. *Thoracibidion lineatocolle* (Thomson, 1865)

Octoplon lineatocolle Thomson 1865: 574, Zikán & Zikán 1944: 11.
Thoracibidion lineatocolle: Zajciw 1972: 52.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

141. *Tropidion bituberculatum* (Audinet-Serville, 1834) (Figura 38)

Ibidion bituberculatum Audinet-Serville 1834: 105.
Tropidion bituberculatum: Martins 1968: 488.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, São Paulo).

142. *Tropidion breviusculum* (Thomson, 1867)

Ibidion (Tropidion) breviusculum Thomson 1867: 147.
Ibidion borrei: Zikán & Zikán 1944: 12 (*non* Lameere 1885).
Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

143. *Tropidion calciope* (Thomson, 1867) (Figura 39)

Ibidion (Tropidion) calciope Thomson 1867: 144.
Tropidion calciope: Martins 1968: 482.
Distribuição - Brasil (Bahia a São Paulo).

144. *Tropidion flavipes* (Thomson, 1867)

Ibidion (Tropidion) flavipes Thomson 1867: 143.
Ibidion flavipes: Zikán & Zikán 1944: 12.
Tropidion flavipes: Zajciw 1972: 52.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a São Paulo), Bolívia.

145. *Tropidion inerme* (Martins, 1962)

Ibidion inerme Martins 1962a: 7.
Tropidion inerme: Martins 1968: 473.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro ao Paraná).

146. *Tropidion salamis* (Thomson, 1867)

Ibidion (Tropidion) salamis Thomson 1867: 143.
Distribuição - Brasil, (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai e Argentina (Misiones). No Estado do Rio de Janeiro está citada para Rio de Janeiro e Teresópolis, registra-se para o PNI.
Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 1 macho, 10.XI.1961, D. Zajciw col. (MNRJ); 700 m, 1 macho, X.1963, E. Gouvêa col. (MNRJ).

147. *Tropidion sipolisi* (Gounelle, 1909)

Ibidion sipolisi Gounelle 1909: 681.
Tropidion sipolisi: Martins 1968: 367.
Ibidion breviusculum: Zikán & Zikán 1944: 12 (*non* Thomson 1867).
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a Santa Catarina), Bolívia, Paraguai.

SUBTRIBO IBIDIONINA Thomson, 1861

148. *Compsibidion amantei* (Martins, 1960)

Octoplon amantei Martins 1960c: 179.
Distribuição - Brasil (Amapá, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro).

149. *Compsibidion divisum* Martins, 1969 (Figura 40)

Compsibidion divisum Martins 1969: 769, Zajciw 1972: 53.
Octoplon unifasciatum: Zikán & Zikán 1944: 11 (*non* Gounelle 1909).
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio de Janeiro).

150. *Compsibidion graphicum* (Thomson, 1867)

Ibidion graphicum Thomson 1867: 135.
Octoplon antennatum: Zikán & Zikán 1944: 11.
Distribuição - Brasil (Pará, Goiás, Mato Grosso, Maranhão a Santa Catarina), Bolívia, Paraguai, Argentina (Jujuy, Tucumán, Misiones, Corrientes).

151. *Compsibidion ilium* (Thomson, 1864)

Lylibaeum ilium Thomson 1864: 216.
Octoplon ilium: Zikán & Zikán 1944: 11.
Compsibidion ilium: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Peru, Brasil (Mato Grosso, Minas Gerais a Santa Catarina).

152. *Compsibidion nigroterminatum* (Martins, 1965) (Figura 41)

Octoplon nigroterminatum Martins 1965b: 206.
Compsibidion nigroterminatum: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Bahia, Rio de Janeiro).

153. *Compsibidion quadrisignatum* (Thomson, 1865)

Octoplon quadrisignatum Thomson 1865: 574.
Compsibidion quadrisignatum: Martins 1969: 777.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a Santa Catarina).

154. *Compsibidion sommeri* (Thomson, 1865)

Ibidion sommeri Thomson 1865: 573.
Compsa sommeri: Zikán & Zikán 1944: 11.
Compsibidion sommeri: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a Santa Catarina), Bolívia, Argentina (Misiones).

155. *Compsibidion trichocerum* (Martins, 1962)

Octoplon trichocerum Martins 1962b: 128.
Compsibidion trichocerum: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio de Janeiro).

156. *Compsibidion vanum* (Thomson, 1867)*

Ibidion (Compsibidion) vanum Thomson 1867: 151.
Compsa vana: Zikán & Zikán 1944: 12.
Compsibidion vanum: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - México (Jalisco, Veracruz, Chiapas) ao norte da Argentina.

157. *Compsibidion zikani* (Melzer, 1933)

Octoplon zikani Melzer 1933: 367, Zikán & Zikán 1944: 11.
Compsibidion zikani: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul).

158. *Cycnidolon minutum* Martins, 1960

Cycnidolon minutum Martins 1960a: 19, Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Bahia a São Paulo), Argentina (Misiones).

159. *Neoctoplon brunnipenne* (Martins, 1960)

Octoplon brunnipenne Martins 1960b: 85.
Neoctoplon brunnipenne: Martins 1969: 827.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina).

160. *Tetraopidion mucoriferum* (Thomson, 1867)

Ibidion (Compsibidion) mucoriferum Thomson 1867: 154.
Cycnidolon mucoriferum: Zikán & Zikán 1944: 11.
Tetraopidion mucoriferum: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Goiás, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Corrientes).

SUBTRIBO COMPSINA Martins et Galileo, 2007

161. *Compsa albopicta* Perty, 1832

Compsa albopicta Perty 1832: 92, Zikán & Zikán 1944: 12, Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Peru, Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

162. *Compsa amoena* Fisher, 1937 (Figura 42)

Compsa amoena Fisher 1937: 148.
Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta, Misiones). No Estado do Rio de Janeiro está citada para o Rio de Janeiro, registra-se para o PNI.
Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 800 m, 1 macho, 27.XI.1963, D. Zajciw col. (MNRJ).

163. *Compsa diringshofeni* (Martins, 1960)

Heterachthes diringshofeni Martins 1960c: 173.
Compsa diringshofeni: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, São Paulo).

164. *Compsa inconstans* Gounelle, 1909 (Figura 43)

Compsa inconstans Gounelle 1909: 669.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia e Espírito Santo). Amplia-se a distribuição no Brasil com novas ocorrências para os estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro (PNI).
Material examinado. BRASIL, Minas Gerais: Nova Lima, 1 macho, 23.XI.1975, Seabra & Monné col. (MNRJ); Pedra Azul, 1 fêmea, XI.1972, Seabra & Oliveira col. (MNRJ); Teófilo Otoni, 1 fêmea, XI.1974, S. P. Nascimento col. (MNRJ). Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 800 m, 2 machos, 1 fêmea, 28.XI.1963, D. Zajciw col. (MNRJ).

165. *Corimbion vulgare* Martins, 1970 (Figura 44)

Corimbion vulgare Martins 1970: 885, Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Paraná).

166. *Dodecaibidion ornatipenne* Martins, 1970

Dodecaibidion ornatipenne Martins 1970: 991, Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

167. *Engyum quadrinotatum* Thomson, 1864

Engyum quadrinotatum Thomson 1864: 217, Zajciw 1972: 53.
Phormesium quadrinotatum: Zikán & Zikán 1944: 11.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones).

168. *Heterachthes flavicornis* (Thomson, 1865)

Ibidion flavicorne Thomson 1865: 571.
Heterachthes flavicornis: Zikán & Zikán 1944: 12, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Entre Ríos, Buenos Aires), Uruguai.

169. *Heterachthes sexguttatus* (Audinet-Serville, 1834)

Ibidion sexguttatum Audinet-Serville 1834: 105.
Heterachthes sexguttatus: Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul).

170. *Heterocompsa truncaticornis* (Martins, 1960)

Octoplon truncaticornis Martins 1960b: 87.
Heterocompsa truncaticornis: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina).

171. *Microibidion fluminense* (Martins, 1962) (Figura 45)

Heterachthes fluminensis Martins 1962b: 146.
Microibidion fluminense: Zajciw 1972: 53.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio de Janeiro).

172. *Paracompsa latifascia* (Martins, 1970)

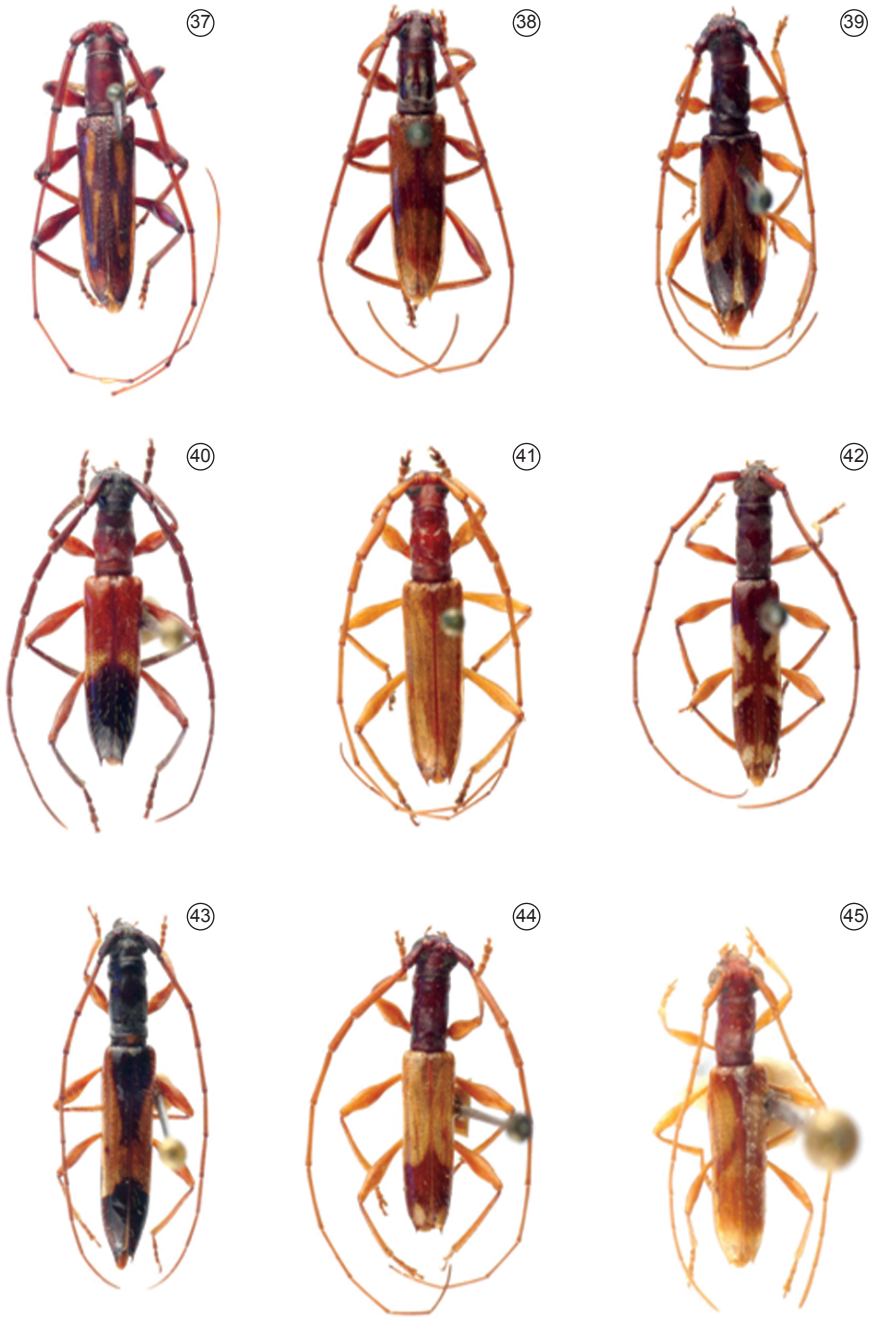
? Compsa latifascia Martins 1970: 1029, Zajciw 1972: 53.
Compsa albocincta: Zikán & Zikán 1944: 11 (*non* Thomson 1864).
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a Santa Catarina), Bolívia.

173. *Pygmodeon andreae* (Germar, 1824)

Cerambyx (Stenocorus) andreae Germar 1824: 511.
Heterachthes andreae: Zikán & Zikán 1944: 12.
Pygmodeon andreae: Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul).

TRIBO LISSONOTINI Thomson, 1861

174. *Lissonotus spadiceus* Dalman, 1823 (Figura 46)



Figuras 37-45. 37, *Opacibidion opacicolle*; 38, *Tropidion bituberculatum*; 39, *Tropidion calciope*; 40, *Compsibidion divisum*; 41, *Compsibidion nigroterminatum*; 42, *Compsa amoena*; 43, *Compsa inconstans*; 44, *Corimbion vulgare*; 45, *Microibidion fluminense*.

Figures 37-45. 37, *Opacibidion opacicolle*; 38, *Tropidion bituberculatum*; 39, *Tropidion calciope*; 40, *Compsibidion divisum*; 41, *Compsibidion nigroterminatum*; 42, *Compsa amoena*; 43, *Compsa inconstans*; 44, *Corimbion vulgare*; 45, *Microibidion fluminense*.

Lissonotus spadiceus Dalman 1823: 65, Zajciw 1972: 59.

Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

TRIBO NECYDALOPSINI Lacordaire, 1869

175. *Ozodes nodicollis* Audinet-Serville, 1834* (Figura 47)

Ozodes nodicollis Audinet-Serville 1834: 99, Zikán & Zikán 1944: 21, Zajciw 1972: 57.

Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais ao Paraná).

TRIBO NEOCORINI Martins, 2005

176. *Fregolia listropteroides* Gounelle, 1911

Fregolia listropteroides Gounelle 1911a: 90, Zajciw 1972: 57.

Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

177. *Neocoridolon borgmeieri* Melzer, 1930 (Figura 48)

Neocoridolon borgmeieri Melzer 1930: 188, Zikán & Zikán 1944: 8, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina).

178. *Neocorus diversipennis* Belon, 1903 (Figura 49)

Neocorus diversipennis Belon 1903: 50.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo) e na Bolívia. Amplia-se a distribuição no Brasil para o Estado de Minas Gerais e para a Argentina e registra-se a ocorrência para o PNI.
Material examinado. BRASIL, Minas Gerais, Poços de Caldas, 1 macho, 23.VII.1969, O. Roppa & J. Becker col. (MNRJ); Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 850 m, 1 macho, 6.IX.1960, E. Gouvêa col. (MNRJ); 1 fêmea, 750 m, XI.1960, L. Zikán col. (MNRJ). ARGENTINA, Salta: 1 macho, 19.II.1950 (MNRJ).

179. *Neocorus ibidionoides* (Audinet-Serville, 1834)

Stenygra ibidionoides Audinet-Serville 1834: 98.
Neocorus ibidionoides: Zajciw 1972: 61.
Distribuição – Guiana Francesa, Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones).

TRIBO OEMINI Lacordaire, 1869

SUBTRIBO OEMINA Lacordaire, 1869

180. *Malacopterus pavidus* (Germar, 1824)

Cerambyx (Stenocorus) pavidus Germar 1824: 506.
Malacopterus pavidus: Zikán & Zikán 1944: 5, Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Uruguai, Argentina (Misiones, Entre Ríos).

181. *Neoeme annulicornis* (Buquet, 1859)*

Oeme annulicornis Buquet 1859: 627.
Oeme annulicornis var. *dubia* Melzer 1928: 144.
Distribuição - Brasil (Amazônia, Goiás, Mato Grosso, Bahia a Santa Catarina), Suriname, Guiana Francesa, Bolívia, Paraguai.

182. *Sphagoeme sahlbergi* Aurivillius, 1893

Sphagoeme sahlbergi Aurivillius 1893: 179, Zikán & Zikán 1944: 5.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Bahia a Santa Catarina).

183. *Sphalloeme costipennis* Melzer, 1928

Sphalloeme costipennis Melzer 1928: 143.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones).

184. *Temnopis latifascia* Martins et Monné, 1975* (Figura 50)

Temnopis latifascia Martins & Monné 1975: 271.
Distribuição - Brasil (Pernambuco ao Rio Grande do Sul, Goiás), Bolívia, Paraguai, Argentina (Salta).

185. *Temnopis megacephala* (Germar, 1824)

Cerambyx (Stenocorus) megacephala Germar 1824: 509.
Temnopis megacephala: Zikán & Zikán 1944: 5, Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Brasil (Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, Goiás), Paraguai, Argentina (Misiones).

SUBTRIBO METHIOIDINA Martins, 1997

186. *Euryprosopus clavipes* White, 1853 (Figura 51)

Euryprosopus clavipes White 1853: 136, Zajciw 1972: 56.
Euryprosopus cyanipennis: Zikán & Zikán 1944: 18.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo a São Paulo).

187. *Paratemnopis ambigua* (Melzer, 1927) (Figura 52)

Temnopis ambiguus Melzer 1927a: 141, Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina).

188. *Proeme rufoscapus* (Aurivillius, 1910) (Figura 53)

Temnopis rufoscapus Aurivillius 1910: 145, Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais a Santa Catarina), Paraguai.

189. *Xanthoeme signaticornis* (Melzer, 1920) (Figura 54)

Temnopis signaticornis Melzer 1920: 421, Zikán & Zikán 1944: 5, Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina).
Tribo Phlyctaenodini Lacordaire, 1869

190. *Ancylodonta almeidai* (Mendes, 1946) (Figura 55)

Semnus almeidai Mendes 1946: 235.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).
Tribo Piezocerini Lacordaire, 1869

SUBTRIBO HARUSPICINA Martins, 1976

191. *Haruspex pictilis* Martins, 1976 (Figura 56)

Haruspex pictilis Martins 1976: 203.
Distribuição - Brasil (Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo). Amplia-se a distribuição para o Estado de Minas Gerais e registra-se a ocorrência para o PNI.
Material examinado. BRASIL, Minas Gerais: Pedra Azul, 700 m, 1 fêmea, XI.1972, Seabra & Oliveira col. (MNRJ); Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 1 macho, X. 1963, H. Gouveia col. (MNRJ).

192. *Haruspex quadripustulatus* Gounelle, 1909

Haruspex quadripustulatus Gounelle 1909: 651, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Jujuy, Salta), Uruguai.

SUBTRIBO PIEZOCERINA Lacordaire, 1869

193. *Colynthaea coriacea* (Erichson, 1848) (Figura 57)

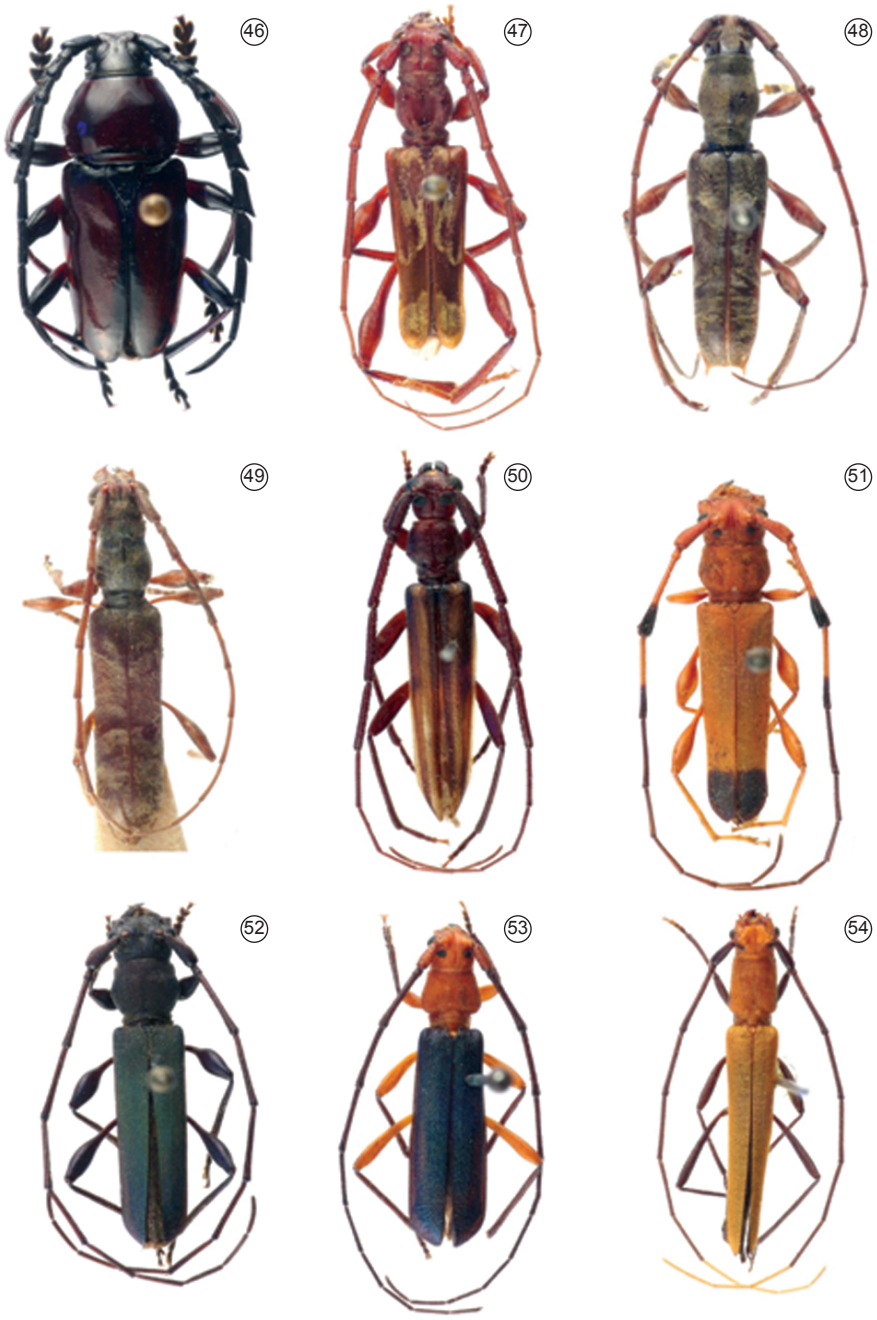
Piezocera coriacea Erichson *in* Schomburgk 1848: 573.
Colynthaea grossa: Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Guiana, Guiana Francesa, Brasil (Maranhão a Santa Catarina, Mato Grosso).

194. *Gorybia martes* Pascoe, 1866 (Figura 58)

Gorybia martes Pascoe 1866: 481, Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.
Distribuição - Brasil (Bahia a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

195. *Hemilissa gummosa* (Perty, 1832) (Figura 59)

Acanthoptera gummosa Perty 1832: 90.
Hemilissa gummosa: Zikán & Zikán 1944: 10, Zajciw 1972: 51.



Figuras 46-54. 46, *Lissonotus spadiceus*; 47, *Ozodes nodicollis*; 48, *Neocoridolon borgmeieri*; 49, *Neocorus diversipennis*; 50, *Temnopis latifascia*; 51, *Euryprosopus clavipes*; 52, *Paratemnopis ambigua*; 53, *Proeme rufoscapus*; 54, *Xanthoeme signaticornis*.

Figures 46-54. 46, *Lissonotus spadiceus*; 47, *Ozodes nodicollis*; 48, *Neocoridolon borgmeieri*; 49, *Neocorus diversipennis*; 50, *Temnopis latifascia*; 51, *Euryprosopus clavipes*; 52, *Paratemnopis ambigua*; 53, *Proeme rufoscapus*; 54, *Xanthoeme signaticornis*.

Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones).

196. *Piezocera bivittata* Audinet-Serville, 1834 (Figura 60)

Piezocera bivittata Audinet-Serville 1834: 93, Zajciw 1972: 51.

Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai.

197. *Pseudocolynthaea pectoralis* Martins, 1976 (Figura 61)

Pseudocolynthaea pectoralis Martins 1976: 244.

Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio de Janeiro), Argentina (Misiones).

TRIBO PTEROPLATINI Thomson, 1861

198. *Aphylax lyciformis* (Germar, 1824) (Figura 62)

Cerambyx lyciformis Germar 1824: 502.
Aphylax lyciformis: Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Chaco, Santiago del Estero, Córdoba), Uruguai.

199. *Thelgetra latipennis* Thomson, 1864 (Figura 63)

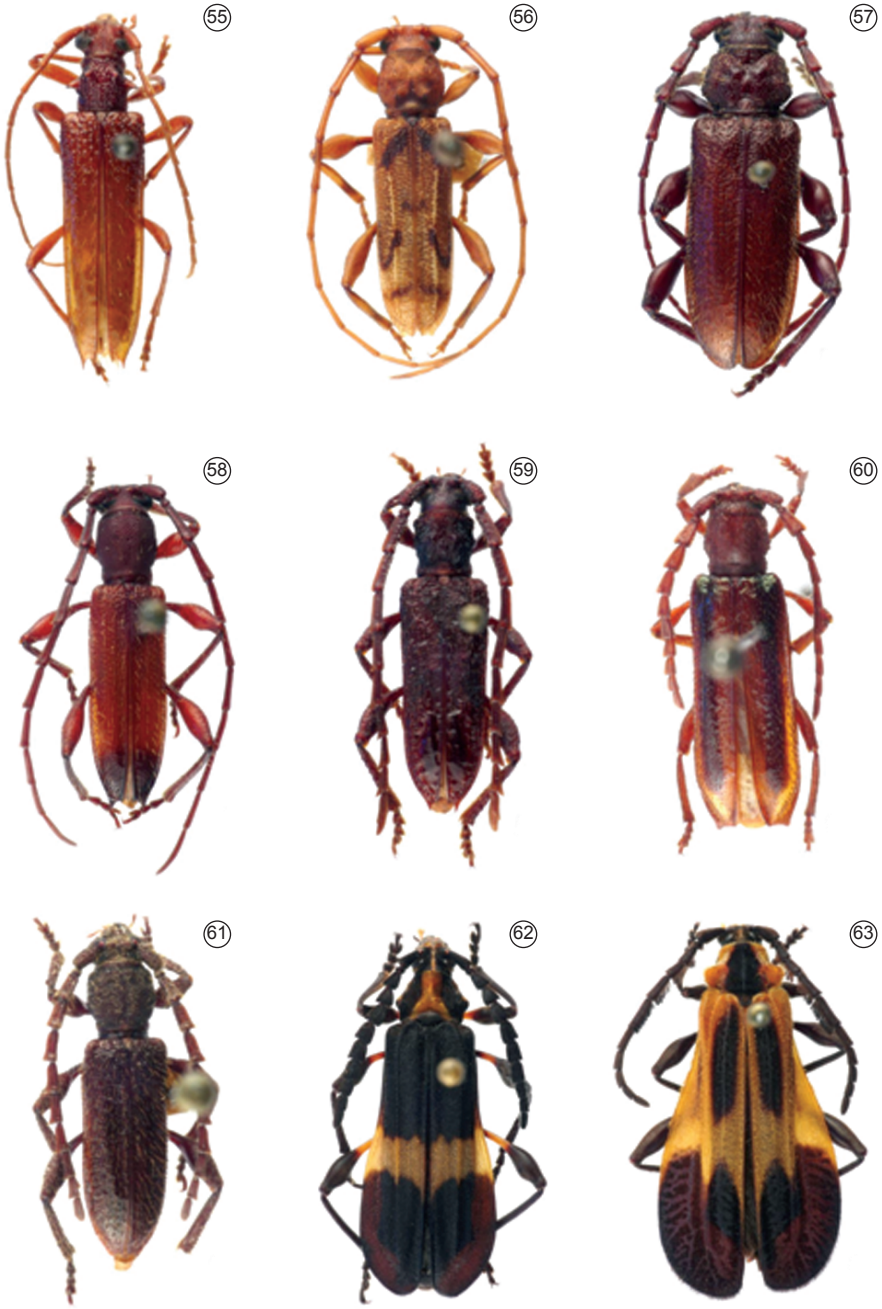
Thelgetra latipennis Thomson 1864: 258.
Distribuição - Segundo Martins & Napp (2006) esta espécie ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro (Valença), São Paulo e Goiás. Registra-se esta espécie para o PNI.

Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), Maromba, 1 fêmea, 29.XII.1952, C. Leite, Seabra & Zikán col. (MNRJ); 1 fêmea, 26.X.1964, P. R. San Martin & M. A. Monné col. (MNRJ).

TRIBO RHINOTRAGINI Thomson, 1861

200. *Acorethra erato* (Newman, 1840) (Figura 64)

Charis erato Newman 1840: 21.
Acorethra chrysaspis: Zajciw 1972: 55.



Figuras 55-63. 55, *Ancylodonta almeidai*; 56, *Haruspex pictilis*; 57, *Colynthaea coriacea*; 58, *Gorybia martes*; 59, *Hemilissa gummosa*; 60, *Piezocera bivittata*; 61, *Pseudocolynthaea pectoralis*; 62, *Aphylax lyciformis*; 63, *Thelgetra latipennis*.

Figures 55-63. 55, *Ancylodonta almeidai*; 56, *Haruspex pictilis*; 57, *Colynthaea coriacea*; 58, *Gorybia martes*; 59, *Hemilissa gummosa*; 60, *Piezocera bivittata*; 61, *Pseudocolynthaea pectoralis*; 62, *Aphylax lyciformis*; 63, *Thelgetra latipennis*.

Distribuição - Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro).

201. *Acyphoderes aurulenta* (Kirby, 1818)

Necydalis aurulenta Kirby 1818: 443.
Acyphoderes aurulenta: Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai.

202. *Acyphoderes carinicollis* Bates, 1873

Acyphoderes carinicollis Bates 1873: 119, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai.

203. *Acyphoderes crinita* (Klug, 1825)

Stenopterus crinitus Klug 1825: 474.
Acyphoderes crinita: Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina.

204. *Acyphoderes hirtipes* (Klug, 1825)

Stenopterus hirtipes Klug 1825: 473.
Acyphoderes hirtipes: Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Bahia ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones).

205. *Epimelitta barbicrus* (Kirby, 1818)

Necydalis barbicrus Kirby 1818: 443.
Epimelitta barbicrus: Zikán & Zikán 1944: 16, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais ao Paraná), Paraguai, Argentina (Misiones), Bolívia.

206. *Epimelitta melanaria* (Gounelle, 1911) (Figura 65)

Charisia melanaria Gounelle 1911a: 57.
Epimelitta melanaria: Zikán & Zikán 1944: 16, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Rio de Janeiro).

207. *Epimelitta viridimicans* Fisher, 1952

Epimelitta (?) viridimicans Fisher 1952: 2.
Epimelitta viridimicans: Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Paraná).

208. *Isthmiade braconides* (Perty, 1832)

Stenopterus braconides Perty 1832: 94.
Isthmiade braconides: Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones).

209. *Isthmiade macilenta* Bates, 1873

Isthmiade macilenta Bates 1873: 122, Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Uruguai.

210. *Isthmiade rubra* Bates, 1873

Isthmiade rubra Bates 1873: 121, Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Espírito Santo a Santa Catarina).

211. *Lygrocharis neivai* Melzer, 1927 (Figura 66)

Lygrocharis neivai Melzer 1927b: 567, Zikán & Zikán 1944: 17, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina).

212. *Neoregostoma coccineum* (Gory, 1831) (Figura 67)

Rhinotragus coccineus Gory *in* Guérin-Méneville 1831: pl. 44, fig. 7.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul). Registrada no Estado do Rio de Janeiro apenas para a capital. Registra-se para o PNI.
Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 700m. 1 fêmea, 20-28.XI.1968, H. S. & M. A. Monné col. (MNRJ).

213. *Odontocera albitarsis* Melzer, 1922

Odontocera albitarsis Melzer 1922: 9, Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

214. *Odontocera dice* Newman, 1841

Odontocera dice Newman 1841: 91, Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul).

215. *Odontocera gracilis* (Klug, 1825)

Stenopterus gracilis Klug 1825: 472.
Odontocera gracilis: Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul).

216. *Odontocera leucothea* Bates, 1873

Odontocera leucothea Bates 1873: 42, Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina).

217. *Odontocera nigriclavis* Bates, 1873

Odontocera nigriclavis Bates 1873: 41, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul).

218. *Odontocera pusilla* Gounelle, 1911

Odontocera pusilla Gounelle 1911a: 38, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio de Janeiro).

219. *Odontocera tridentifera* Gounelle, 1913

Odontocera tridentifera Gounelle 1913: 221, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina), Argentina (Misiones).

220. *Odontocera zikani* Melzer, 1927

Odontocera zikani Melzer 1927b: 565.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

221. *Ommata (Ommata) maia* (Newman, 1841)

Odontocera ? maia Newman 1841: 92.
Ommata (Ommata) maia: Zikán & Zikán 1944: 14, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Uruguai.

222. *Ommata (Agaone) viridis* Gounelle, 1911* (Figura 68)

Ommata (Agaone) viridis Gounelle 1911a: 36.

Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones). Registramos para o PNI.

Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 700 m, 1 fêmea, 15-17.XI.2007, M. L. Monné, M. A. Monné, M. Simões & H. Quintino col. (MNRJ).

223. *Ommata (Chrysaethe) atrata* Bates, 1872

Ommata atrata Bates 1872: 184.
Ommata (Chrysaethe) atrata: Zikán & Zikán 1944: 14, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul).

224. *Ommata (Chrysaethe) atrocephala* Fisher, 1947

Ommata (Chrysaethe) atrocephala Fisher 1947: 1, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina).

225. *Ommata (Eclipta) anoguttata* Bates, 1873

Ommata (Eclipta) anoguttata Bates 1873: 35, Zikán & Zikán 1944: 14, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Paraná).

226. *Ommata (Eclipta) bicoloripes* Zajciw, 1965

Ommata (Eclipta) bicoloripes Zajciw 1965a: 204.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro e São Paulo). Registra-se para os Estados da Bahia, Minas Gerais e Santa Catarina e para o PNI.

Material examinado. BRASIL, Bahia: Encruzilhada, estrada Rio-Bahia km 965, 960 m, 1 macho, XI.1974, Seabra & Roppa col. (MNRJ). Minas Gerais: Tiradentes (Serra de São José), 1 macho, X.1985, O. Roppa & J. Becker col. (MNRJ). Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 400 m, 2 machos, x.1970, W. Zikán col. (MNRJ). Santa Catarina: Nova Teutônia, 1 macho, XI.1950, F. Plaumann col. (MNRJ).

227. *Ommata (Eclipta) fenestrata* (Lucas, 1857)

Oregostoma fenestratum Lucas *in* Castelnau 1857: 182.
Ommata (Eclipta) fenestrata: Zikán & Zikán 1944: 14, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia a São Paulo).

228. *Ommata (Eclipta) flavicollis* Bates, 1873

Ommata (Eclipta) flavicollis Bates 1873: 30, Zikán & Zikán 1944: 14, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Paraná).

229. *Ommata (Eclipta) flavipes* Melzer, 1922

Ommata (Eclipta) flavipes Melzer 1922: 6, Zikán & Zikán 1944: 14, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

230. *Ommata (Eclipta) melzeri* Zajciw, 1967

Ommata (Eclipta) melzeri Zajciw 1967: 199.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

231. *Ommata (Eclipta) notaticollis* Gounelle, 1911 (Figura 69)

Ommata (Eclipta) notaticollis Gounelle 1911a: 31.
Distribuição - Brasil (Goiás). Amplia-se a distribuição para Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina.

Material examinado. BRASIL, Minas Gerais: Pedra Azul, 1 macho, 2 fêmeas, XI.1971, Seabra & Oliveira col. (MNRJ). Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 400 m, 1 fêmea, X.1970, W. Zikán col. (MNRJ); Rio de Janeiro (Corcovado), 1 fêmea, IX.1964, Alvarenga & Seabra col. (MNRJ). Santa Catarina: Nova Teotônia, 3 fêmeas, 4.XI.1949, F. Plaumann col. (MNRJ).

232. *Ommata (Eclipta) thoracica* Bates, 1873

Ommata (Eclipta) thoracica Bates 1873: 30.
Ommata (Ommata) thoracica: Zikán & Zikán 1944: 14, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul).

233. *Ommata (Eclipta) vitticollis* Bates, 1873

Ommata (Eclipta) vitticollis Bates 1873: 35, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Paraná).

234. *Ommata (Eclipta) xantho* Bates, 1873

Ommata (Eclipta) xantho Bates 1873: 35, Zajciw 1972: 54.
Ommata (Ommata) xantho: Zikán & Zikán 1944: 14.
Distribuição - Brasil (Paraná, Santa Catarina).

235. *Ommata (Ecliptophanes) laticornis* Melzer, 1922

Ommata (?) laticornis Melzer 1922: 7.
Ommata (Eclipta) laticornis: Zikán & Zikán 1944: 14.
Ommata (Ecliptophanes) laticornis: Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo).

236. *Ommata (Rhopalessa) demissa* Melzer, 1934

Ommata (Rhopalessa) demissa Melzer 1934: 215, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul), Paraguai.

237. *Phespia simulans* Bates, 1873 (Figura 70)

Phespia simulans Bates 1873: 127, Zikán & Zikán 1944: 16, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones).

238. *Phygopoda fugax* Thomson, 1864

Phygopoda fugax Thomson 1864: 164, Zikán & Zikán 1944: 16, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro).

239. *Rhinotragus festivus* Perty, 1832 (Figura 71)

Rhinotragus festivus Perty 1832: 94, Zikán & Zikán 1944: 13, Zajciw 1972: 54.
Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais, São Paulo).

240. *Sphecomorpha murina* (Klug, 1825)

Stenopterus murinus Klug 1825: 473.
Sphecomorpha murina: Zikán & Zikán 1944: 15, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina.

241. *Xenocrasis badeni* Bates, 1873

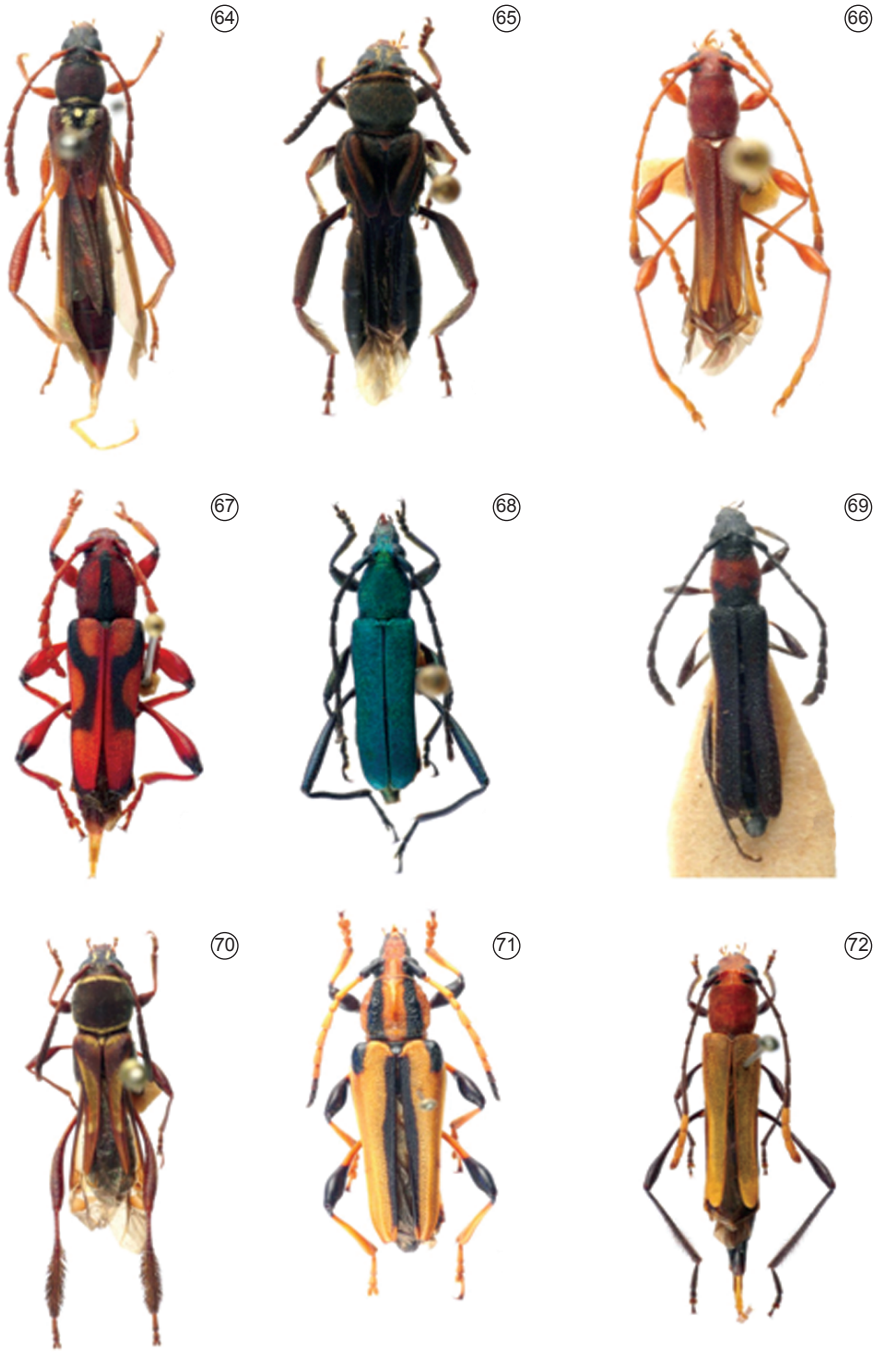
Xenocrasis badeni Bates 1873: 132, Zajciw 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul).

242. *Xenocrasis vestitipennis* Zajciw, 1963 (Figura 72)

Xenocrasis vestitipennis Zajciw 1963b: 252, 1972: 55.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

TRIBO RHOPALOPHORINI BLANCHARD, 1845

243. *Cosmisoma scopulicorne* (Kirby, 1818) (Figura 73)



Figuras 64-72. 64, *Acorethra erato*; 65, *Epimellita melanaria*; 66, *Lygrocharis neivai*; 67, *Neoregostoma coccineum*; 68, *Ommata (Agaone) viridis*; 69, *Ommata (Eclipta) notaticollis*; 70, *Phespia simulans*; 71, *Rhinotragus festivus*; 72, *Xenocrasis vestitipennis*.

Figures 64-72. 64, *Acorethra erato*; 65, *Epimellita melanaria*; 66, *Lygrocharis neivai*; 67, *Neoregostoma coccineum*; 68, *Ommata (Agaone) viridis*; 69, *Ommata (Eclipta) notaticollis*; 70, *Phespia simulans*; 71, *Rhinotragus festivus*; 72, *Xenocrasis vestitipennis*.

Saperda scopulicornis Kirby 1818: 442.

Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo). No Rio de Janeiro está citada para a capital e registramos para o PNI.

Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 700m, 1 fêmea, 18.IX.1935, J. F. Zikán col. (MNRJ).

244. *Dihammaphora signaticollis* Chevrolat, 1859

Dihammaphora signaticollis Chevrolat 1859: 51, Zikán & Zikán 1944: 20, Zajciw 1972: 57.

Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones), Uruguai.

245. *Dihammaphoroides sanguinicollis* Zajciw, 1967

Dihammaphoroides sanguinicollis Zajciw 1967: 202.

Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

246. *Disaulax hirsuticornis* (Kirby, 1818) (Figura 74)

Saperda hirsuticornis Kirby 1818: 442.
Disaulax hirsuticornis: Zikán & Zikán 1944: 20, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais ao Paraná), Paraguai.

247. *Haenkea atra* (Chevrolat, 1855)

Listroptera atra Chevrolat 1855: 180.
Dihammaphora atra: Zikán & Zikán 1944: 20, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul).

248. *Listroptera tenebricosa* (Olivier, 1790)

Cerambyx tenebricosus Olivier 1790: 309.
Listroptera aterrima: Zikán & Zikán 1944: 20, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Mexico (Veracruz) a Argentina e Uruguai.

249. *Rhopalophora collaris* (Germar, 1824)

Callichroma collare Germar 1824: 498.
Rhopalophora collaris: Zikán & Zikán 1944: 20, Zajciw 1972: 57.
Distribuição - Brasil (Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina, Uruguai.

250. *Thalusia erythromera* (Audinet-Serville, 1834) (Figura 75)

Coremia erythromera Audinet-Serville 1834: 23.
Coremia (Thalusia) erythromera: Zikán & Zikán 1944: 19, Zajciw 1972: 56.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Paraguai.

TRIBO SMODICINI Lacordaire, 1869

251. *Nesosmodicum gracile* (Melzer, 1923)

Smodicum gracile Melzer 1923: 3, Zikán & Zikán 1944: 4.
Nesosmodicum gracile: Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo).

252. *Smodicum depressum* Thomson, 1878 (Figura 76)

Smodicum depressum Thomson 1878: 6, Zikán & Zikán 1944: 4, Zajciw 1972: 48.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul).

TRIBO SYDACINI Martins, 2003

253. *Sydax stramineus* Lacordaire, 1869

Sydax stramineus Lacordaire 1869: 336, Zikán & Zikán 1944: 11, Zajciw 1972: 48.
Sydax fuscolineatus: Zikán & Zikán 1944: 11.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Argentina (Misiones).

TRIBO TILLOMORPHINI Lacordaire, 1869

254. *Epropetes serrana* Martins *et* Napp, 1984 (Figura 77)

Epropetes serrana Martins & Napp 1984: 434.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

255. *Epropetes velutina* Martins, 1975

Epropetes velutina Martins 1975: 10.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais e São Paulo). Amplia-se a distribuição no Brasil para o Estado do Rio de Janeiro e registramos para o PNI.
Material examinado. BRASIL, Rio de Janeiro: Rio de Janeiro (Corcovado), 1 fêmea, 15.X.1966, Alvarenga & Seabra col. (MNRJ); 1 macho, 14.IX.1970, C. A. C. Seabra col. (MNRJ); Itatiaia (Parque Nacional do Itatiaia), 700 m, 1 macho, 1.XI.1947, H. Zellibor col. (MNRJ).

TRIBO TORNEUTINI Thomson, 1860

256. *Coccoderus novempunctatus* (Germar, 1824) (Figura 78)

Cerambyx (Stenocorus) novempunctatus Germar 1824: 505.
Coccoderus novempunctatus: Zikán & Zikán 1944: 6.
Coccoderus novemmaculatus: Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Salta, Santiago del Estero, Chaco, Entre Ríos, Buenos Aires), Uruguai.

257. *Coccoderus sexmaculatus* Buquet, 1840

Coccoderus sexmaculatus Buquet 1840b: 295, Zikán & Zikán 1944: 6, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Bahia a São Paulo).

258. *Diploschema rotundicolle* (Audinet-Serville, 1834)

Phaenicocerus rotundicollis Audinet-Serville 1834: 29.
Diploschema rotundicolle: Zikán & Zikán 1944: 6, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (largamente distribuída), Uruguai.

259. *Praxithea derourei* (Chabrillac, 1857) (Figura 79)

Xestia De Rourei Chabrillac 1857: 196.
Praxithea derourei: Zikán & Zikán 1944: 6, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Goiás, Pernambuco ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (largamente distribuída), Uruguai.

260. *Praxithea thomsonii* (Chabrillac, 1857) (Figura 80)

Xestia thomsonii Chabrillac, 1857: 195.
Praxithea thomsoni: Zikán & Zikán 1944: 6, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais a Santa Catarina).

261. *Psygmatocerus wagleri* Perty, 1828 (Figura 81)

Psygmatocerus wagleri Perty 1828: 740, Zikán & Zikán 1944: 6, Zajciw 1972: 49.
Distribuição - Brasil (Alagoas ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (Misiones, Tucumán, Chaco, Corrientes).

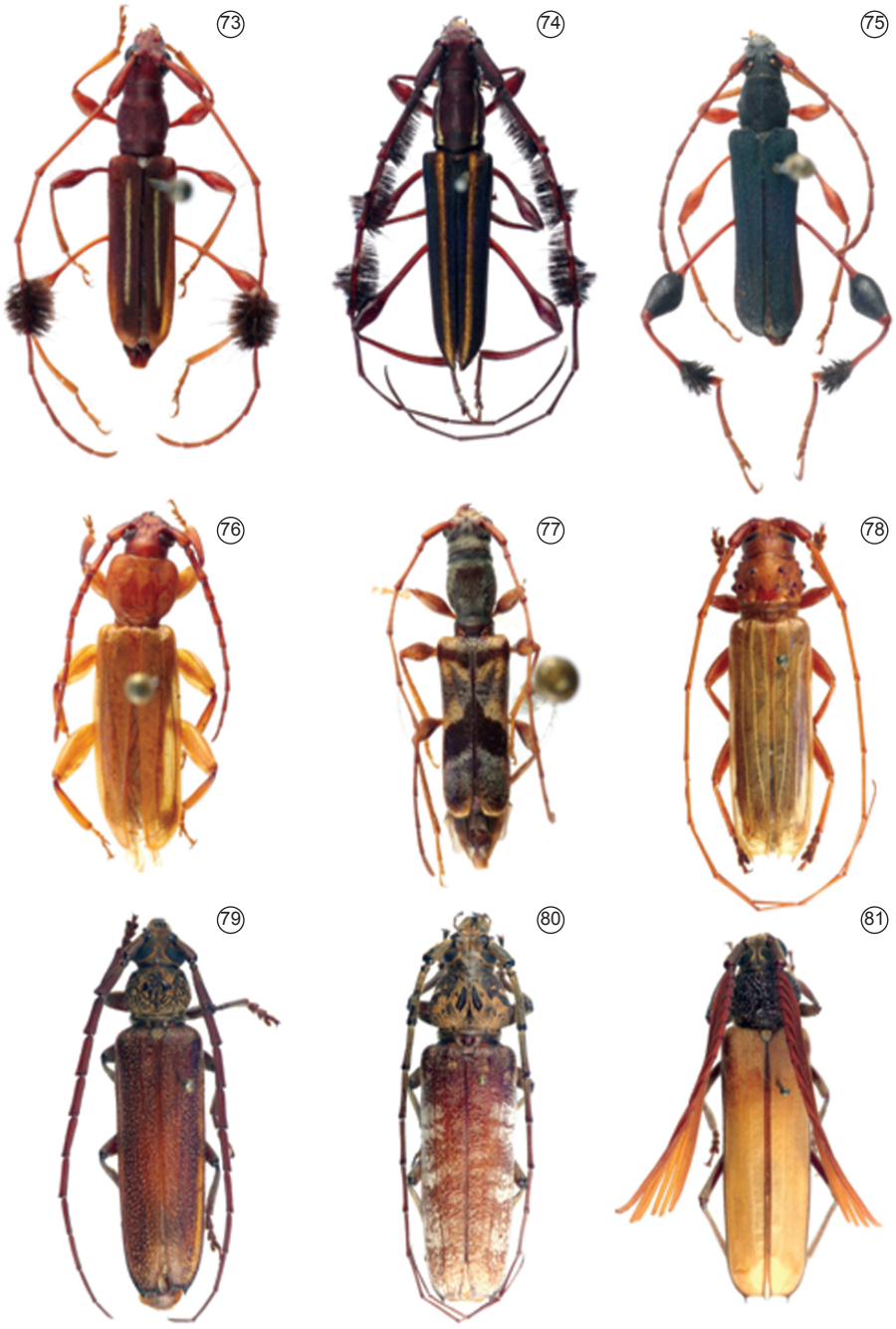
TRIBO TRACHYDERINI Dupont, 1836

SUBTRIBO ANCYLOCERINA Thomson, 1864

262. *Ancylocera cardinalis* (Dalman, 1823) (Figura 82)

Cerambyx ? cardinalis Dalman 1823: 67.
Ancylocera cardinalis: Zikán & Zikán 1944: 22, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina, Uruguai.

263. *Callancyla curvicollis* (Buquet, 1857) (Figura 83)



Figuras 73-81. 73, *Cosmisoma scopulicorne*; 74, *Disaulax hirsuticornis*; 75, *Thalusia erythromera*; 76, *Smodicum depressum*; 77, *Epropetes serrana*; 78, *Coccoderus novempunctatus*; 79, *Praxithea derourei*; 80, *Praxithea thomsonii*; 81, *Psygmatocerus wagleri*.

Figures 73-81. 73, *Cosmisoma scopulicorne*; 74, *Disaulax hirsuticornis*; 75, *Thalusia erythromera*; 76, *Smodicum depressum*; 77, *Epropetes serrana*; 78, *Coccoderus novempunctatus*; 79, *Praxithea derourei*; 80, *Praxithea thomsonii*; 81, *Psygmatocerus wagleri*.

Ancylocera curvicollis Buquet 1857: 138.

Callancyla curvicollis: Zikán & Zikán 1944: 22, Zajciw 1972: 58.

Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones, Corrientes).

SUBTRIBO TRACHYDERINA DUPONT, 1836

264. *Allocerus spencei* (Kirby, 1818) (Figura 84)

Prionus spencii Kirby 1818: 438.

Tropidosoma spencei: Zikán & Zikán 1944: 22, Zajciw 1972: 58.

Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Chaco, Misiones, Corrientes, Entre Ríos), Uruguai.

265. *Andraegoidus rufipes rufipes* (Fabricius, 1787)

Cerambyx rufipes Fabricius 1787: 133.
Trachyderes rufipes: Zikán & Zikán 1944: 24, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina.

266. *Batus hirticornis* (Gyllenhal, 1817)*

Trachyderes hirticornis Gyllenhal *in* Schoenherr 1817: 176.
Batus hirticornis: Zikán & Zikán 1944: 23, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina.

267. *Batus latreillei* (White, 1853) (Figura 85)

Lophonocerus latreillei White 1853: 83.
Batus latreillei: Zikán & Zikán 1944: 23, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Bahia a São Paulo).

268. *Chydarteres dimidiatus dimidiatus* (Fabricius, 1787)

Cerambyx dimidiatus Fabricius 1787: 133.
Trachyderes dimidiatus: Zikán & Zikán 1944: 24.
Distribuição - Colômbia a Argentina e Uruguai.

269. *Chydarteres octolineatus* (Thunberg, 1822) (Figura 86)

Trachyderes octolineatus Thunberg 1822: 305, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Espírito Santo a Santa Catarina), Argentina.

270. *Chydarteres striatus striatus* (Fabricius, 1787)

Cerambyx striatus Fabricius 1787: 133.
Trachyderes striatus: Zikán & Zikán 1944: 24, Zajciw 1972: 59.
Distribuição - Brasil (Mato Grosso, Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina, Uruguai.

271. *Cosmocerus strigosus* Guérin-Méneville, 1844 (Figura 87)

Cosmocerus strigosus Guérin-Méneville 1844: 219, Zikán & Zikán 1944: 23, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones).

272. *Cryptobias coccineus* Dupont, 1834 (Figura 88)

Cryptobias coccineus Dupont *in* Audinet-Serville 1834: 36, Zikán & Zikán 1944: 22, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

273. *Dorcacerus barbatus* (Olivier, 1790)

Cerambyx barbatus Olivier 1790: 300.
Dorcadocerus barbatus: Zikán & Zikán 1944: 23, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - México a Argentina.

274. *Drychateres bilineatus* (Olivier, 1795)

Cerambyx bilineatus Olivier 1795: (67) 17.
Trachyderes bilineatus: Zikán & Zikán 1944: 24, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Rondônia, Mato Grosso, Goiás, Paraíba ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (largamente distribuída), Uruguai.

275. *Eriphus bisignatus* (Germar, 1824)

Callidium (Clytus) bisignatus Germar 1824: 516.
Eriphus bisignatus: Zajciw 1972: 58.
Eriphosoma bisignatum: Zikán & Zikán 1944: 21.
Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio de Janeiro).

276. *Martinsellus signatus* (Gyllenhal, 1817)

Trachyderes signatus Gyllenhal *in* Schoenherr 1817: 177, Zikán & Zikán 1944: 24, Zajciw 1972: 59.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, Bahia ao Rio Grande do Sul), Bolívia, Paraguai, Argentina (largamente distribuída), Uruguai.

277. *Neomegaderus stigma* (Linnaeus, 1758)

Cerambyx stigma Linnaeus 1758: 395.
Megaderus stigma: Zikán & Zikán 1944: 24, Zajciw 1972: 59.
Distribuição - Nicarágua a Argentina e Uruguai.

278. *Oxymerus aculeatus aculeatus* Dupont, 1838

Oxymerus aculeatus Dupont 1838: 38, Zikán & Zikán 1944: 24.
Oxymerus confusus: Zajciw 1972: 59.
Distribuição - Brasil (Goiás, Mato Grosso, Bahia a São Paulo).

279. *Phaedinus martii* (Perty, 1832) (Figura 89)

Prionus martii Perty 1832: 86.
Phaedinus martii: Zikán & Zikán 1944: 23, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais a Santa Catarina), Paraguai, Argentina (Misiones).

280. *Poecilopeplus corallifer* (Sturm, 1826) (Figura 90)

Prionus corallifer Sturm 1826: 79.
Poecilopeplus corallifer: Zikán & Zikán 1944: 22, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul).

281. *Prodontia dimidiata* Audinet-Serville, 1834

Prodontia dimidiata Audinet-Serville 1834: 65, Zikán & Zikán 1944: 23, Zajciw 1972: 58.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina).

282. *Retrachydes thoracicus thoracicus* (Olivier, 1790)

Cerambyx thoracicus Olivier 1790: 300.
Trachyderes thoracicus: Zajciw 1972: 59.
Distribuição - Bolívia, Brasil (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Maranhão ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (largamente distribuída), Uruguai.

283. *Stiphilus quadripunctatus* Buquet, 1840 (Figura 91)

Stiphilus quadripunctatus Buquet 1840a: 172, Zajciw 1972: 59.
Distribuição - Brasil (Rio de Janeiro).

284. *Trachelissa pustulata* (Audinet-Serville, 1834) (Figura 92)

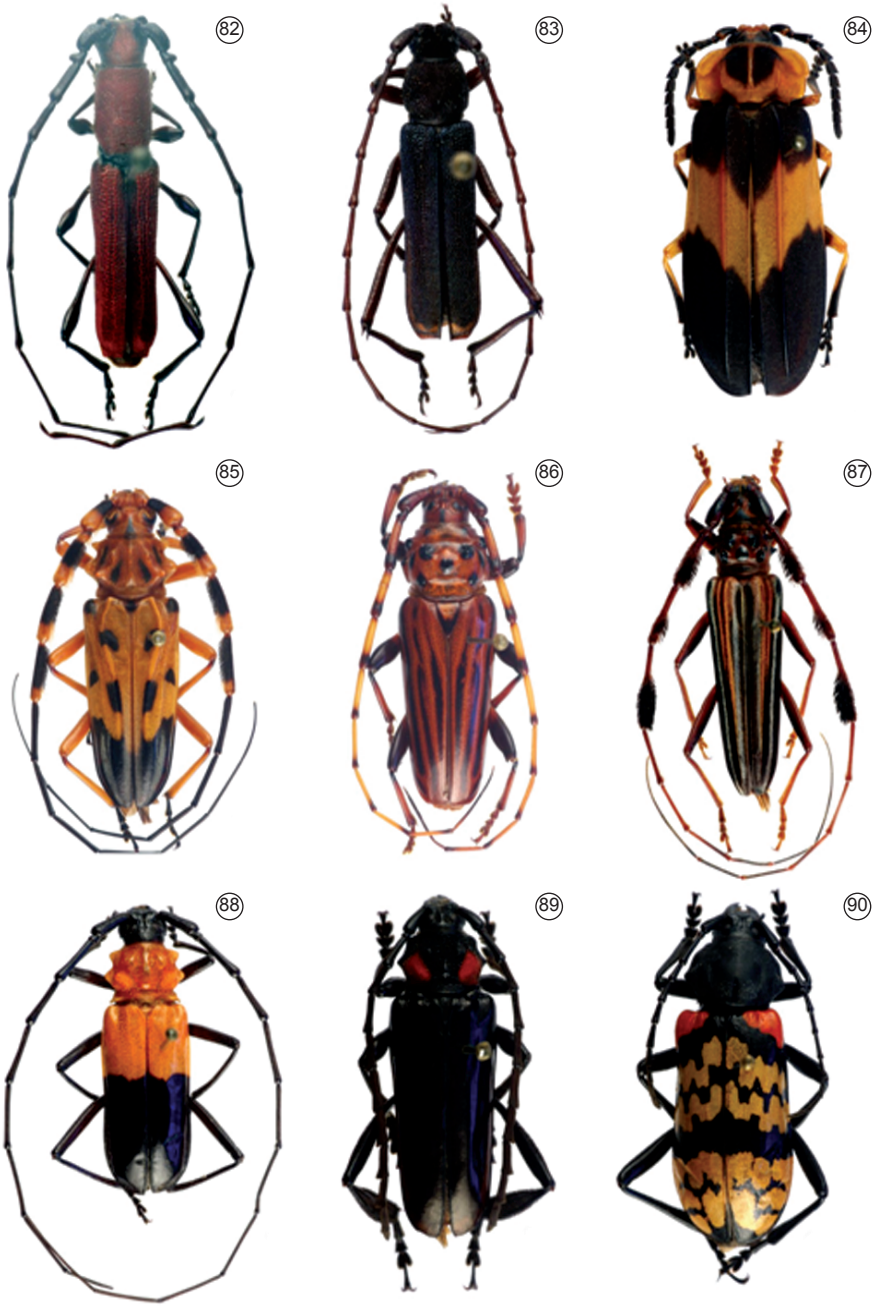
Trachelia pustulata Audinet-Serville 1834: 25.
Trachelissa pustulata: Zikán & Zikán 1944: 22.
Distribuição - Brasil (Bahia a São Paulo).

285. *Trachyderes (Trachyderes) succinctus succinctus* (Linnaeus, 1758)

Cerambyx succinctus Linnaeus 1758: 391.
Trachyderes succinctus: Zikán & Zikán 1944: 24, Zajciw 1972: 59.
Distribuição - Costa Rica ao sul do Brasil, Guadalupe, Martinique, St. Thomas, St. Martin, Granada, Trinidad & Tobago.

TRIBO UNXIINI NAPP, 2007

286. *Allopeba signaticornis* (Lucas, 1857) (Figura 93)



Figuras 82-90. 82, *Ancylocera cardinalis*; 83, *Callancyla curvicollis*; 84, *Allocerus spencei*; 85, *Batus latrellei*; 86, *Chydarteres octolineatus*; 87, *Cosmocerus strigosus*; 88, *Cryptobias coccineus*; 89, *Phaedinus martii*; 90, *Poecilopeplus corallifer*.

Figures 82-90. 82, *Ancylocera cardinalis*; 83, *Callancyla curvicollis*; 84, *Allocerus spencei*; 85, *Batus latrellei*; 86, *Chydarteres octolineatus*; 87, *Cosmocerus strigosus*; 88, *Cryptobias coccineus*; 89, *Phaedinus martii*; 90, *Poecilopeplus corallifer*.

Chariergus (Oregostoma) signaticornis Lucas *in* Castelnau 1857: 188.

Chariergus signaticornis: Zikán & Zikán 1944: 18, Zajciw 1972: 56.

Distribuição - Brasil (Goiás, Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Argentina (Misiones).

287. *Chariergus tabidus* (Klug, 1825) (Figura 94)

Cerambyx tabidus Klug 1825: 461.

Chariergus tabidus: Zikán & Zikán 1944: 18, Zajciw 1972: 56.

Distribuição - Brasil (Goiás, Bahia ao Rio Grande do Sul), Argentina (Corrientes, Entre Ríos), Uruguai.

288. *Ethemon lepidum lepidum* Thomson, 1864 (Figura 95)

Ethemon lepidum Thomson 1864: 262, Zikán & Zikán 1944: 18, Zajciw 1972: 56.

Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

289. *Paromoeocerus barbicornis* (Fabricius, 1792) (Figura 96)

Saperda barbicornis Fabricius 1792: 311.

Paramoeocerus plumiger: Zikán & Zikán 1944: 18, Zajciw 1972: 56.

Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Jujuy, Salta, Tucumán, Misiones, Chaco, Santa Fé, Corrientes, Entre Ríos, Buenos Aires), Uruguai.

290. *Paromoeocerus stictonotus* Napp, 1976 (Figura 97)

Paromoeocerus stictonotus Napp 1976: 32.

Distribuição - Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro).

291. *Parunxia scopifera* (Klug, 1825) (Figura 98)

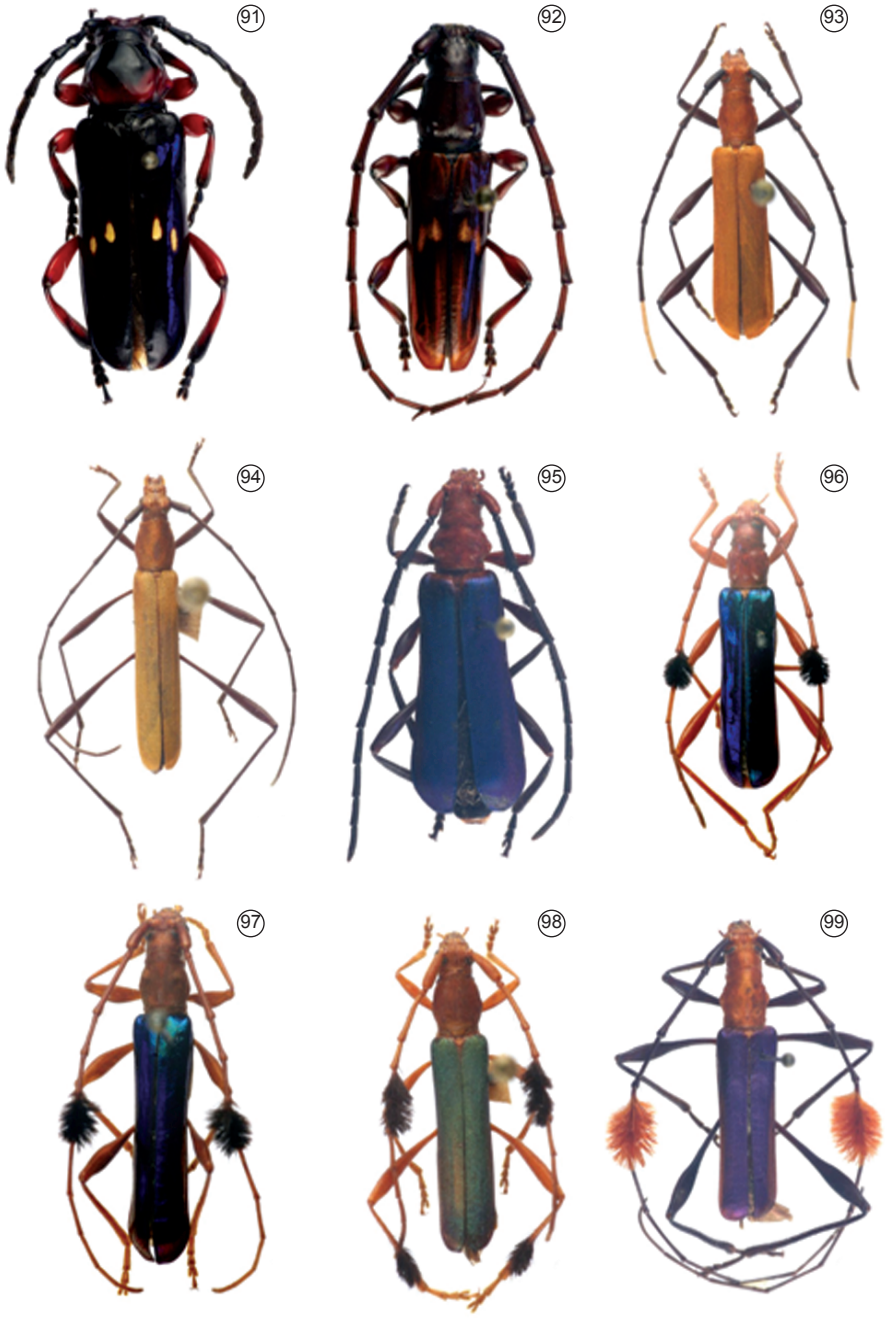
Callichroma scopiferum Klug 1825: 461.

Unxia scopifer: Zikán & Zikán 1944: 18, Zajciw 1972: 56.

Distribuição - Brasil (Espírito Santo ao Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul), Uruguai.

292. *Unxia gracilior* (Burmeister, 1865)

Cosmisoma gracilior Burmeister 1865: 171.



Figuras 91-99. 91, *Stiphilus quadripunctatus*; 92, *Trachelissa pustulata*; 93, *Allopeba signaticornis*; 94, *Chariergus tabidus*; 95, *Ethemon lepidum lepidum*; 96, *Paromoeocerus barbicornis*; 97, *Paromoeocerus stictonotus*; 98, *Parunxia scopifera*; 99, *Unxia laeta*.

Figures 91-99. 91, *Stiphilus quadripunctatus*; 92, *Trachelissa pustulata*; 93, *Allopeba signaticornis*; 94, *Chariergus tabidus*; 95, *Ethemon lepidum lepidum*; 96, *Paromoeocerus barbicornis*; 97, *Paromoeocerus stictonotus*; 98, *Parunxia scopifera*; 99, *Unxia laeta*.

Unxia gracilior: Zikán & Zikán 1944: 18.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Argentina (Misiones, Entre Ríos, Buenos Aires), Uruguai.

293. *Unxia laeta* (Guérin-Méneville, 1844) (Figura 99)

Cosmisoma laetum Guérin-Méneville 1844: 232.
Unxia laeta: Zikán & Zikán 1944: 18.
Distribuição - Brasil (Minas Gerais ao Rio Grande do Sul).

Agradecimentos

À FAPERJ pelo auxilio Apoio a Pesquisa No. E-26/110.141/2008, ao CNPq pelo auxílio Edital Universal No. 471726/2007-9, e ao IBAMA pela autorização de coleta No. 16928-1. Ao Diretor de Pesquisa do PNI, Leo Nascimento, por incentivar a realização dos estudos no parque. Ao Joel, funcionário do parque, pelas gentilezas durante as estadias na Casa do Pesquisador no PNI. Aos consultores pelas sugestões ao manuscrito.

Referências Bibliográficas

AUDINET-SERVILLE, J.G. 1833. Nouvelle classification de la famille des longicornes (suite). Ann. Soc. Ent. Fr. 2(1):528-573.

AUDINET-SERVILLE, J.G. 1834. Nouvelle classification de la famille des longicornes (suite). Ann. Soc. Ent. Fr. 3(1):5-110.

AURIVILLIUS, C. 1893. Neue oder wenig bekannte Coleoptera Longicornia. 4. Ent. Tidskr. 14:177-186.

AURIVILLIUS, C. 1899. Neue oder wenig bekannte Coleoptera Longicornia. 6. Ent. Tidskr. 20:259-265.

AURIVILLIUS, C. 1910. Neue oder wenig bekannte Coleoptera Longicornia. 11. Ark. Zool. 7(3): 143-187.

BATES, H.W. 1870. Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley (Coleoptera: Cerambycidae). Trans. Ent. Soc. Lond. 1870:243-444.

BATES, H.W. 1872. On the longicorn Coleoptera of Chontales, Nicaragua. Trans. Ent. Soc. Lond. 1872:163-238.

BATES, H.W. 1873. Notes on the longicorn Coleoptera of tropical America. Ann. Mag. Nat. Hist. 11(4):21-132.

BATES, H.W. 1879. New genera and species of Callichrominae (Coleoptera, Longicornia). Cist. Ent. 2:395-419.

BATES, H.W. 1885. Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera, suppl. to Longicornia. London, p. 249-436.

BELON, P.M. 1890. Description d'un longicorne exotique. Bull. Soc. Ent. France. 1890:9-11.

BELON, P.M. 1903. Matériaux pour l'étude des longicornes de Bolivie. Revue Ent. 22:47-76.

BLANCHARD, C.E. 1851. Fauna chilena, insectos, coleópteros. **In** História física y politica de Chile (C. Gay, ed.). Zoologia. 5:285-563.

BUQUET, J.B.L. 1840a. Coléoptères nouveaux. Revue Zool. 1840:172-173.

BUQUET, J.B.L. 1840b. Notice sur un genre nouveau de longicornes, de la tribu des cérambycins. Revue Zool. 1840:292-295.

BUQUET, J.B.L. 1844. **In** Iconographie du regne animal de G. Cuvier (Insectes) (F.E. Guérin-Méneville). Baillière, Paris, 576 p.

BUQUET, J.B.L. 1852. Notice monographique sur le genre *Trachysomus*, de la tribu des lamiaires, suivie de la description de cinq espèces nouvelles de criodions. Ann. Soc. Ent. Fr. 10(2):349-358.

BUQUET, J.B.L. 1857. Lettre sur le genre *Ancylocera* de la famille des cérambycides. Archiv. Ent. 1:137-138.

BUQUET, J.B.L. 1859. Mémoire sur deux genres nouveaux de coléoptères de la famille des longicornes (*Oxilus* et *Sthelenus*), suivi de la description de plusieurs espèces appartenant aux genres *Platyarthron, Oeme* (*Sclerocerus* Dej.), *Clytus, Apriona, Cerosterna* et *Acanthoderus.* Ann. Soc. Ent. Fr. 7(3):619-636.

BUQUET, J.B.L. 1860. Description de quelques longicornes nouveaux. Ann. Soc. Ent. Fr. 8(3): 617-628.

BURMEISTER, H.C. 1865. Longicornia Argentina. Systematische Uebersicht der Bockkäfer der La Plata-Staaten. Stettin. Ent. Ztg. 26:156-181.

CHABRILLAC, F. 1857. Description de treize espèces de cérambycides. Archiv. Ent. 1:194-200.

CHEVROLAT, L.A. 1855. Description de vingt et une espèces nouvelles de coléoptères longicornes. Rev. Mag. Zool. 7(2):178-187.

CHEVROLAT, L.A. 1859. Description d'un genre nouveau établi aux dépens de plusieurs espèces de *Rhopalophora* de Dejean. Arcana Nat. 1:50-54.

CHEVROLAT, L.A. 1861. Description d'un genre inédit de Dejean (*Centrocerum*) de la tribu des cérambycides. Ann. Soc. Entomol. Fr. 1(4):189-191.

CHEVROLAT, L.A. 1862. Description des clytides du Brésil. Ann. Soc. Entomol. Fr. 2(4):49-67.

COSTA, C. 2000. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. **In** Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en iberoamérica: pribes 2000 (F. Martín-Piera, J.J. Morrone & A. Melic, orgs). 1 ed. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, p. 99-114.

DALMAN, J.W. 1823. Analecta entomologica. Typis Lindhianus, Holmiae, 104 p.

DUPONT, H. 1834. Audinet-Serville, J. G. Nouvelle classification de la famille des longicornes. Ann. Soc. Entomol. Fr. 3(1):5-110.

DUPONT, H. 1838. Monographie des trachydérides de la famille des longicornes. Mag. Zool. 8:1-13.

ERICHSON, W.F. 1847. Conspectus insectorum coleopterorum quae in Republica Peruana observata sunt. Arch. Naturgesch. 13:67-185.

ERICHSON, W.F. 1848. Die Insekten. **In** Schomburgk's Reise in Britisch-Guiana. Weber, Leipzig, p. 533-617.

FABRICIUS, J.C. 1787. Mantissa insectorum sistens eorum species nuper detectas adiectis characteribus genericis, differentiis specificis, emendationibus, observationibus. Christ. Gottl. Proft, Hafniae, 348 p.

FABRICIUS, J.C. 1792. Entomologia systematica, emendata et aucta. Secundum classes, ordines, genera, species adjectis synonymis, locis, observationibus, descriptionibus. Christ. Gottl. Proft, Hafniae, 538 p.

FISHER, W.S. 1937. New neotropical Cerambycidae. Revta Ent. 7(2):145-154.

FISHER, W.S. 1947. New cerambycid beetles belonging to the tribe Rhinotragini from South America. Amer. Mus. Novit. 1349:1-6.

FISHER, W.S. 1952. New cerambycid beetles belonging to the tribe Rhinotragini from South America (Coleoptera). Amer. Mus. Novit. 1552:1-17.

FRAGOSO, S.A. 1978. Revision of the neotropical genus *Poeciloxestia* Lane, 1965 (Coleoptera, Cerambycidae). Coleopts. Bull. 32(2):113-158.

FUCHS, E. 1955. 1. Beitrag zur Kenntnis der neotropischen Cerambyciden. Koleopt. Rdsch. 33(1/6):47-53.

GAHAN, C.J. 1892. Notes on longicorn Coleoptera of the group Cerambycinae, with descriptions of new genera and species. Ann. Mag. Nat. Hist. 9(6):19-32.

GAHAN, C.J. & ARROW, G.J. 1903. List of the Coleoptera collected by Mr. A. Robert at Chapada, Matto Grosso (Percy Sladen Expedition to Central Brasil). Proc. Zool. Soc. London. 2:244-258.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. 2005. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. **In** Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas (C. Galindo-Leal & I.G. Câmara, eds). Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação Internacional, Belo Horizonte, 472 p.

GERMAR, E.F. 1821. Neue exotische Käfer beschrieben von C. R. W. Wiedemann u. E. F. Germar. Mag. Ent. 4:107-183.

GERMAR, E.F. 1824. Insectorum species novae aut minus cognitae, descriptionibus illustratae. Hendel & Sons, Halae, 824 p.

GORY, H.L. 1831. Iconographie du règne animal de G. Cuvier, ou réprésentation d'après nature del'une des espèces les plus remarquables et

souvent non figurées de chaque genre d'animaux. Avec un texte descriptif mis au courant de la science.Ouvrage pouvant servir d'atlas a tous lês traités de zoologie. (F.E. Guérin-Méneville). Baillière, Paris, 576 p.

GORY, H.L. 1833. Xestie. *Xestia* Serville. Mag. de Zool., 2: pr. 64, 1 p.

GOUNELLE, E. 1909. Liste des cérambycides de la région de Jatahy, Etat de Goyaz, Brésil. Ann. Soc. Ent. Fr. 77:587-688.

GOUNELLE, E. 1911a. Liste des cérambycides de la région de Jatahy, Etat de Goyaz, Brésil. Ann. Soc. Ent. Fr. 80:1-150.

GOUNELLE, E. 1911b. Description de quelques espèces nouvelles de *Callichroma* du Brésil méridional (Col., Cerambycidae). Bull. Soc. Ent. Fr. 1911:165-170.

GOUNELLE, E. 1913. Chasses de M. E.-R. Wagner, correspondant du Muséum, dans les provinces du Nord de la République Argentine. Cérambycides nouveaux ou peu connus. Bull. Mus. Nat. Hist. Natur. 19:193-231.

GUÉRIN-MÉNEVILLE, F.E. 1844. Iconographie du règne animal de G. Cuvier, ou réprésentation d'après nature de l'une des espèces les plus remarquables et souvent non figurées de chaque genre d'animaux. Avec un texte descriptif mis au courant de la science. Ouvrage pouvant servir d'atlas a tous les traités de zoologie. Baillière, Paris, 76 p.

GYLLENHAL, L. 1817. Appendix ad Synonymian Insectorum Tom. 1, part 3, sistens descriptiones novarum specierum (C.J. Schoenherr). Officina Lewerentziana, Scaris, 266 p.

HEQUET, V. 1996. Longicornes de Guyane. ORSTOM, Cayenne, 36 p.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia/ (último acesso em 18/06/2009).

KIRBY, W. 1818. A century of insects, including several new genera described from his cabinet. Trans Linn. Soc. London. 12:375-453.

KLUG, J.C. 1825. Entomologiae Brasilianae specimen sistens insectorum coleopterorum nondum descriptorum centuriam. Nova Acta Acad. Caesar. Leop. Carol. 12(2):421-476.

LACORDAIRE, J.T. 1869. Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères, ou exposé méthodique et critique de tous les genres proposés jusqu'ici dans cet ordre d'insectes. Librairie Encyclopédique de Roret, Paris, 552 p.

LAMEERE, A.A. 1884. Longicornes recueillis par feu Camille Van Volxem au Brésil et a La Plata. Ann. Soc. Ent. Belg. 28:83-99.

LAMEERE, A.A. 1885. Note sur quelques longicornes du Paraguay. C. r. Séanc. Soc. Ent. Belg. 29:lxi-lxii.

LAMEERE, A.A. 1890. Note sur quelques sphérionides. C. r. Séanc. Soc. ent. Belg. 4:clxx-clxxiii.

LANE, F. 1956. Cerambycoidea Neotropica nova IV (Coleoptera). Dusenia 7(1): 1-32.

LANE, F. 1965. Cerambycoidea Neotropica nova VI (Coleoptera). Studia Ent. 8(1/4):269-336.

LAPORTE, F.L.N. & GORY, H.L. 1838. Monographie du genre Clytus. In Histoire Naturelle et iconographie des insectes coléoptères, publié par monographies séparées. Duménil, Paris, p. 1-124.

LINNAEUS, C. 1758. Systema naturae per regne tria naturae secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Salvius, Holmiae, 823 p.

LINNAEUS, C. 1767. Systema naturae per regna tria naturae: Secundum classes, ordines, genera, pecies, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis/Caroli a Linne. Editio decima tertia, ad ditionem duodecimam reformatam Holmiensem. Typis Ioannis Thomae, Vindobonae, 1327 p.

LUCAS, P.H. 1857. Entomologie. **In** Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima au Pará, exécutée par ordre du Gouvernement Français pendant les années 1843 a 1847, sous la direction du Comte F. de Castelnau. Bertrand, Paris, 204 p.

MARTINS, U.R. 1960a. Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae) VI. Gêneros de corpo parcialmente sericeo-piloso. Pap. Avul. Dep. Zool. 14(3):17-29.

MARTINS, U.R. 1960b. Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae) IX. Novas espécies do gênero Octoplon. Pap. Avul. Dep. Zool. 14(10):85-92.

MARTINS, U.R. 1960c. Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae) XIV. Novas espécies dos gêneros Heterachthes e Octoplon. Pap. Avul. Dep. Zool. 14(19):173-182.

MARTINS, U.R. 1962a. Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae) XVII. Redescrições e espécies novas. Pap. Avul. Dep. Zool. 15(1):1-14.

MARTINS, U.R. 1962b. Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae) XVIII. Um novo gênero e novas espécies. Pap. Avul. Dep. Zool. 15(13):127-162.

MARTINS, U.R. 1965a. Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae) XXV. Ophtalmoplon, novo gênero, com cinco espécies novas. Pap. Avul. Dep. Zool. 17(12):119-129.

MARTINS, U.R. 1965b. Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae) XXVI. Ibidionini do Riksmuseum, Stockholm. Pap. Avul. Dep. Zool. 17(15):201-217.

MARTINS, U.R. 1967. Monografia da tribo Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae). Arq. Zool. 16(1):1-320. (parte 1).

MARTINS, U.R. 1968. Monografia da tribo Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae). Arq. Zool. 16(2):321-630. (parte 2).

MARTINS, U.R. 1969. Monografia da tribo Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae). Arq. Zool. 16(3):631-877. (parte 3).

MARTINS, U.R. 1970. Monografia da tribo Ibidionini (Coleoptera, Cerambycinae). Arq. Zool. 16(4):879-1149. (parte 4).

MARTINS, U.R. 1975. Longicórneos da coleção Hüdepohl III (Coleoptera, Cerambycidae). Pap. Avul. Zool. 29(2):7-20.

MARTINS, U.R. 1976. Sistemática e evolução da tribo Piezocerini (Coleoptera, Cerambycidae) Arq. Zool. 27(3/4):165-370.

MARTINS, U.R. 1997. Tribo Oemini. **In** Cerambycidae Sul-Americanos, (Coleoptera): taxonomia (U.R. Martins, org.). Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo, 217p.

MARTINS, U.R. 1999. Tribo Eburiini. **In** Cerambycidae Sul-americanos (Coleoptera): taxonomia (U.R. Martins, org.). Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo, p. 119-391.

MARTINS, U.R. 2005. Tribo Elaphidionini. **In** Cerambycidae Sul-americanos (Coleoptera): taxonomia (U.R. Martins, org.). Sociedade Brasileira de Entomologia, Curitiba, p. 1-393.

MARTINS, U.R. & MONNÉ, M.A. 1973. Revisão do gênero *Niophis* Bates (Coleoptera, Cerambycidae). Revta Bras. Ent. 17(3):19-27.

MARTINS, U.R. & MONNÉ, M.A. 1975. Longicórnios da coleção Hüdepohl (Coleoptera, Cerambycidae). Pap. Avul. Zool. 28(16):269-293.

MARTINS, U.R. & MONNÉ, M.A. 2005. Tribo Cerambycini, Subtribo Spallotrichina. Tribo Elaphidionini. **In** Cerambycidae Sul-americanos (Coleoptera): taxonomia (U.R. Martins, org.) Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo, p. 1-284.

MARTINS, U.R. & NAPP, D.S. 1984. *Epropetes* Bates, 1870 (Coleoptera, Cerambycidae): descrições, notas e chave para espécies. Revta Bras. Ent. 28(4):431-439.

MARTINS, U.R. & NAPP, D.S. 2006. Notas sobre os gêneros *Deltosoma* e *Thelgetra* (Coleoptera, Cerambycidae, Pteroplatini). Iheringia Ser. Zool. 96(3):339-344.

MELZER, J. 1920. Longicórneos novos ou pouco conhecidos do Brasil. Revta Mus. Paul. 12(2): 410-437.

MELZER, J. 1922. Longicórneos (Col.) do Brasil, novos ou pouco conhecidos. Notas Prelim. Mus. Paul. 2(2):1-12.

MELZER, J. 1923. Longicórneos (Col.) do Brasil, novos ou pouco conhecidos. Notas Prelim. Mus. Paul. 2(4):1-10.

MELZER, J. 1927a. Longicórneos (Col.) do Brasil, novos ou pouco conhecidos. Revta Mus. Paul. 15(1):135-202.

MELZER, J. 1927b. Longicórneos (Col.) do Brasil, novos ou pouco conhecidos. Revta Mus. Paul. 15(1):557-582.

MELZER, J. 1928. Longicórneos do Brasil, novos ou pouco conhecidos (Coleoptera, Cerambycidae). Arch. Inst. Biol. 1:143-158.

MELZER, J. 1930. Longicórneos do Brasil, novos ou pouco conhecidos II (Coleoptera, Cerambycidae). Arch. Inst. Biol. 3:187-208.

MELZER, J. 1931. Longicórneos americanos, principalmente do Brasil, novos ou pouco conhecidos (Coleoptera, Cerambycidae). Arch. Inst. Biol. 4:51-82.

MELZER, J. 1933. Cerambycideos neotrópicos, novos ou pouco conhecidos. Revta. Ent. 3(3):367-382.

MELZER, J. 1934. Longicórneos americanos, principalmente do Brasil, novos ou pouco conhecidos. Arch. Inst. Biol. 5:213-244.

MELZER, J. 1935. Novos cerambycideos do Brasil, da Argentina e de Costa Rica. Arch. Inst. Biol. Veg. 2(2):173-205.

MENDES, D. 1946. Uma nova espécie do gênero *Semnus* Lac. 1869 (Coleoptera, Cerambycidae). **In** Livro de homenagem a Romualdo Ferreira d'Almeida. Sociedade Brasileira de Entomologia São Paulo, p. 235-238.

MONNÉ, M.A. 2005. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Zootaxa. 946:1-765. (parte 1, Subfamily Cerambycinae).

MONNÉ, M.A. & BEZARK, L. 2009. Checklist of the Cerambycidae, or longhorned beetles (Coleoptera) of the Western Hemisphere. http://plant.cdfa.ca.gov./byciddb/ (último acesso em 18/06/2009)

NAPP, D.S. 1976. Revisão dos gêneros *Compsocerus* Lepeletier & Audinet-Serville, 1830 e *Paromoeocerus* Gounelle, 1910 (Coleoptera, Cerambycidae). Revta Bras. Ent. 20(1):1-64.

NAPP, D.S. 1994. Phylogenetic relationships among the subfamilies of Cerambycidae (Coleoptera, Chrysomeloidea). Revta Bras. Ent. 38(2):265-419.

NAPP, D.S. & MARTINS, U.R. 1980. Sinonímias, descrições e chave para espécies de *Eburodacrys* White, 1853 (Coleoptera, Cerambycidae). Pap. Avul. Zool. 33(4):77-97.

NAPP, D.S. & MARTINS, U.R. 1988. Gêneros *Euryprosopus* White, 1853, *Orthoschema* Thomson, 1860 e *Chaetosopus*, gen. n.: sinonímias, novas espécies e nova combinação (Coleoptera, Cerambycidae). Revta Bras. Ent. 32(3/4):479-486.

NEWMAN, E. 1838. Entomological notes. Ent. Mag. 5:168-500.

NEWMAN, E. 1840. Entomological notes. Entomologist. 1:1-16; 2:17-32.

NEWMAN, E. 1841. Entomological notes. Entomologist. 1(3):33-37; (5):67-80; (6):90-95; (7):110-112; (11):169-171; (14):220-223.

OLIVIER, A.G. 1790. **In** Encyclopédie méthodique: histoire naturelle, insectes. Panckoucke Libr. Liège. 5(1):1-368.

OLIVIER, A.G. 1795. Entomologie, ou histoire naturelle des insectes, avec leurs caractères génériques et spécifiques, leur description, leur synonymie, et leur figure enluminée. Coléoptères. Desray, Paris, 519 p.

PASCOE, F.P. 1866. Notes on *Sphaerion* and *Mallocera*. Ann. Mag. Nat. Hist. 18(3):477-484.

PERROUD, B.P. 1855. Description de quelques espèces nouvelles ou peu connus et création de quelques nouveaux genres dans la famille des longicornes. Ann. Soc. Linn. Lyon. 2(2):327-401.

PERTY, J.A.M. 1828. Ueber einige Fühlerformen der Käfer und eine neue Sipp, *Psygmatocerus*. Isis Oken. 7:737-740.

PERTY, J.A.M. 1832. De insectorum in America meridionali habitantiam vitae genere, moribus ac distributione geographica observationes nonnullae. In: Delectus animalium articulatorum quae in itinere per Brasilian annis MDCCCXVII-MDCCCXX jussu at auspicis Maximiliani Josephi I. Bavariae regis augustissime peracto collegerunt Dr. J. B. de Spix et Dr. C. F. Ph. de Martius. Monachii, p. 61-124.

REDTENBACHER, L. 1867. Coleopteren. **In** Reise des österreichischen Fregatte Novara und die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859, unter der befehlen des Commodore B. von Wüllerstorf-Urbair. Zoologischer Theil, Wien, 249 p.

SAHLBERG, C.R. 1823. Periculi entomographici, species insectorum nondum descriptas propositur. Frenckel, Aboae, 64 p.

SCHMIDT, M. 1924. Die amerikanischen Callichrominen (Col., Ceramb.) nach systematischen und phylogenetischen Gesichtspunkten dargestellt. Dt. Ent. Z. 1924:297-396.

STURM, J. 1826. Catalog meiner Insecten-Sammlung. Erster Theil, Käfer. Author's edition, Nurnberg, 207 p.

SWEDERUS, N.S. 1787. Et nytt genus, och femtio nya species af Insekter beskrifne. K. svenska Vetens Akad. Hand. 8:181-290.

THOMSON, J. 1857. Description de trente-trois espèces de coléoptères. Arch. Ent. 1:109-127.

THOMSON, J. 1858. Description de dix coléoptères. Arch. Ent. 1:399-411.

THOMSON, J. 1861. Essai d'une classification de la famille des cérambycides et matériaux pour servir a une monographie de cette famille. Bouchard-Huzard, Paris, 396 p.

THOMSON, J. 1864. Systema cerambycidarum ou exposé de tous les genres compris dans la famille des cérambycides et familles limitrophes. Mém. Soc. Roy. Sci. Liège 19:1-352.

THOMSON, J. 1865. Diagnoses d'espèces nouvelles qui seront décrites dans l'appendix du systema cerambycidarum. Mém. Soc. Roy. Sci. Liège 19:353-578.

THOMSON, J. 1867. Ibidionitarum species novae. Physis Rec. Hist. Nat. 1(3):133-163.

THOMSON, J. 1878. Typi cerambycidarum Musei Thomsoniani. Rev. Mag. Zool. 6(3):1-33.

THUNBERG, C.P. 1822. *Trachyderes* insecti genus ulterius examinatum et auctum sex novis speciebus. Mém. Acad. Imp. Sci. St.- Petersb. 1822:303-307.

TIPPMANN, F.F. 1953. Studien über neotropische Longicornier II (Coleoptera: Cerambycidae). Dusenia. 4:313-362.

WHITE, A. 1853. Catalogue of the coleopterous insects in the collection of the British Museum. Longicornia 1. British Museum, London, 174 p.

ZAJCIW, D. 1959. Uma tribo, três gêneros e três espécies novas de longicórneos do Brasil. (Col., Cerambycidae). An. Acad. Bras. Ciênc. 31(4):605-616.

ZAJCIW, D. 1962. Novos longicórneos neotrópicos V (Col., Cerambycidae). Revta Bras. Biol. 22(2):197-204.

ZAJCIW, D. 1963a. Novos longicórneos neotrópicos VIII (Col., Cerambycidae). Revta Bras. Biol. 23(3):277-282.

ZAJCIW, D. 1963b. Novos longicórneos neotrópicos da tribo Rhinotragini (Col., Cerambycidae, Cerambycinae). An. Acad. Bras. Ciênc. 35(2):241-255.

ZAJCIW, D. 1965a. Estudos do gênero "*Ommata*" White, 1855. I. "*Ommata (Eclipta)*" do grupo "*tenuis*" (Col., Cerambycidae, Rhinotragini). Revta Bras. Biol. 25(2):199-206.

ZAJCIW, D. 1965b. Três espécies novas do gênero Callichroma Latreille, 1816, subgênero Xystochroma Schmidt, 1924 (Col., Cerambycidae, Cerambycinae). An. Acad. Bras. Ciênc. 37(3/4):551-555.

ZAJCIW, D. 1966. Três novas espécies do gênero *Brasilianus* Jakobson, 1924 (Col., Cerambycidae, Cerambycinae). An. Acad. Bras. Ciênc. 38(1):105-108.

ZAJCIW, D. 1967. Novos longicórneos neotrópicos. XIII (Col., Cerambycidae, Cerambycinae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 65(2):197-204.

ZAJCIW, D. 1972. Contribuição para o estudo da fauna dos longicórneos do Parque Nacional do Itatiaia (Coleoptera, Cerambycidae). Bras. Florest. 3:40-72.

ZIKÁN, J.F. & ZIKÁN, W. 1944. A inseto-fauna do Itatiaia e da Mantiqueira. Bolm. Min. Agric. 33(8):1-50.

Recebido em 07/05/09
Versão reformulada recebida em 29/06/09
Publicado em 29/06/09

Composition and trophic structure of the ichthyofauna from a stream downriver from Santo Antonio Falls in the Madeira River, Porto Velho, RO

Túlio Raimundo de Araújo[1], Ariana Cella Ribeiro[1],

Carolina Rodrigues da Costa Doria[1] & Gislene Torrente-Vilara[2]

[1]Laboratório de Ictiologia e Pesca – LABCTIO, Universidade Federal de Rondônia – UNIR,
BR 364, Km 9,5, sentido Acre, CEP 78900-000, Porto Velho, RO, Brazil
[2]Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA,
Av. André Araújo, 2936, Aleixo, CEP 69083-970, Manaus, AM, Brazil
[3]Autor para correspondência: Túlio Raimundo de Araújo, e-mail tuliobio@yahoo.com.br

ARAÚJO, T.R., CELLA-RIBEIRO, A., DORIA, C.R.C. & TORRENTE-VILARA, G.T. **Ichthyofauna of the stream in the Madeira River.** Biota Neotrop., (9)3: http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn00209032009.

Abstract: Belmont Stream is the main tributary of the Madeira River in the area immediately downriver from the Santo Antonio Fall. Samplings were carried out using gill nets in the mouth of this stream between May 2005 and April 2006 and resulted in a list of 74 species. The analyses included values of composition, constancy of occurrence, species richness, abundance, Catch Per Unit of Effort and trophic structure about the ten most abundant species. Characiformes and Siluriformes were dominant order in the samples and Curimatidae (popularly known as "branquinhas") was the most abundant family, represented by *Psectrogaster rutiloides* (32.57% of the collected specimens), *Potamorhina altamazonica* (10.72%), and *Potamorhina latior* (7.79%). The most of species were considered accessory and accidental and richness suggests high values in the rising and high water. Belmont maybe considered as a moderate richness when compared to those found for others Amazon rivers. Detritivorous fishes composed 60% of the assemblage and the constancy of the most abundant species of this family suggests Belmont as an important area to these migratory fishes.
Keywords: *richness, dominance, CPUE, migratory route, Amazon.*

ARAÚJO, T.R., CELLA-RIBEIRO, A., DORIA, C.R.C. & TORRENTE-VILARA, G.T. **Composição e estrutura trófica da ictiofauna de um igarapé a jusante da cachoeira de Santo Antônio no Rio Madeira, Porto Velho, RO.** Biota Neotrop.: http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn00209032009.

Resumo: O igarapé Belmont localiza-se a cerca de 30 km de Porto Velho e é o principal afluente do rio Madeira na área imediatamente a jusante da cachoeira de Santo Antonio. No período compreendido entre maio de 2005 a abril de 2006, dez coletas realizadas na foz deste igarapé geraram uma lista com 74 espécies coletadas por malhadeiras. As análises incluem características físico-químicas do igarapé estudado, valores de riqueza, composição, constância, estrutura trófica da assembléia de peixes e valores de CPUE. O predomínio das ordens Characiformes e Siluriformes confirma o esperado para a Amazônia. A família Curimatidae foi a mais abundante, representada por *Psectrogaster rutiloides* (32,57%), *Potamorhina altamazonica* (10,72%) e *Potamorhina latior* (7,79%), popularmente conhecidas como branquinhas. A riqueza e constância de algumas espécies sugerem um papel especial da área no que diz respeito à transposição das corredeiras pelas espécies. Conclui-se que a estrutura e a composição da ictiofauna na área estudada do igarapé Belmont é marcada por espécies migradoras detritívoras, possivelmente em função do papel do rio Madeira nas rotas migratórias.
Palavras-chave: *riqueza, dominância, CPUE, rotas migratórias, Amazônia.*

Introduction

In the Amazon, the remarkable richness of the ichthyofauna reflects the complexity of its aquatic ecosystems (Goulding 1980, 1988, Ferreira et al. 1993, Lowe-McConnell 1999). Due to the enormous area of the basin, it is very difficult to obtain systematized knowledge with respect to the ichthyofauna (Bohlke et al. 1978). In general, studies on the Amazonian ichthyofauna are temporally restricted and geographically concentrated in the Central Amazon (Junk et al. 1983, Merona & Bittencourt 1993, Sabino & Zuanon 1998, Siqueira-Souza & Freitas 2004, Pazin et al. 2006), Trombetas River (Ferreira et al. 1993) and the estuary region (Honda 1974, Vieira & Gery 1979). There is few biological and ecological information about the fish fauna of the Brazilian part of the Madeira River basin, the largest and most complex Amazon River tributary (Goulding et al. 2003) and that harbors a very high species richness (Torrente-Vilara et al. 2005, Rapp Py-Daniel et al. 2007).

A search in the literature about the Madeira River and its tributaries in the Brazilian and Bolivian territory highlights Goulding's (1979) seminal research about the fisheries in that basin. Later, inventory studies were carried out by Lauzanne & Loubens (1985), Santos (1986, 1991), Lauzanne et al. (1990), Loubens et al. (1992), Viana (1999), Barthem et al. (2003), Pouilly & Miranda (2003), Pouilly et al. (2003), Pouilly & Rodrigues (2004), Pouilly et al. (2004), Torrente-Vilara et al. (2005), Camargo & Giarrizzo (2007) and Rapp Py-Daniel et al. (2007), some of them containing important ecological information about the fish assemblages. However, only Torrente-Vilara et al. (2005), a report study, presents data about the general composition of the fish community near the area of the rapids of Santo Antonio Falls.

Waterfalls and rapids can represent an important physical barrier to be crossed by the aquatic fauna (Robinson et al. 2005), especially for the fish species that carries out longitudinal migrations in the river channels. The first waterfall of the Madeira River rapids to be crossed during the longitudinal migration of the fish is the Santo Antonio Falls. This waterfall, together with the Teotônio Falls located upriver, markedly distinguishes the high and encased portion of the Madeira River from the floodplains downriver (Souza-Filho et al. 1999). This set of waterfalls and rapids can limit the distribution of certain species of the ichthyofauna (e.g. Zanata & Toledo-Piza 2004).

Apart from the historic use of this area of the Madeira River for gold panning (Bastos et al. 2007) and the impacts possibly caused by the construction of a grain port in Porto Velho in the 1990s, two hydroelectric power plants are under construction The Santo Antonio Falls will be the first artificial barrier on that portion of the river, flooding the Teotônio Falls immediately upriver. The necessity to generate a historical data about the fish fauna before the damming motivated the study of the composition and structure of the ichthyofauna at the transition zone between the rapids stretch and the floodplains of the Madeira River. These data will serve as a comparison for future studies to verify the alterations to the system, thereby contributing to the delimitation of the impacts and providing information about the ecological importance of the area immediately downriver from the Santo Antonio Falls to the fish fauna of the Madeira River.

Material and Methods

1. Study area

The Madeira River is the largest tributary of the Amazon River in terms of sediment discharge and the second largest in water discharge (McClain et al. 1995, Latrubesse et al. 2005). Approximately 1,600 km from its confluence with the Amazon River there is a series of rapids that seems to represent an important obstacle in the migratory route of some fish species (Keller 1874, Goulding 1979).

Annual Madeira River level variation between dry and flood season ranges from 11 to 13 m and it is distinct from values observed in central Amazon (Bittencourt & Amadio 2005). The flood pulse in upper Madeira River area presented a long rising and a short high water period during sampling (pers.obs.). The few tributaries located immediately up- and downriver from the rapids stretch show flood regimes and limnological characteristics typical of small to medium-sized water courses (Torrente-Vilara et al. 2008) and an effect of Madeira River channel flood pulse. Amazonian streams are narrow and shallow water courses characterized by acidic waters and high concentrations of dissolved oxygen (e.g. Walker 1991, Soares 1993, Mendonça et al. 2005). The flood regime of the streams is associated with the daily rainfall (Walker 1995, Espírito-Santo 2008), and the biological production of these aquatic systems is very dependent on the input of allochthonous nutrients (Walker 1995, Lowe-McConnell 1999, Carvalho 2008). In the Amazon, streams constitute one of the most important components of the regional drainage network (Junk et al. 1983, Walker 1991, 1995).

Belmont stream, located near Porto Velho city in Rondônia State, Brazil, was chosen as the study area because it is one of the largest tributaries of the Madeira River downriver from Santo Antonio Falls, and in function of its fish species richness (Torrente-Vilara 2005). Located about 25 km downriver from Santo Antonio Falls, Belmont stream is about 13.5 km long and about 8m deep at the peak of the flooding period. Part of its headwaters is in the urban perimeter of Porto Velho (Figure 1) and has been affected by building and street constructions, channel blockage and pollution (Menezes 2007). The central portion of the stream crosses the Natural Park of Porto Velho, a well preserved area that partially protects the basin. Downstream from the Park towards its mouth in the Madeira River, the water of Belmont stream is used for a variety of activities, from agriculture to animal farming (pigs, birds and cattle), as well as recreational activities (Menezes 2007). The sampling area utilized in the present study comprises 1 km stretch of the Belmont stream upstream from its mouth with the Madeira River.

2. Sampling

Sampling was carried out monthly between May 2005 and April 2006. Fishes were caught using two sets of 13 gill nets (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, and 200 mm mesh size), giving a total capture area of 650 m². The gill nets were set in appropriate sites in the stream for 24 hours, with fish being removed every 6 hours. Captured fishes were taken to the Ichthyology and Fishing Laboratory (LIP) of the Federal University of Rondônia (UNIR). In the lab, they were sorted by species, identified (using taxonomic identification keys and by comparison with specimens deposited in the Collection of Fishes of UNIR), and counted. Each specimen was measured (standard length), with an accuracy of 0.1 mm and weighted (grams). Voucher specimens were deposited in the fish collection under the numbers UNIR0015, UNIR0025, UNIR0029 - UNIR0080, UNIR0098 - UNIR0104, UNIR0387 - UNIR0400 and UNIR0599.

3. Environmental data

In this study the Belmont stream was treated as a sub-basin of Madeira River. The physical characterization of the study area was carried out by using data obtained from different sources. A digital model of the terrain elevation by Shutle Radar Topography Mission (SRTM) version 3 from U.S. Geological Survey (USGS) was used to generate the data: size area, the river channel stretches (drainage system) measured by kilometers, altitude values and percent of deforested area (see methods in Hess, 2003). The Belmont stream has an

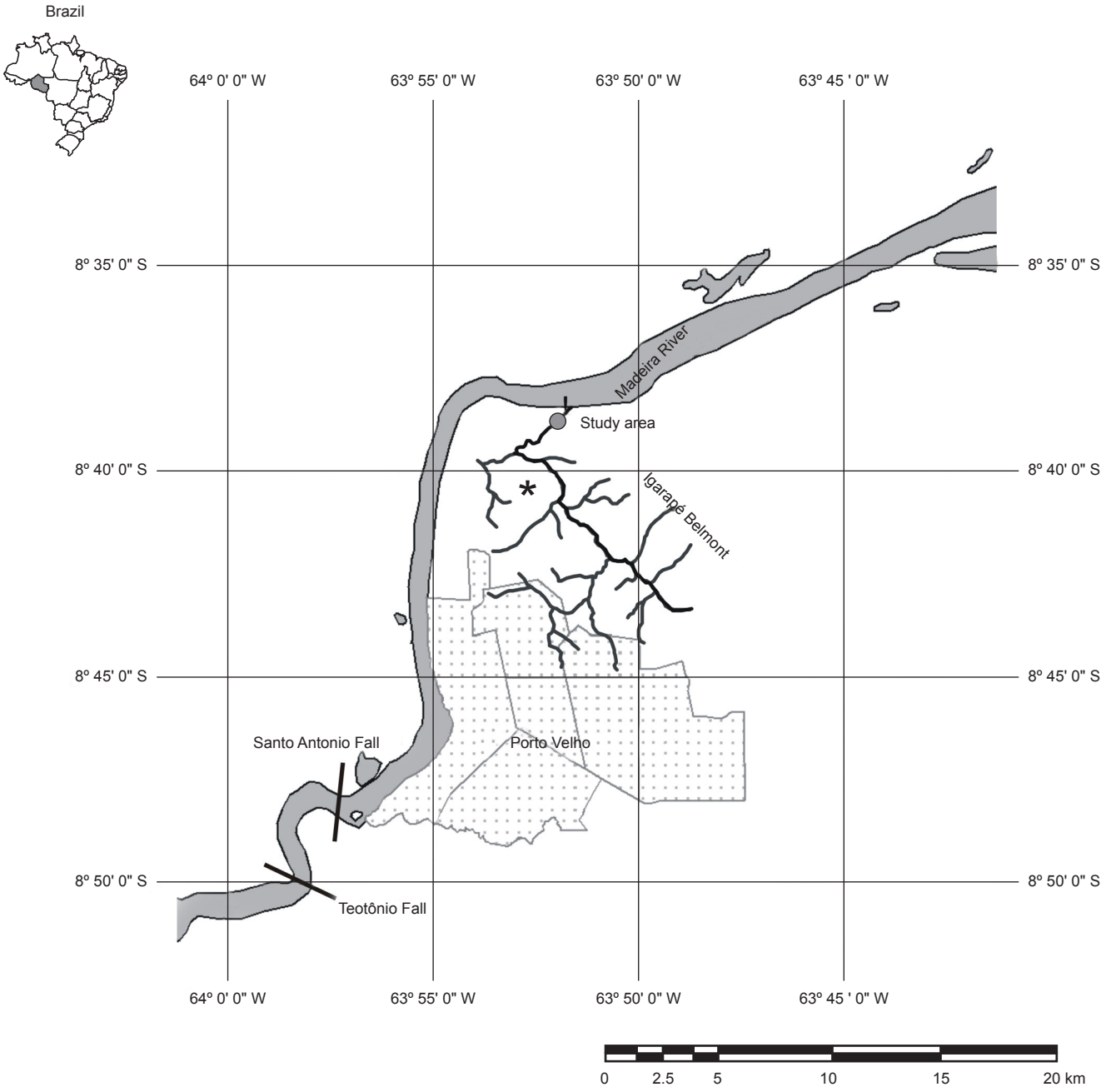


Figure 1. Map of the Belmont stream drainage area, a tributary of Madeira River, showing the sampling area near Porto Velho, in Rondônia.*Natural Park area in Porto Velho.

Figura 1. Mapa da área de drenagem do igarapé Belmont, um tributário do Rio Madeira, mostrando a área próxima a Porto Velho, em Rondônia. * Área do Parque Natural em Porto Velho.

area of 63,336 km² with drainage of 2 kilometers long. The altitude mean is 84 m and range from 57 to105 m. The deforested area covers 71% of the sub-basin and the small remaining forest area (about 29%) could be represented by open Ombrophilous Forest, dominated by large palm trees in low or sub-montana lands.

Limnological data (pH, dissolved oxygen, conductivity and water temperature) was obtained in May and September 2007, to represent the high and low water respectively, by using portable electronic equipment (Schott Landylab). Due to the absence of a hydrometric station at Belmont stream, hydrological level curves of the Madeira River registered by PORTOBRAS in Porto Velho was utilized in the environmental analyses.

4. Data analysis

The hydrological periods were identified as: rising water (November to February), high water (March to April), falling water (May to July) and low water (August to September). Due to different number of months at each hydrological period, data was analyzed

by individual month to become comparable. A list of fish species and their respective abundance enabled us to analyze richness, composition and constancy of occurrence. The constancy of occurrence was determined based on the percentage of sampling month in which each species occurred (cf. Dajoz 1973). The abundance was presented by the capture per unit of effort (CPUE) by number and biomass, in grams. The trophic structure was determined by trophic guilds, using the ten most abundant species of the assemblage which represents 80% of the total capture. Species trophic guilds were obtained from secondary data in the scientific literature as following: *Psectrogaster rutiloides*, *Potamorhina altamazonica*, *Potamorhina latior*, *Prochilodus nigricans*, *Psectrogaster amazonica* and *Loricaria cataphracta*) were considered detritivorous (Soares et al. 1986, Santos 1991, Yossa & Araújo-Lima 1998, Santos et al. 2006), feeding mainly on semi-decomposed organic material and animal or vegetable microorganisms deposited on the bottom or feeding on a substrate forming a periphyton that grows on the rocks (Wetzel 1975, Yossa & Araújo-Lima 1998); *Triportheus angulatus* is an omnivorous species which diet is based on animal and vegetable items with no preference for a item (Santos 1991, Santos et al. 2006, Yamamoto et al. 2004); *Mylossoma duriventre* feeds basically on fruits, seeds and aquatic insect larvae and is considered a herbivorous species (Goulding 1979, Santos 1991); *Raphiodon vulpinus* and *Sorubim lima* whose feed on other fishes (Santos 1991, Almeida et al. 1997, Hahn et al. 1998, Santos et al. 2006) were considered piscivorous species.

Results

Belmont stream is a black-clear water stream but its limnological characteristics are similar to other clear water streams described for the Amazon. Mean values and range from low to high water periods were 6.1 (6.06-6.15) for pH; temperature was 27.6 °C (28.7-26.5 °C) and 3.9 mg.L^{-1} (1.4-6.4 mg.L^{-1}) for dissolved oxygen. However, the mouth of Belmont stream is strongly influenced by the river channel for most of the year, justifying the high conductivity which ranges from 38.3 to 40.5 µS cm^{-1} (mean: 39.4 µS cm^{-1}).

Overall, 2,042 fish specimens collected belong to 5 orders, 18 families and 74 species (Table 1). The most abundant order was Characiformes (88%), followed by Siluriformes (10%). Perciformes, Clupeiformes and Gymnotiformes were secondary taxonomic groups and represented only 2% of the specimens in the samples. The mainly families were: Curimatidae (56%), Characidae (19%), Loricariidae and Cynodontidae (5%) and Prochilodontidae and Pimelodidae (4%). All the other families, represented 7% of the specimens captured (Table 1). The Curimatidae family was represented by more than 50% of the specimens in most of the samples, except during the falling water, when there was a predominance of Characidae family. The Curimatidae fish can be represented especially by three species of "branquinha": *P. rutiloides* (32.57%), *P. altamazonica* (10.72%) and *P. latior* (7.79%). About frequency of species, 15 were considered constant (C > 50%), 12 accessory (C > 25 < 50%) but the assemblage was mostly represented by 47 species classified as accidental (C < 25%).

The total number of captures per unit of effort (CPUE) obtained in Belmont stream was 30 individuals and 2,800 g per 100/m²/24 hours. CPUE values changed among months; however, it is possible to observe that the greatest values occurred between September and December. The $CPUE_n$ decreased between September and November while there was a simultaneous increase in the $CPUE_b$ value. Low values to $CPUE_n$ and $CPUE_b$ occurred from February to August, during the high and falling water periods (Figure 2). Highest values for CPUE were due to the most abundant species in the samplings: *P. rutiloides*, *P. altamazonica* and *P. latior*.

Species richness varied between 15 and 29 among samples. Highest values occurred in November, February and April representing the rising and high water periods (Table 2).

There were ten species with more than 35 specimens in the samples (N > 35) representing about 80% of the assemblage: *P. rutiloides*, *P. altamazonica*, *P.latior*, *P. nigricans*, *P. amazonica*, *L. cataphracta*, *T. angulatus*, *M. duriventre*, *R. vulpinus* and *S. lima*. Those species represent the trophic quantitative structure of the assemblage with 60% detritivorous, 7% omnivorous, 7% piscivorous and 6% herbivorous.

Discussion

Belmont is a typically small stream in the rapids of Madeira River basin. The conductivity, pH and temperature exhibited greater values when compared with streams in the Central Amazon (Furch & Junk 1997, Mendonça et al. 2005). Stream environments are characterized by low conductivity and pH and high values of dissolved oxygen. The high conductivity confirms the strong influence of the river channel, independently of the hydrological period. Oxygen values measured in Belmont were lower than what expected for environments near rapids as shown by Casatti & Castro (2006). The higher temperature than usually obtained from studies in streams (Mendonça et al. 2005, Carvalho 2008, Espírito-Santo et al. 2008), is possibly due to the 70% of deforestation of the area (Silva Dias et al. 2005).

The predominance of Otophysi fish is in agreement with the expected for the Amazon (Nelson 1994, Lowe-McConnell 1999) represented by Characiformes and Siluriformes which are similar to those obtained for several rivers and streams in the Neotropical region (Roberts 1972, Sabino & Zuanon 1998, Lowe-McConnell 1999, Castro 1999, Pouilly et al. 2004). The families with the greatest abundance in Belmont were Curimatidae and Characidae, a broadly distributed group throughout the Amazon basin (Britski 1999, Ferreira et al. 1998, Santos et al. 2006).

Species richness and total abundance had high values in the high water, despite the effect of the efficiency of the fishing gear used. Although fishes have relative advantage for escaping from the fishing gear during the high water period, dwelling species were caught in small mesh size gill nets and contributed to increase richness. The richness values observed in Belmont stream are considered moderate when compared to those found for rivers and floodplain systems in Central Amazon (Saint-Paul et al. 2000).

The large number of species characterized as accessory and accidental (59, representing 75% from the total) demonstrates a seasonal effect on local assemblages (Uieda 1984). Similar results were found for other aquatic systems (Garutti 1988, Penczak et al. 1994, Pavanelli & Caramaschi 1997, Miranda & Mazzoni 2003). There are species represented by a few number of individuals in natural conditions of tropical communities (Matthews 1998) and this fact explains the high diversity prevailing in the Amazon (Lowe-McConnell 1999), however, the low values of abundance registered in this study remains to be tested.

Psectrogaster rutiloides and *P. altamazonica* were constant in Belmont; they are migratory (Fernandes 1997) and expected to occur in white water rivers (Santos et al. 2006, Yossa & Araújo-Lima 1998). They are dominating species, with values up to 30% are rare in tropical communities (Lowe McConnell 1999) and that happens are usually due to local conditions, such as specific seasonal alterations or colonizing opportunities. Eight of the most abundant species in this study could not be characterized as migratory (Fernandes, 1997) despite our results. Exceptions include *L. cataphracta* and *S. lima*, the latter with no biological information in the literature.

Table 1. Frequency of occurrence of fish species in Belmont stream from May 2005 to April 2006 (▲ Constant, ■ Accessory, ▬ Accidental).

Tabela 1. Frequência de ocorrência de espécies de peixes no igarapé Belmont de Maio de 2005 a Abril de 2006. (▲Frequentes, ■Acessórias, ▬ Ocasionais)

Taxon	N	%	Ls min-max (mm)	Occurrence
Characiformes				
ACESTRORHYNCHIDAE				
Acestrorhynchus heterolepis (Cope, 1878)	12	0.59	84-170	▬
Acestrorhynchus microlepis (Schomburgk, 1841)	4	0.2	76-145	▬
ANOSTOMIDAE				
Schizodon fasciatus Spix & Agassiz, 1829	30	1.47	116-339	▲
Laemolyta taeniata (Kner, 1859)	11	0.54	90-136	■
Laemolyta proxima (Garman, 1890)	5	0.24	129-178	▬
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	3	0.15	128-141	■
Rhytiodus argenteofuscus Kner, 1858	3	0.15	169-259	■
Leporinus fasciatus (Bloch, 1794)	2	0.1	118-125	▬
Leporinus trifasciatus Steindachner, 1876	2	0.1	85-129	■
CHARACIDAE				
Mylossoma duriventre (Cuvier, 1818)	142	6.95	56-432	▲
Triportheus angulatus (Spix & Agassiz, 1829)	123	6.02	67-417	▲
Chalceus guaporensis Zanata & Toledo-Piza, 2004	35	1.71	102-253	▲
Triportheus albus Cope,1872	32	1.57	114-339	▲
Serrasalmus rhombeus (Linnaeus, 1766)	15	0.73	103-413	■
Triportheus auritus (Valenciennes, 1850)	14	0.69	124-219	■
Pygocentrus nattereri Kner, 1858	13	0.64	74-180	■
Tetragonopterus argenteus Cuvier, 1816	3	0.15	67-142	▬
Brycon amazonicus (Spix & Agassiz, 1829)	2	0.1	91-187	▬
Ctenobrycon hauxwellianus (Cope, 1870)	2	0.1	127-131	▬
Parecbasis cycloleps Eigenmann, 1914	1	0.05	109	▬
Catoprion mento (Cuvier, 1819)	1	0.05	90	▬
Colossoma macropomum (Cuvier, 1818)	1	0.05	194	▬
Cynopotamus amazonus (Günther, 1868)	1	0.05	108	▬
Cyphocharax notatus (Steindachner, 1908)	1	0.05	109	▬
Mylossoma aureum (Agassiz, 1829)	1	0.05	134	▬
CURIMATIDAE				
Psectrogaster rutiloides (Kner, 1858)	665	32.57	59-460	▲
Potamorhina altamazonica (Cope, 1878)	219	10.72	55-186	▲
Potamorhina latior (Spix & Agassiz, 1829)	159	7.79	82-280	▲
Psectrogaster amazonica Eigenmann & Eigenmann, 1889	49	2.4	79-429	▲
Curimatella meyeri (Steindachner, 1882)	35	1.71	72-146	▲
Curimata inornata Vari, 1989	4	0.2	120-138	■
Curimata vittata (Kner, 1858)	2	0.1	119	▬
Curimata kneri (Steindachner, 1876)	1	0.05	130	▬
CYNODONTIDAE				
Rhaphiodon vulpinus Spix & Agassiz, 1829	100	4.9	106-470	▲
Hydrolycus scomberoides (Cuvier, 1816)	6	0.29	110-156	■
Hydrolycus armatus (Jardine & Schomburgk, 1841)	3	0.15	129-143	▬
ENGRAULIDAE				
Jurengraulis juruensis (Boulenger, 1898)	1	0.05	126	▬
ERYTHRINIDAE				
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	2	0.1	117-119	▬
HEMIODONTIDAE				
Anodus sp.	12	0.59	66-179	■
Hemiodus sp.	8	0.39	123-241	■

Taxon	N	%	Ls min-max (mm)	Occurrence
Anodus elongatus Agassiz, 1829	1	0.05	89	—
Hemiodus amazonum (Humboldt, 1821)	1	0.05	134	—
PROCHILODONTIDAE				
Prochilodus nigricans Agassiz, 1829	71	3.48	83-485	▲
Semaprochilodus taeniurus (Valenciennes, 1817)	1	0.05	138	—
Clupeiformes				
PRISTIGASTERIDAE				
Pellona flavipinnis (Valenciennes, 1836)	9	0.44	124-140	—
Pellona castelnaeana (Valenciennes, 1847)	8	0.39	127-283	—
Gymnotiformes				
Apteronotidae				
Apteronotus bonapartii (Castelnau, 1855)	4	0.2	114-159	—
Perciformes				
CICHLIDAE				
Biotodoma cupido (Heckel, 1840)	2	0.1	90-116	—
Cichla monoculus Spix & Agassiz, 1831	2	0.1	136-175	—
Aequidens tetramerus (Heckel, 1840)	1	0.05	305	—
Crenicichla johana Heckel, 1840	1	0.05	128	—
SCIAENIDAE				
Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1940)	11	0.54	118-215	—
Siluriformes				
AUCHENIPTERIDAE				
Auchenipterus ambyiacus Fowler, 1915	3	0.15	87-175	—
Centromochlus heckelii (De Filippi, 1853)	3	0.15	159-184	—
CETOPSIDAE				
Cetopsis coecutiens (Lichtenstein, 1819)	1	0.05	160	—
DORADIDAE				
Hemidoras stenopeltis (Kner, 1855)	14	0.69	107-137	—
Nemadoras humeralis (Kner, 1855)	5	0.24	130-152	—
Doras punctatus Kner, 1853	2	0.1	135-137	—
LORICARIIDAE				
Loricaria cataphracta Linnaeus, 1758	57	2.79	75-225	—
Hypoptopoma gulare Cope, 1878	29	1.42	71-332	▲
Ancistrus sp.	5	0.24	75-188	—
Loricariichthys platymetopon Isbrücker & Nijssen, 1979	3	0.15	189-217	—
Peckoltia bachi (Boulenger, 1898)	2	0.1	145	—
Hypostomus cf. *emarginata* (Valenciennes, 1840)	1	0.05	215	—
Pseudorinelepis genibarbis (Valenciennes, 1840)	1	0.05	199	—
Squaliforma emarginata (Valenciennes, 1840)	1	0.05	153	—
Sturisoma robustum (Regan, 1904)	1	0.05	153-160	—
PIMELODIDAE				
Sorubim lima (Bloch & Schneider, 1801)	36	1.76	99-256	▲
Pimelodus aff. *blochii* Valenciennes, 1840	27	1.32	11-207	▲
Sorubim elongatus Littmann, Burr, Schmidt & Isern, 2001	9	0.44	109-253	■
Calophysus macropterus (Lichtenstein, 1819)	2	0.1	137-150	—
Hypophthalmus edentatus Spix & Agassiz, 1829	1	0.05	127	—
Hypophthalmus marginatus Valenciennes, 1840	1	0.05	153-301	—
Leiarus pictus Müller & Troschel, 1849	1	0.05	72	—
Total	2.042			

Table 2. Richness and total abundance of the Belmont stream fish assemblage by month and period, from May 2005 to April 2006.

Tabela 2. Riqueza e abundância total da assembléia de peixes do igarapé Belmont por mês e período, de Maio de 2005 a Abril de 2006.

Period	Month	Richness	Abundance
High	April	26	93
Falling	May	24	109
Falling	July	23	89
Low	August	15	48
Low	September	17	517
Rising	November	27	231
Rising	December	16	419
Rising	January	19	276
High	February	29	217
High	March	14	43

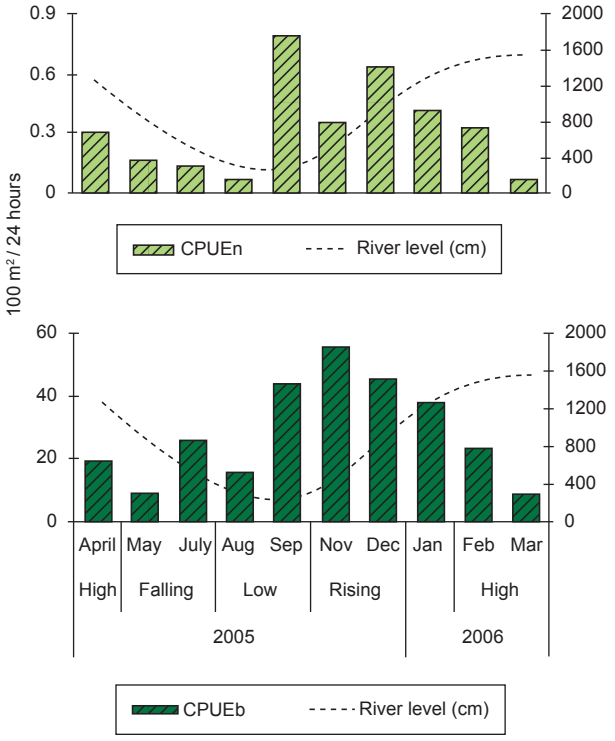


Figure 2. Catch per unit of effort (CPUE) according to fish abundance (CPUEn) and biomass (CPUEb) per 100/m^2/24 hours in the sampling area, from May 2005 to April 2006.

Figura 2. Captura por unidade de esforço (CPUE) de acordo com a abundância de peixes (CPUEn) e biomassa (CPUEb) por 100/m^2/24 horas na área de amostragem, de Maio de 2005 a Abril de 2006.

The presence of migratory species for the whole sampling period in Belmont maybe justified by the following arguments: 1. early or late ripe specimens are captured during all period; 2. the specimens represent a portion of the population that would remain in the area or, for some unknown reason, would not complete the reproductive migration. The few numbers of small fishes in the samples lead to one of the two hypotheses above.

From September to December, there was an important increase in the water volume and disponibility of flooded area for fish dispersal (Lowe-McConnell 1999); the river water level increased 416 cm simultaneously to an increase in the $CPUE_b$ in November. This fact may represent heavier ripe fishes ready for reproduction which was reported by Torrente-Vilara et al. (2005).

Detritivorous fishes composed 60% of the assemblage, four of them from Curimatidae family. A small flooded area is observed along the Madeira River stretch (Goulding 1979) and the sediment associated with the organic particles in the Madeira River could play an important role in the local trophic structure (Vadeboncoeur 2002).

Santo Antonio is the first fall upstream Belmont and an important route to migratory fishes in Madeira River (Goulding 1979). Curimatidae species that annually perform migrations are constant in this area and because of some biological or ecological reason; do not swim up the fast-flowing areas of the Madeira River rapids. Perhaps these individuals remain in the tributaries downstream near the falls, taking advantage of temporary environments. However, these hypotheses must be carefully investigated.

Acknowledgements

We are grateful to the Biogeochemical Laboratory of the Federal University of Rondônia (W. Bastos), the researchers and students who directly or indirectly contributed to the research activities of the "Ecology and Biology of Fish Communities in Belmont Stream, Porto Velho - RO" project (process nº 553057/2005-7), Dr. Jansen Zuanon for his help in identifying the species, Dr. Rosseval for the suggestions to the manuscript, "Ação Ecológica no Guaporé" (ECOPORÉ), and CNPq, who provided a grant to the first author.

References

ALMEIDA, V.L.L., HAHN, N.S. & VAZZOLER, A.E.A.M. 1997. Feeding patterns in fivepredatory fishes of the high Paraná River floodplain (PR, Brazil). Ecol. Freshw. Fish. 1007(6):123-133.

BARTHEM, R.B., GOULDING, M., FORSBERG, B., CANAS, C. & ORTEGA, H. 2003. Ecología acuática del Rio Madre de Dios: bases científicas para la conservación de cabeceras andino-amazónicas. ACCA, Lima.

BASTOS, W.R., ALMEIDA, R., DÓREA, J.G. & BARBOSA, A.C. 2007. Annual flooding and fish-mercury bioaccumulation in the environmentally impacted Rio Madeira (Amazon). Ecotoxicol. 16(3):341-346.

BITTENCOURT, M.M. & AMADIO, S.A. 2005. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas nas proximidades de Manaus. Acta Amaz. 37(2):303-308.

BÖHLKE, J.E., WEITZMAN, S.H. & MENEZES, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. Acta Amaz. 8(4):657-677.

BRITSKI, H.A. 1999. Peixes do Pantanal: manual de identificação. Embrapa, Brasília.

CAMARGO, M. & GIARRIZZO, T. 2007. Fish, Marmelos Conservation Area (BX044), Madeira River basin, states of Amazonas and Rondônia, Brazil. Check List. 3(4):291-296.

CARVALHO, L.N. 2008. História natural de peixes de igarapés amazônicos: utilizando a abordagem do conceito de rio contínuo. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

CASATTI, L. & CASTRO, R.M.C. 2006. Testing the ecomorphological hypothesis in a headwater riffles fish assemblage of the rio São Francisco, southeastern Brazil. Neotrop. Ichthyol. 4(2):203-214.

CASTRO, R.M.C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos casuais. In Ecologia de peixes de riachos (E.P. Caramaschi, R. Mazzoni & P.R. Peres-Neto, eds). UFRJ, Rio de Janeiro, p. 139-155. (Série Oecologia Brasiliensi).

DAJOZ, R. 1973. Ecologia geral. Vozes, São Paulo.

ESPÍRITO SANTO, H.M.V., MAGNUSSON, W.E., ZUANON, J.A.S., MENDONCA, F.P. &

LANDEIRO, V.L. 2009 Seasonal variation in fish composition of fish assemblages in small Amazonian forest streams: evidence for predictable changes. Fresh. Biol. 54(3):536-548.

FERNANDES, C.C. 1997. Lateral migration of fishes in Amazon floodplains. Ecol. Freshw. Fish. 6(1):36-44.

FERREIRA, E.J.G., SANTOS, G.M., LEÃO, E.L.M. & OLIVEIRA, L.A. 1993. Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia. INPA, Manaus.

FERREIRA, E.J.G., ZUANON, J.A.S. & SANTOS, G.M. 1998. Peixes comerciais do Médio Amazonas: região de Santarém, Pará. IBAMA, Brasília.

FURCH, K. & JUNK, W.J. 1997. Physicochemical conditions in the floodplains. In The Central Amazon floodplain. Ecology of a pulsing system (W.J. Junk, ed.). Ecol. Stud. 126(1):69-108.

GARUTTI, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do Paraná. Rev. Bras. Biol. 48(4):747-759.

GOULDING, M. 1979. Ecologia da pesca do rio Madeira. INPA, Manaus.

GOULDING, M. 1980. The fishes and the forest: Explorations in Amazonian Natural History. University of California Press, Berkeley.

GOULDING, M. 1988. Ecology and management of migratory food fishes of the Amazon Basin. In Tropical rainforests, diversity and conservation. (F. Almeda & C.M. Pringie, eds.). California Academy of Sciences & Pacific Division of the American Association for the Advancement of Science, San Francisco, p. 71-85.

GOULDING, M., BARTHEM, R. & FERREIRA, E. 2003. The Smithsonian atlas of the Amazon. Smithsonian Books, Washington D.C.

HAHN, N.S., AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & BINI, L.M. 1998. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. Interciencia. 23(5):299-305.

HONDA, E.M.S. 1974. Contribuição ao conhecimento da biologia de peixes do Amazonas II: alimentação de tambaqui, *Colossoma bidens* (Spix). Acta Amaz. 4(2):47-53.

JUNK, W.J., SOARES, G.M. & CARVALHO, F.M. 1983. Distribution of fish species in a lake of the Amazon River floodplain near Manaus (Lago Camaleão), with species reference to extreme oxygen conditions. Amazoniana. 7(4):397-431.

KELLER, F. 1874. The Amazon and Madeira rivers, sketches and descriptions from the note-book of an explorer. Chapman & Hall, London.

LAUZANNE, L. & LOUBENS, G. 1985. Peces del rio Mamore. Éditions de I'Orstom, Paris, p. 58-97. (Collection Travaux et Documents n. 192).

LAUZANNE, L., LOUBENS, G. & GUENNEC, B.L.E. 1990. Pesca y biología pesquera en el Mamoré médio (región de Trinidad, Bolívia). Interciencia. 15(6):452-460.

LATRUBESSE, E., STEVAUX, J.C. & SINHA, R. 2005. Tropical rivers. Geomorphol. 70(2005):187-206.

LOUBENS G., LAUZANNE, L. & LE GUENNEC, B. 1992. Lês milieux aquatiques de la région de Trinidad Béni, Amazonie bolivienne. Rev. d'Hydrob. Trop. 25(1):3-21.

LOWE-McCONNEL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. In

(A.E.A.M. Vazzoler, A.A. Agostinho & P.T.M. Cunnhingham, trad.). EDUSP, São Paulo.

MATTHEWS, W.J. 1998. Patterns in freshwater fish ecology. Chapman & Hall, New York.

McCLAIN, M.E., RICKEY, J.E. & VICTORIA, R.I. 1995. Andean contributions to the biogeochemistry of the Amazon river system. Bull. Inst. fr. étud. andin. 24(3):1-13

MENDONÇA, F.P., MAGNUSSON, W.E. & ZUANON, J.A.S. 2005. Relationships between habitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. Copeia. 2005(4):750-763.

MENEZES, J.M. 2007. Variação espacial e sazonal de aspectos limnologicos associada ao uso e ocupação da micro-bacia do igarapé Belmont. Porto Velho/Rondônia/Amazônia Ocidental. Monografia, Universidade Federal de Rondônia, Rondônia.

MERONA, B. & BITTENCOURT, M.M. 1993. Les peuplements de poisons du "Lago do Rei", un lac d´inundation d´Amazonie centrale: description générale. Amazoniana. 12(3-4):415-441.

MIRANDA, J.C. & MAZZONI, R. 2003. Composição da ictiofauna de três riachos do alto rio Tocantins-GO. Biot. Neotrop. 3(1):http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN00603012003. (último acesso em 08/10/2008)

NELSON, J.S. 1994. Fishes of the world. 3 ed. John Wiley & Sons, New York.

PAVANELLI, C. & CARAMASCHI, E.P. 1997. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná River, Porto Rico, Paraná State, Brazil. Ichthyol. Explor. Fresh. 8(1):23-31.

PAZIN, V.F.V., MAGNUSSON, W.E., ZUANON, J.A.S. & MENDONÇA, F.P. 2006. Fish assemblages in temporary ponds adjacent to terra-firme streams in central Amazonia. Fresh. Biol. 51(6):1025-1037.

PENCZAK, T., AGOSTINHO, A.A. & OKADA, E.K. 1994. Fish diversity and community structure in two small tributary of the Paraná River, Paraná State, Brazil. Hydrobiol. 294(3):243-251.

POUILLY, M., LINO, F., BRETENOUX, J.G. & ROSALES, C. 2003. Dietary-morphological relationships in a fish assemblage of the Bolivian Amazonian floodplain. J. Fish. Biol. 63(5):1137-1158.

POUILLY, M. & MIRANDA, G. 2003. Morphology and reproduction of the cavefish *Trichomycterus chaberti* and the related epigean *Trichomycterus* cf. *barbouri*. J. Fish Biol. 63(2):490-505.

POUILLY, M., YUNOKI T., ROSALES, C. & TORRES, L. 2004. Trophic structure of fish assemblages from Mamoré River floodplain lakes (Bolivia). Ecol. Freshw. Fish. 13(4):245-257.

POUILLY, M. & RODRÍGUEZ, M.A. 2004. Determinism of fish assemblage structure in neotropical floodplain lakes: Influence of internal and landscape lake conditions. In Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries (R. Welcomme & T. Petr, coords.). FAO, Bangkok, p. 243-265.

RAPP PY-DANIEL, L.H., DEUS, C.P., RIBEIRO, O.M & SOUSA, L.M. 2007. Peixes. In Biodiversidade do Médio Madeira: bases científicas para proposta de conservação (L.H. Rapp Py-Daniel, C. P. Deus, A.L. Henriques, D. M. Pimpão & O.M. Ribeiro, orgs.). MMA/MCT, Manaus, p. 89-125.

ROBERTS, T. 1972. Ecology of fishes in the Amazon and Congo basins. Bull. Mus. Comp. Zool. 143(2):117-147.

ROBINSON, J.L. & RAND, P.S. 2005. Discontinuity in fish assemblages across an elevation gradient in a southern Appalachian watershed, USA. Ecol. Freshw. Fish. 14(1):14-23.

SABINO, J. & ZUANON. J.A.S. 1998. A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. Ichthyol. Explor. Fresh. 8(3):201-210.

SAINT-PAUL, U., ZUANON, J., CORREA, M.A.V., GARCIA, M., FABRE, N.N., BERGER, U. & JUNK, W.J. 2000. Fish communities in central Amazonian white- and blackwater floodplains. Environ. Biol. Fish. 57(3):235-250.

SANTOS, G.M. 1986. Composição do pescado e situação da pesca no estado de Rondônia. Acta Amaz. 16/17(suplemento): 43-84.

SANTOS, G. M. 1991. Pesca e ecologia dos peixes de Rondônia. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

SANTOS, G.M., FERREIRA, E. & ZUANON, J. 2006. Peixes comerciais de Manaus. 1 ed. IBAMA, Manaus, p. 53-55.

SILVA DIAS, M.A.F., COHEN, J.C.P. & GANDÚ, A.W. 2005. Interações entre nuvens, chuvas e a biosfera na Amazônia. Acta Amaz. 35(2):215-222.

SIQUEIRA-SOUZA, F.K. & FREITAS, C.E.C. 2004. Fish diversity of floodplain lakes on the lower stretch of the Solimões River. Braz. J. Biol. 64(3A):501-510.

SOARES, M.G.M., ALMEIDA, R.G. & JUNK, W.J. 1986. The trophic status of the fish fauna in Lago Camaleão, a macrophyte dominated floodplain lake in the middle Amazon. Amazoniana. 9(4):511-526.

SOARES, J.L. 1993. Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia. Scipione, São Paulo.

SOUZA-FILHO, P.W.M., QUADROS, M.L.E.S., SCANDOLARA, J.E., FILHO, E.F.S. & REIS,

M.R. 1999. Compartimentação morfoestrutural e neotectônica do sistema fluvial Guaporé-Mamoré-Alto Madeira, Rondônia - Brasil. Rev. Bras. Geo. 29(4):469-476.

TORRENTE-VILARA, G., ZUANON, J., DORIA, C.R.C., ARAÚJO, T.R., FÁVARO, L.F. &

LEITE, R.G. Diagnóstico ambiental da área de influência direta, meio biótico, ictiofauna e recursos pesqueiros: estudo de impacto ambiental dos aproveitamentos hidrelétricos Santo Antonio e Jirau, rio Madeira-RO: relatório técnico final. In Área de influência direta dos aproveitamentos hidrelétricos de Jirau e Santo Antonio (LEME Engenharia S.A., org). Tomo B(5):755-916.

TORRENTE-VILARA, G., ZUANON, J.A.S., AMADIO, S.A. & DÓRIA, C.R.C. 2008. Biological and ecological characteristics of *Roestes molossus* (Teleostei: Cynodontidae), a night hunting characiform fish from upper Madeira River, Brazil. Ichthyol. Explor. Fresh. 19(2):103-110.

UIEDA, V.S. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. Rev. Brasil. Biol. 44(2):203-213.

VADEBONCOEUR, M.J., VANDER, Z. & LODGE, D.M. 2002. Putting the lake back together: Reintegrating benthic pathways into lake food web models. Biosci. 52(1):44-55.

VIANA, J.P. 1999. The effects of a hydroelectric dam on fish in an Amazonian river. Tese de Doutorado, University of Florida, Florida.

VIEIRA, I. & GERY, J. 1979. Crescimento diferencial e nutrição em *Catoprion mento* (Characoidei). Peises lepidofago da Amazonia. Acta Amaz. 9(1):143-146.

WALKER, I. 1991. Algumas considerações sobre um programa de zoneamento da Amazônia. In Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia (A.L. Val, R. Figliuolo & E. Feldberg, eds). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, p. 37-46.

WALKER, I. 1995. Amazonian streams and small rivers. In Limnology in Brasil (J.G. Tundisi, C.E. Bicudo & T. Matsumura-Tundisi, eds.). Academia Brasileira de Ciência, Rio de Janeiro, p. 167-193.

WETZEL, R.G. 1975. Limnology. Saunders College Publications, Philadelphia.

YAMAMOTO, K.C., SOARES, M.G.M. & FREITAS, C.E.C. 2004. Alimentação de *Triportheus angulatus* (Spix & Agassiz, 1829) no lago Camaleão, Manaus, AM, Brasil. Acta Amaz. 34(4):253-259.

YOSSA, M.I. & ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. 1998. Detritivory in two Amazonian fish species. J. Fish. Biol. 52(6):1141-1153.

ZANATA, A.M. & TOLEDO-PIZA, M. 2004. Taxonomic revision of the South American fish genus *Chalceus* Cuvier (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) with the description of three new species. Zool. J. Linn. Soc. 140(1):103-135.

Recebido em 14/04/07
Versão reformulada recebida em 02/02/09
Publicado em 01/07/09

Estrutura da assembléia de peixes de uma lagoa marginal desconectada do rio, no submédio Rio São Francisco, Pernambuco

Sandra Cristina Soares da Luz[1,4], Ana Carla Asfora El-Deir[2], Elton José de França[3] & William Severi[1]

[1]Laboratório de Ictiologia, Departamento de Pesca e Aqüicultura,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
[2]Departamento de Biologia,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil
[3]Unidade Acadêmica de Serra Talhada,
Fazenda do Saco, s/n, CP 063, CEP 56900-000, Serra Talhada, PE, Brasil
[4]Autor para correspondência: Sandra Cristina Soares da Luz, e-mail: sandracluz7@hotmail.com

LUZ, S.C.S., EL-DEIR, A.C.A., FRANÇA, E.J. & SEVERI, W. **Fish assemblage structure in a marginal lake disconnected from the submedium São Francisco River, Pernambuco.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn01809032009.

Abstract: Samplings with various fishing devices were undertaken between March 2007 and February 2008, in the Curralinho lake, a marginal pond located in the submedium São Francisco river, aiming at evaluating the fish fauna composition after its isolation from the river channel and water depletion. A total of 4,638 specimens was collected, with a biomass of 129,782.84 g, distributed in 16 families and 47 species from the Orders Characiformes, Cyprinodontiformes, Siluriformes, Perciformes, Gymnotiformes and Clupeiformes. Characiformes were most abundant and 87.3% of the specimens were small (<100 mm) or medium-sized (<200 mm). Among the species collected, 26.7% were constant, 35.6% accessory and 37.8% accidental. Characidae encompasses most of the species and individuals, followed by Acestrorhynchidae. *Moenkhausia costae, Triportheus guentheri, Pygocentrus piraya* and *Prochilodus argenteus* were present in all samples. Invertivores and piscivores dominated quantitatively and their biomass indicate a predominance of predators, with detritivores presenting the second greatest biomass. Resident species prevailed, with few individuals of migratory fish belonging to Anostomidae and Prochilodontidae families and *Salminus franciscanus*. Fish richness, diversity and equitability were relatively high throughout the period of study. It may be concluded that the Curralinho lake is an important shelter, feeding and resting ground for the ichthyofauna, mainly for forage fish that serve as the basis of the trophic chain and fisheries´ sustainability. Therefore, there is an urgent need of environmental policy and management practices development that would preserve habitat integrity and functionability of their role in the conservation of ichthyodiversity of this stretch of the São Francisco basin.
Keywords: *Curralinho, San Francisco, fish, ichthyodiversity.*

LUZ, S.C.S., EL-DEIR, A.C.A., FRANÇA, E.J. & SEVERI, W. **Estrutura da assembléia de peixes de uma lagoa marginal desconectada do rio, no submédio Rio São Francisco, Pernambuco.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn01809032009.

Resumo: Foram realizadas coletas utilizando vários apetrechos de pesca, entre os meses de março/07 e fevereiro/08, na lagoa Curralinho, uma lagoa marginal no trecho submédio do rio São Francisco, com o objetivo de avaliar a composição ictiofaunística após seu isolamento da calha principal do rio e deplecionamento de água. Foi coletado um total de 4.638 espécimes, com uma biomassa de 129.782,84 g, distribuídos em 16 famílias e 47 espécies das ordens Characiformes, Cyprinodontiformes, Siluriformes, Perciformes, Gymnotiformes e Clupeiformes. Observou-se que os Characiformes foram os mais abundantes, com 87,3% dos exemplares de pequeno (<100 mm) e médio porte (<200 mm). Dentre as espécies encontradas, 26,7% são constantes, 35,6% acessórias e 37,8% acidentais. Characidae concentra a maioria das espécies e indivíduos, seguida de Acestrorhynchidae. *Moenkhausia costae, Triportheus guentheri, Pygocentrus piraya* e *Prochilodus argenteus* apresentaram constância de 100%. Invertívoros e piscívoros dominaram quantitativamente e sua biomassa indica um domínio de predadores, tendo os detritívoros apresentado a segunda maior biomassa. Houve uma predominância de espécies sedentárias, com poucos exemplares de espécies migradoras, das famílias Anostomidae e Prochilodontidae e *Salminus franciscanus*. A riqueza, diversidade e eqüitabilidade apresentaram-se relativamente altas durante todo o período de estudo. Pode-se concluir que a lagoa Curralinho é um importante ambiente de abrigo, alimentação e descanso para a ictiofauna, mantendo peixes forrageiros que servem de base para a cadeia trófica e a sustentação pesqueira. Em vista disso, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas ambientais e práticas de manejo que preservem a integridade desses habitats e a funcionalidade de seu papel na conservação da ictiodiversidade deste trecho da bacia do São Francisco.
Palavras-chave: *Curralinho, São Francisco, peixes, ictiodiversidade.*

Introdução

A bacia hidrográfica do rio São Francisco é a terceira maior em extensão do Brasil, estando totalmente localizada em território brasileiro, correspondendo a 8% deste. O rio é perene, apesar de seus afluentes, localizados na região da caatinga, serem intermitentes (Rosa et al. 2003), podendo apresentar vazões torrenciais no período de novembro a março e nulas de abril a outubro (Sato & Godinho 1999).

Atualmente, apenas o trecho de 1.100 km entre as barragens de Três Marias e Sobradinho tem corredeiras, com um desnível de apenas 50 m, com menor velocidade e sujeito a grandes cheias. O trecho submédio estende-se da cidade de Remanso até o reservatório de Paulo Afonso, cortando os estados de Pernambuco e Bahia. A região se caracteriza por uma topografia ondulada, altitude variando de 200 a 800 m, formando vários vales muito abertos (CODEVASF 2008). Estima-se que, abaixo do reservatório de Três Marias, a planície alagada ocupe uma área de 2.000 km^2 (Godinho & Godinho 2003). Durante a estiagem, os canais e áreas alagadas ficam isolados, formando poças e lagoas marginais que se reconectarão na próxima cheia (Pompeu 1997).

Essas áreas são importantes para a comunidade ictíica por servirem de berçário, proteção e abrigo (Welcomme 1979, Agostinho et al. 1993, Vazzoler et al. 1997, Araújo-Lima & Oliveira 1998, Medeiros & Maltchik 2001, Zeug et al. 2005) e locais de crescimento e recuperação de adultos (Agostinho et al. 1993), incluindo espécies de piracema (Vazzoler et al. 1997).

O sucesso na composição da assembléia de peixes em planícies inundáveis é determinado pela duração do pulso de inundação, uma vez que sua colonização ocorre durante os períodos de cheia, aumentando a quantidade de alimento e áreas para abrigo. A extinção ocorre durante o período de seca, com o aumento do nível de predação e redução da oferta de alimento, abrigo e dos níveis de oxigênio dissolvido (Halyc & Balon 1983, Junk et al. 1989).

Estudos sobre assembléia de peixes em planícies alagáveis no Brasil foram realizados, principalmente, no Pantanal (Catella 1992, Súarez et al. 2004, Muniz 2005) e nas bacias dos rios Amazonas (Petrere Jr. 1983, Junk 1985), Mogi-Guaçu (Meschiatti et al. 2000, Esteves et al. 2000, Simabuku 2005) e Paraná (Marques 1993, Agostinho & Zalewski 1996, Agostinho et al. 2001, Nakatani et al. 2003, Luz et al. 2004), abordando aspectos como reprodução, estrutura, ictioplâncton e alimentação, mostrando a importância desses ambientes como área berçário e de descanso e recuperação para espécies residentes e de piracema, bem como para a produtividade pesqueira.

Acredita-se, que a comunidade de peixes de uma lagoa marginal, cuja ligação com o rio é sazonalmente interrompida, modifique-se à medida que as condições físico-químicas do ambiente são alteradas com a diminuição do nível hidrológico. Em ambientes tropicais, as mudanças térmicas são pouco perceptíveis, existindo maior influência da precipitação e das inundações sazonais (Lowe-McConnell 1987). A resistência da comunidade a estas variações pode ser acompanhada através das variações de densidade, biomassa e participação relativa dos diferentes grupos tróficos (Zeug et al. 2005).

Sato et al. (1987) realizaram um levantamento em 81 lagoas marginais, no alto São Francisco, acima da represa de Três Marias, e observaram que apenas 28 delas eram perenes. Foram registradas 37 espécies de peixes, dentre as quais 10 eram migradores de importância comercial.

No trecho do médio São Francisco, a montante da represa de Sobradinho, foram realizados estudos em três lagoas marginais (Pompeu, 1997; Pompeu e Godinho 2003), tendo sido capturado um total de 50 espécies, sendo sete delas migradoras. Entretanto, inexistem informações sobre a ictiofauna e suas comunidades no trecho do submédio São Francisco compreendido entre os reservatórios de Sobradinho e Itaparica, único trecho remanescente livre de reservatórios nesta porção da bacia.

O objetivo deste trabalho foi analisar a composição ictiofaunística de uma lagoa marginal inserida no trecho submédio do Rio São Francisco, a partir da interrupção de sua ligação com a calha principal do rio, e dos efeitos da diminuição do nível da água sobre a riqueza, diversidade, abundância e participação dos diferentes grupos tróficos.

Área de Estudo

A lagoa Curralinho está situada no município de Santa Maria da Boa Vista (PE) (08° 53' 02,7" S e 39° 54' 13,1" W), na região do trecho submédio do Rio São Francisco, entre a Usina Hidrelétrica (UHE) de Sobradinho e o reservatório de Itaparica (Figura 1).

É uma lagoa marginal, intermitente, formada numa das depressões existentes ao longo da margem esquerda do rio, possivelmente um canal natural ou antigo leito do próprio rio. Possui uma extensão que varia de acordo com a pluviosidade local e a vazão do Rio São Francisco, formando várias sublagoas que podem secar completamente em anos de estiagem prolongada. O compartimento estudado possui superfície média de 1.121 m^2. As chuvas em sua bacia de captação também controlam a variação do nível da lagoa, a qual pode conectar-se ao rio São Francisco durante períodos de aumento de sua vazão, controlada pela operação da UHE de Sobradinho.

A área está localizada no semi-árido nordestino, cuja temperatura atmosférica anual média é de 24 °C. A época de chuvas ocorre no verão (novembro a abril, com pluviometria média anual de 600 a 1.400 mm) e estiagem no inverno (maio a agosto) (CODEVASF 2001).

A vegetação marginal da lagoa é formada por caatinga, composta principalmente por árvores xerófilas, arbustos espinhosos e cactáceos, de porte baixo e com pouco sombreamento do corpo d'água. Há poucas macrófitas ao longo das margens da lagoa, muitas delas invasoras terrestres (Cyperaceae, *Ipomoea carnea*, *Polygonium ferrugineum*), várias fixas (*Marsilea* sp.), e algumas flutuantes (*Salvinia* spp.). Quando o nível da lagoa Curralinho começa a baixar, é comum a presença de algas cianofíceas. O fundo é lamoso, com uma grande quantidade de matéria orgânica, que pode chegar a mais de 80 cm de profundidade em sua porção central (observação pessoal).

Material e Métodos

1. Coleta do material

As coletas de peixes foram realizadas mensalmente, entre março/2007 e fevereiro/2008, utilizando-se uma bateria de redes de espera com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 50 mm entre nós adjacentes, com uma exposição mínima de 12 horas, no período noturno. Para a complementação do levantamento da ictiofauna, foram utilizados diferentes apetrechos, tais como: rede de arrasto de multifilamento, com 10 m de comprimento e 2 m de altura, com malha de 5 mm, empregadas em áreas abertas e sem vegetação; tarrafa de monofilamento com comprimento de 2,5 m e malha de 20 mm entre-nós, além de puçás e peneiras.

Os espécimes coletados foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados, fixados em formalina a 4% e transportados para o laboratório para identificação, com base em literatura especializada (e.g. Britski et al. 1988). O status taxonômico das espécies foi atualizado segundo Reis et al. (2003) e Buckup et al. (2007). No laboratório, os exemplares tiveram seu comprimento padrão (CP) e peso total (PT) determinados. O material testemunho foi depositado na Coleção de Peixes do Laboratório de Ictiologia do DEPAq/UFRPE.

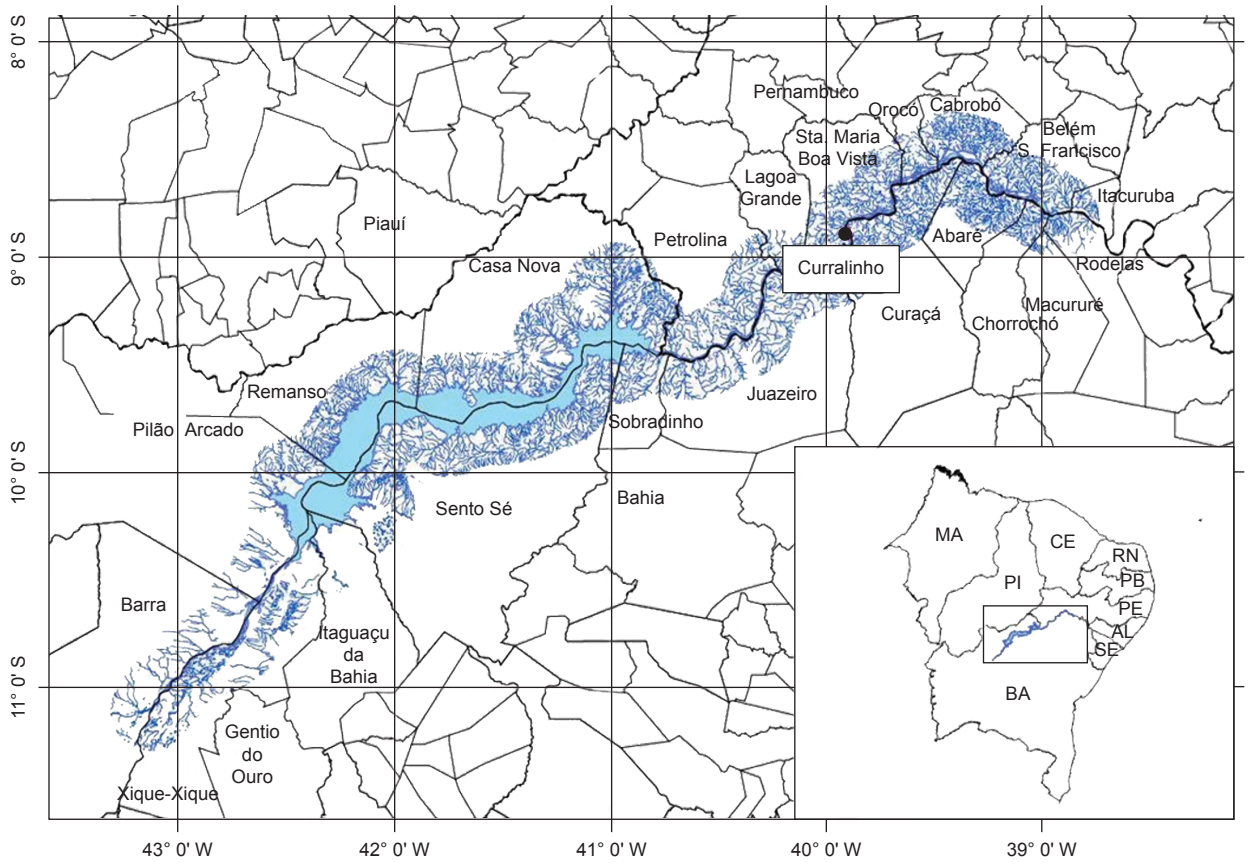


Figura 1. Mapa indicando a localização da lagoa Curralinho (círculo), no município de Santa Maria da Boa Vista, no submédio São Francisco.
Figure 1. Map with location of Curralinho pond (circle), in the municipality of Santa Maria da Boa Vista, submedium São Francisco river.

As variáveis limnológicas temperatura, pH, salinidade, condutividade elétrica e concentração de oxigênio dissolvido foram mensuradas in situ com um analisador multi-parâmetro e a transparência com disco de Secchi.

Dados pluviométricos do município de Santa Maria da Boa Vista (PE) foram obtidos da Agência de Desenvolvimento Agrário (ADAGRO 2008). Valores de vazão defluente da UHE de Sobradinho foram fornecidos pela Divisão de Gestão de Recursos Hídricos (DGRH) da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF). Foram empregados dados de defluência e precipitação pluviométrica a partir de janeiro/07, de modo a caracterizar a situação imediatamente anterior ao período de estudo.

2. Análise dos dados

A normalidade e homocedasticidade dos dados foram analisadas para verificar as diferenças entre meses, aplicando-se teste de contraste de médias e análise de variância, segundo as recomendações de Zar (1996). Foi empregado o teste Kruskall-Wallis, para verificar diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre meses.

Foram determinados os índices de eqüitabilidade (Pielou 1966) e diversidade de Brillouin. A similaridade mensal entre as amostras foi expressa em dendrogramas, empregando-se o coeficiente de Bray-Curtis, através da associação por médias aritméticas não-ponderadas (UPGMA). A relação entre as características físicas das lagoas, os dados climáticos, limnológicos e ictiológicos foi avaliada através de uma análise de componentes principais (ACP). Para a matriz de similaridade, os dados bióticos foram transformados por raiz quadrada e os dados abióticos estandardizados (logaritmizados). A matriz foi gerada a partir do índice de Bray-Curtis e o método de agrupamento, pela média dos seus valores de similaridade (UPGMA) (Ludwig & Reynolds 1988).

As espécies foram classificadas segundo sua ocorrência ao longo dos meses, em acidentais (≤25%), acessórias (>25-≤75%) e constantes (>75%). Para análise de freqüência e biomassa foram consideradas as espécies que ocorreram em mais de 25% dos meses e com abundância total maior que 2%. Os indivíduos foram classificados, quanto ao seu tamanho, em pequeno (≤100 mm); médio (>100-≤200 mm) e grande (>200 mm).

As espécies foram classificadas quanto à sua biologia reprodutiva e caráter residente ou migratório, segundo Sato et al. (1987), Pompeu (1997), Sato & Sampaio (2005) e Pompeu & Godinho (2006).

A biomassa dos consumidores foi estimada segundo seu enquadramento em quatro grupos tróficos, modificado de Pompeu (1997): 1) carnívoros: engloba os peixes invertívoros (que se alimentam de invertebrados aquáticos e terrestres, principalmente insetos, moluscos e zooplâncton) e piscívoros (que ingerem peixes inteiros e partes, escamas e nadadeiras), 2) onívoros: peixes que se alimentam de vários itens da cadeia trófica, 3) detritívoros: engloba os peixes iliófagos (comedores de lodo e sedimentos), e 4) herbívoros: peixes que se alimentam de algas filamentosas, macrófitas, frutos e vegetais terrestres.

Para efeito de comparação com trabalhos anteriores, foi usada a antiga classificação de "Tetragonopterinae" para espécies da família Characidae encontradas no presente estudo, atualmente enquadradas

em Incertae Sedis in Characidae (Lima et al. 2003, Buckup et al. 2007).

Resultados

1. Dados ambientais

Na lagoa Curralinho, a precipitação pluviométrica apresentou valor mediano de 32,91 mm e acumulado de 345 mm durante todo o período de coleta. Nos meses de janeiro e fevereiro/07, ocorreram as chuvas mais intensas (81,4 e 165,1 mm, respectivamente) (Figura 2).

Em fevereiro/07, antes do início das coletas, ocorreu a conexão da lagoa com o Rio São Francisco, extravasando-a por toda a área vizinha, e sua desconexão do rio no fim do mesmo mês. A mais elevada precipitação, neste mês, coincidiu com a maior defluência da UHE de Sobradinho, no período entre janeiro/07 e fevereiro/08 (5.168,47 m^3/s), cuja vazão foi praticamente o dobro daquela liberada em janeiro/07 (Figura 2). Os meses seguintes apresentaram uma redução gradual na defluência, atingindo uma vazão de 756,51 m^3/s, em fevereiro/08.

O nível máximo da água da lagoa foi alcançado em março/07 (3,50 m) e o mínimo em fevereiro/08 (0,50 m), devido ao processo de depleção contínua da água (Figura 3a).

Os valores máximos, mínimos e medianos das variáveis ambientais, ao longo de todo o período analisado, constam na Tabela 1, os quais diferiram significativamente ($p < 0,001$) entre os meses de coleta. Os menores valores de condutividade elétrica (75 $\mu S.cm^{-1}$) e oxigênio dissolvido (3,82 $mg.L^{-1}$) foram verificados em março/07 e os maiores, respectivamente, em fevereiro/08 (140 $\mu S.cm^{-1}$) e agosto/07 (10,26 $mg.L^{-1}$) (Figura 3b e 3c).

A temperatura da água da lagoa apresentou uma variação térmica de 10,4 °C durante todo o período de estudo, com mínimo de 22,9 °C (agosto/07) e máximo de 33,3 °C (dezembro/07), observando-se um aumento à medida que o nível da água diminuía a partir de novembro/07 (1,00 m). As variações da temperatura não tiveram um padrão definido para os períodos de chuva e seca, embora seus maiores valores tenham ocorrido quando a lagoa alcançou o menor nível de água.

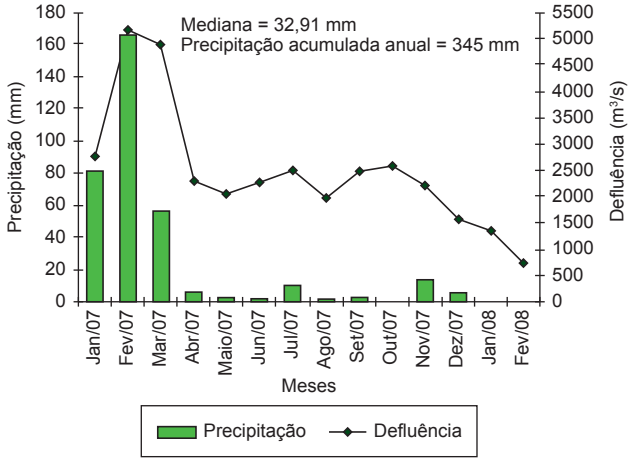


Figura 2. Precipitação mensal acumulada da região de Santa Maria da Boa Vista (PE) e vazão defluente da UHE Sobradinho, durante o período de janeiro/07 a fevereiro/08.

Figure 2. Monthly total rainfall in the region of Santa Maria da Boa Vista (PE) and outflow of Sobradinho power plant, during the period from January 2007 to February 2008.

O pH da água apresentou valores básicos, cujo menor valor foi registrado em abril/07 (7,27) e o maior em fevereiro/08 (8,86). A transparência apresentou valores entre 0,20 a 1,60 m. Os menores ocorreram a partir de outubro/07, permanecendo constante até o final das coletas,

Tabela 1. Amplitude e mediana dos valores das variáveis ambientais analisadas na lagoa Curralinho, submédio rio São Francisco, no período de março/2007 a fevereiro/2008.

Table 1. Amplitude and median values of environmental variables analyzed in the Curralinho pond, submedium São Francisco river, from March 2007 to February 2008.

Variáveis ambientais	Mín.-Máx.	Mediana
Condutividade elétrica ($\mu S.cm^{-1}$)	75,0-140,0	107,0
Oxigênio dissolvido ($mg.L^{-1}$)	3,8-10,2	5,9
pH	7,3-8,9	8,12
Profundidade (m)	0,5-3,5	2,0
Temperatura (ºC)	22,9-33,3	24,9
Transparência (m)	0,1-1,6	0,45

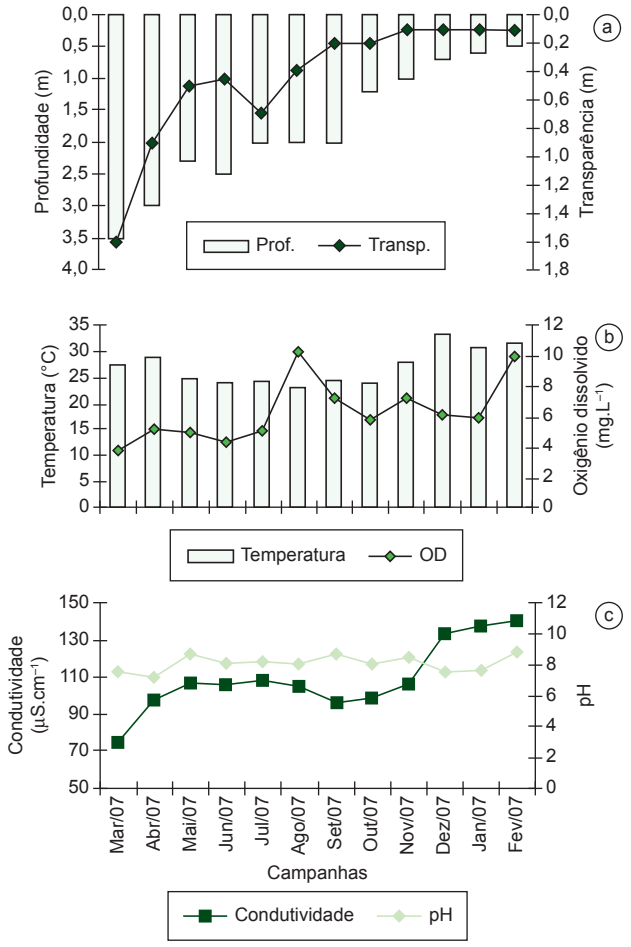


Figura 3. Variação mensal das variáveis ambientais da lagoa Curralinho, durante o período de março/07 a fevereiro/08: a) transparência da água e profundidade da lagoa; b) temperatura e oxigênio dissolvido e c) condutividade elétrica e pH.

Figure 3. Monthly variation of environmental variables of Curralinho pond, during the period from March 2007 to February 2008: a) water transparency and depth; b) temperature and dissolved oxygen, and c) electrical conductivity and pH.

quando a lagoa Curralinho encontrava-se com os mais baixos níveis da água. A transparência mais elevada foi registrada em março/07 (1,60 m), assim como a maior profundidade da lagoa (3,50 m), logo após sua conexão com o rio, quando as chuvas ainda estavam intensas.

2. Caracterização da comunidade de peixes

Durante o período amostrado, foi coletado um total de 4.638 espécimes, 1.667 (123.957,63 g) dos quais foram capturados com rede de emalhar e 2.971 (5.825,21 g) com outros apetrechos (rede de arrasto, tarrafa, puçá e peneiras), o que representa uma biomassa total de 129.782,84 g. Foram identificadas 47 espécies, pertencentes a seis ordens, distribuídas em 17 famílias (Tabela 2). Characiformes foi a ordem melhor representada, com 91,68% dos exemplares, seguida de Cyprinodontiformes (6,92%), Siluriformes (0,52%), Perciformes (0,50%), Gymnotiformes (0,30%) e Clupeiformes (0,09%).

Tabela 2. Relação de espécies de peixes coletadas na Lagoa Curralinho durante o período de março/07 a fevereiro/08, com respectivos dados biológicos. Classificação taxonômica segundo Reis et al. (2003). Comportamento migratório (N = não migrador; M = migrador) e hábito alimentar (O = onívoro, I = invertívoro, P = piscívoro, D = detritívoro, H = herbívoro).
Table 2. List of fish species collected in the Curralinho pond from March 2007 to February 2008, with respective biological data. Taxonomic classification follows Reis et al. (2003). Migratory behavior (N = non-migratory; M = migratory) and feeding habit (O = omnivorous, I = invertivorous, P = piscivorous, D = detritivorous, H = herbivorous).

	Taxa	Nome vulgar	Hábito alimentar	Comport. migratório
CHARACIFORMES				
Acestrorhynchidae	*Acestrorhynchus britskii* Menezes, 1969	Peixe-cachorro	P	N
	Acestrorhynchus lacustris (Lütken 1875)	Peixe-cachorro	P	N
Anostomidae	*Leporinus elongatus* Valenciennes, 1850	Piau-verdadeiro	I	M
	Leporinus piau Fowler, 1941	Piau-gordura	O	M
	Leporinus reinhardti Lütken, 1875	Piau-três-pintas	I	M
	Leporinus taeniatus Lütken, 1875	Piau-jejo	I	M
	Schizodon knerii (Steindachner, 1875)	Piau-branco	H	M
Curimatidae	*Curimatella lepidura* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Aragu/manjuba/turu	D	N
	Cyphocharax gilbert (Quoy & Gaimard, 1824)	Aragu	D	N
	Steindachnerina elegans (Steindachner, 1875)	Aragu/saguirú	D	N
Erythrinidae	*Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)	Traíra	P	N
Incertae Sedis in	*Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)	Piaba-do-rabo-vermelho	I	N
Characidae	*Astyanax lacustris* (Reinhardt, 1874)	Piaba-do-rabo-amarelo	I	N
	Bryconops cf. *affinis* (Günther, 1864)	Piaba-verde	I	N
	Hemigrammus gracilis (Lütken, 1875)	Piaba	I	N
	Hyphessobrycon santae (Eigenmann, 1907)	Piaba	I	N
	Moenkhausia costae (Steindachner, 1907)	Piabinha	I	N
	Psellogrammus kennedyi (Eigenmann, 1903)	Piaba	I	N
Characidae	*Salminus franciscanus* Lima & Britski, 2007	Dourado	P	M
	Serrapinnus heterodon (Eigenmann, 1915)	Piaba	I	N
	Serrapinnus piaba (Lütken, 1875)	Piaba	I	N
	Triportheus guentheri (Garman, 1890)	Piaba-facão	I	N
	Orthospinus franciscoensis (Eigenmann, 1914)	Piabinha	I	N
	Phenacogaster franciscoensis (Eigenmann, 1911)	Piaba	I	N
	Pygocentrus piraya (Cuvier, 1819)	Piranha	P	N
	Serrasalmus brandtii (Lütken, 1875)	Pirambeba	I	N
	Metynnis spp. Cope, 1878	Pacuzinho	I	N
	Roeboides xenodon (Reinhardt, 1851)	Piaba	I	N
	Tetragonopterus chalceus Spix & Agassiz, 1829	Maria-do-oião	I	N
Prochilodontidae	*Prochilodus argenteus* Agassiz, 1829	Curimatã-pacu	D	M
	Prochilodus costatus Valenciennes, 1850	Curimatã-pioa	D	M
CLUPEIFORMES				
Engraulidae	*Anchoviella vaillanti* (Steindachner, 1908)		I	N
CYPRINODONTIFORMES				
Poeciliidae	*Poecilia* spp. Bloch & Schneider, 1801			N

Tabela 2. Continuação...

	Taxa	Nome vulgar	Hábito alimentar	Comport. migratório
GYMNOTIFORMES				
Gymnotidae	*Gymnotus carapo* Linnaeus, 1758	Sarapó	I	N
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens* (Valenciennes, 1842)	Sarapó	I	N
	Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)	Sarapó		
PERCIFORMES				
Cichlidae	*Cichla* spp. Bloch & Schneider, 1801	Tucunaré	P	N
	Cichlasoma sanctifranciscense Kullander, 1983	Cará	I	N
	Crenicichla lepidota Heckel, 1840	Cará	I	N
	Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará	O	N
	Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-nilo	O	N
Sciaenidae	*Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840)	Pescada/corvina	P	N
SILURIFORMES				
Auchenipteridae	*Parauchenipterus galeatus* (Linnaeus. 1766)	Cangati	I	
Callichthyidae	*Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828)	Bufão/tamoatá	O	
Loricariidae	*Hypostomus* spp. La Cepède, 1803	Cari/cascudo	D	
	Pterygoplichthys etentaculatus (Spix & Agassiz, 1829)	Cari	H	
Pimelodidae	*Pimelodus* spp.	Bagre	I	

Em termos de número de espécies, 66,7% delas pertencem a Characiformes, seguida de Perciformes (13,3%), Siluriformes (11,1%) e Gymnotiformes (4,4%). Clupeiformes e Cyprinodontiformes participaram com apenas um táxon cada, *Anchoviella vaillanti* e *Poecilia* spp., respectivamente (Figura 4). Entre os Characiformes, 87,3% dos exemplares são de pequeno (<100 mm) e médio porte (<200 mm), obtidos através de arrastos, principalmente à medida que a lagoa foi secando (Figura 5).

A família Characidae está representada por 30 espécies, com um percentual de 41,7% dos indivíduos, seguida de Acestrorhynchidae (2; 30,6%), Curimatidae (3; 10,7%), Callichthyidae (1; 4,23%), Erythrinidae (1; 4,01%), Anostomidae (5; 3,0%), Auchenipteridae (1; 2,3%) e as demais, com percentagens inferiores a 2%.

A. lacustris, M. costae e *C. lepidura* representam, juntas, mais de 50% do número de indivíduos coletados durante o período de estudo. Juntamente com *A. britskii, S. heterodon, H. littorale* e *H. malabaricus*, intercalaram-se entre as mais abundantes dentre os meses. De acordo com sua freqüência ao longo do deplecionamento da lagoa, entre março e agosto/07, *A. lacustris, C. lepidura, A. britskii* e *S. heterodon* foram as espécies mais freqüentes. No restante do período (setembro/07 a fevereiro/08), as posições ocupadas pelos diferentes táxons se alteram, observando-se nestes meses a predominância de *M. costae, A. lacustris, H. malabaricus* e *C. lepidura*.

No que se refere ao tamanho dos peixes coletados, a maioria dos exemplares (48,41%) não ultrapassa 100 mm de comprimento padrão e 35% deles encontram-se dentro da faixa de 100 a 150 mm, sendo peixes de pequeno porte ou juvenis, em sua maioria de Characidae (Figura 6). Os maiores valores de CP foram registrados para Erythrinidae (*H. malabaricus*), Gymnotidae (*G. carapo*) e Sternopygidae (*E. virescens* e *S. macrurus*).

Os dados de abundância indicam que, dentre as 47 espécies encontradas em Curralinho, 14 (29,79%) são constantes, 21 (44,68%) acessórias e 12 (25,53%) acidentais. *M. costae, T. guentheri, P. piraya* e *P. argenteus* foram capturadas em todas as coletas, enquanto *B. affinis, C. lepidota, G. brasiliensis, L. elongatus, O. niloticus* e

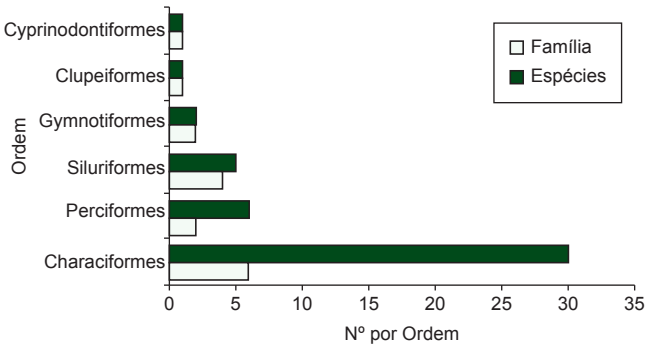


Figura 4. Número de famílias e espécies por Ordem dos peixes coletados na lagoa Curralinho, no período de março/07 a fevereiro/08.

Figure 4. Number of fish families and species per order collected in the Curralinho pond, from March 2007 to February 2008.

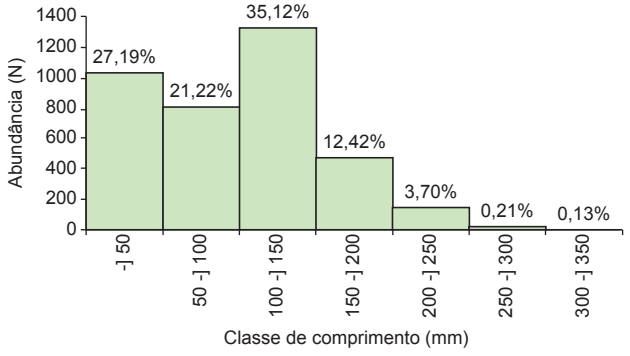


Figura 5. Abundância e participação relativa por classe de comprimento dos peixes coletados na lagoa Curralinho, submédio Rio São Francisco, no período de março/07 a fevereiro/08.

Figure 5. Abundance and relative participation of fish size classes collected in the Curralinho pond, from March 2007 to February 2008.

P. squamosissimus tiveram apenas um único exemplar coletado em diferentes meses (Tabela 3).

Quanto às espécies introduzidas na bacia, foram capturadas *Oreochromis niloticus*, *Plagioscion squamosissimus, Cichla* spp. e *Metynnis* spp., correspondendo, juntas, a 1,05% da biomassa de todos os exemplares. Apesar de sua reduzida biomassa em comparação àquela das espécies autóctones (Figura 7), pode-se observar que elas tiveram um aumento ao longo do período estudado, tendo alcançado na fase seca, mais de 25% de sua biomassa total. Em contrapartida, as espécies autóctones tiveram uma alta da biomassa, porém não ultrapassando 15% do total.

Considerando o hábito alimentar de todas as espécies que compõem a comunidade de Curralinho (Tabela 2), invertívoros e piscívoros dominaram quantitativamente, com respectivamente 43 e 39%. Contudo, a biomassa dos grupos tróficos indica a predominância de predadores (66,28%) no período de estudo (Tabela 3), com exceção dos dois primeiros meses, com reduzida participação de herbívoros (0,77%). Os onívoros (11,77%) apresentaram a segunda maior biomassa, seguidos dos detritívoros (11,36%) e invertívoros (9,80%).

As médias do índice de diversidade e eqüitabilidade apresentaram diferença significativa, porém não foi observado um padrão sazonal característico. O índice mensal de diversidade de Brillouin variou entre 1,126 e 2,398 bits/indivíduos, tendo sido superior a

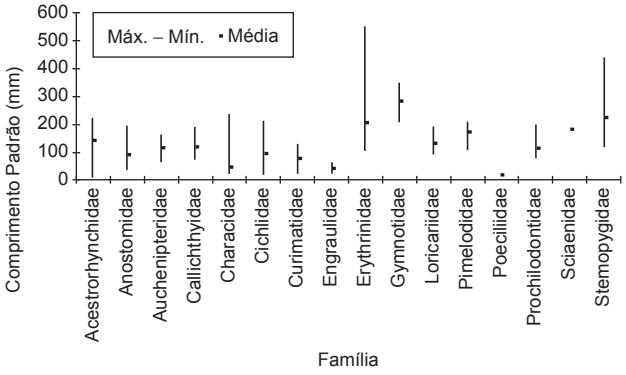


Figura 6. Valores máximo, mínimo e média do comprimento padrão dos indivíduos das diferentes famílias de peixes coletados na lagoa Curralinho, submédio Rio São Francisco, no período de março/07 a fevereiro/08.

Figure 6. Maximum, minimum and average standard lengths of individuals of the different fish families collected in the Curralinho pond, submedium São Francisco River, from March 2007 to February 2008.

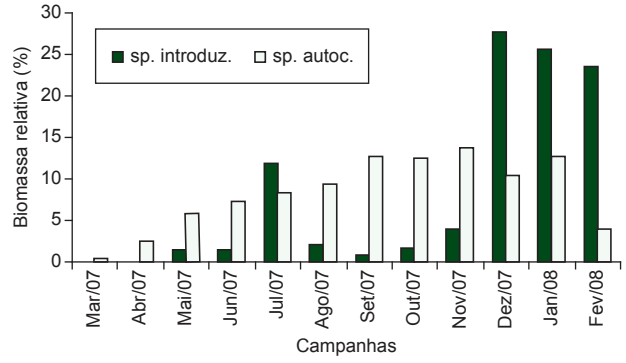


Figura 7. Biomassa relativa (%) das espécies introduzidas e alóctones coletadas na lagoa Curralinho, no período de Marco/07 a fevereiro/08.

Figure 7. Relative biomass (%) of introduced and allochthonous fish species collected in the Curralinho pond, from March 2007 to February 2008.

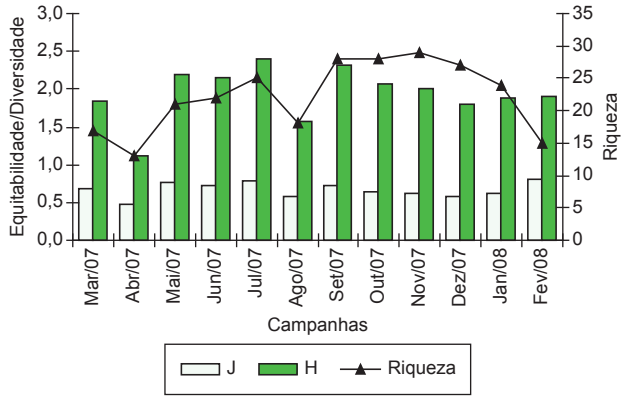


Figura 8. Variação mensal da riqueza de espécies e dos índices de diversidade de Brillouin (H) e de eqüitabilidade (J), da assembléia de peixes da lagoa Curralinho, no período de março/07 a fevereiro/08.

Figure 8. Monthly variation of species richness, and Brillouin diversity (H) and evenness (J) indexes of the fish assemblage of Curralinho pond, from March 2007 to February 2008.

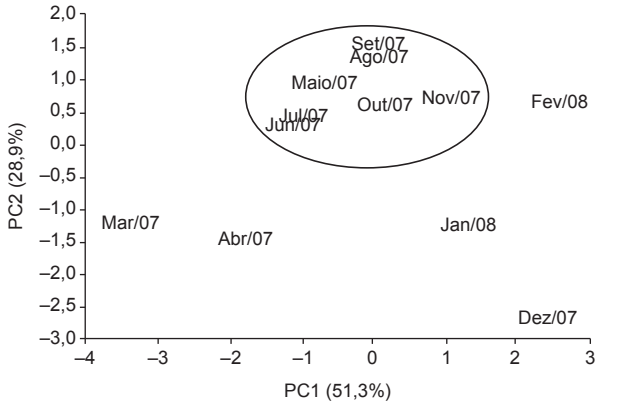


Figura 9. Análise dos componentes principais das variáveis ambientais em relação a diversidade, freqüência, riqueza e biomassa dos peixes da lagoa Curralinho.

Figure 9. Principal component analysis of environmental variables in relation to fish diversity, frequency, richness and biomass in the Curralinho pond.

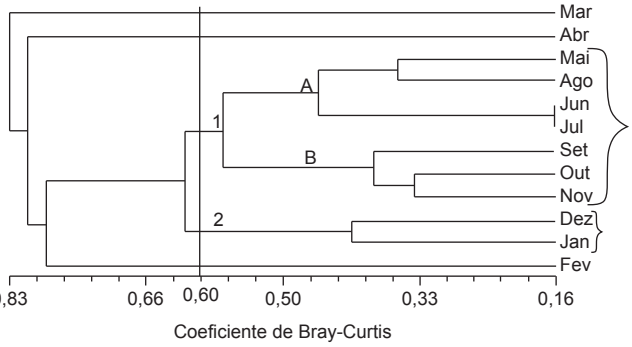


Figura 10. Dendrograma do agrupamento mensal em relação à diversidade, freqüência, riqueza e biomassa da assembléia de peixes da lagoa Curralinho, no submédio rio São Francisco, no período de março/07 a fevereiro/08.

Figure 10. Monthly cluster analysis in relation to fish diversity, frequency, richness and biomass in the Curralinho pond, submedium São Francisco river, from March 2007 to February 2008.

Tabela 3. Nome abreviado das espécies de peixes, abundância, freqüência relativa (%), biomassa (g), ocorrência durante os meses de coleta e constância (negrito = espécies constantes; normal = acessórias e sublinhada = acidentais). Ap = Apetrecho com o qual as espécies foram capturadas: **a** = apenas nas redes de espera; **b** = outros apetrechos; **c** = os dois tipos de apetrechos.

Table 3 . Abbreviated name of fish species, abundance, relative frequency (%), biomass (g), occurrence during sampling months and constancy (in bold = constant; normal = accessory, and underlined = accidental species). Ap = gear used for capture: **a** = gillnets only; **b** = other gears; **c** = both gear types.

Táxons	Ap.	Mar 07	Abr 07	Mai 07	Jun 07	Jul 07	Ago 07	Set 07	Out 07	Nov 07	Dez 07	Jan 08	Fev 08	N	Freq. Relat.	Biomassa
M. costae	**c**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	867	18,69	487,1
T. guentheri	**c**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	146	3,15	1.576,4
P. argenteus	**c**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	49	1,06	2.116,8
P. piraya	**c**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	107	2,31	4.552,3
L. piau	**c**		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	88	1,90	1.692,2
O. franciscoensis	**c**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	99	2,13	145,2
S. brandtii	**c**	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	37	0,80	280,6
R. xenodon	**c**	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	93	2,01	1.055,7
P. galeatus	**a**	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	105	2,26	5609,5
H. littorale	**c**	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	196	4,23	1.3518,1
H. malabaricus	**c**	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	186	4,01	3.3206,9
Ac. lacustris	**c**	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1.116	24,06	4.0904,3
***Metynnis* sp.**	**a**	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	16	0,34	392,8
C. lepidura	**c**	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	488	10,52	9984,3
As. lacustris	**c**	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	-	-	64	1,38	138,8
T. chalceus	**c**	x	-	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	95	2,05	265,3
L. taeniatus	**c**	x	x	-	x	x	-	x	x	x	-	x	-	22	0,47	906,4
P. costatus	**c**	x	-	x	x	x	x	-	-	-	x	x	x	23	0,50	1.436,1
S. heterodon	**b**	x	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	x	216	4,66	24,0
S. knerii	**c**	-	-	x	-	x	x	x	x	-	x	x	-	25	0,54	288,8
A. britskii	**a**	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	277	5,97	5.098,4
P. kennedyi	**b**	x	-	-	-	x	-	x	x	x	x	-	-	48	1,03	41,8
S. piaba	**b**	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	x	76	1,64	17,5
E. virescens	**c**	-	-	-	x	-	-	-	x	x	x	-	x	11	0,24	94,1
G. carapo	**a**	-	-	-	x	-	-	-	x	x	x	x	-	7	0,15	634,0
P. etentaculatus	**c**	-	-	x	x	-	-	x	-	-	x	-	x	7	0,15	713,0
Poecilia sp.	**b**	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	4	0,09	0,7
A. fasciatus	**b**	x	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	33	0,71	16,3
A. vaillanti	**b**	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	-	-	24	0,52	23,4
P. franciscoensis	**b**	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	x	-	3	0,06	0,9
S. elegans	**b**	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	5	0,11	7,2
L. reinhardti	**c**	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	3	0,06	67,3
S. macrurus	**a**	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	5	0,11	444,3
Cichla sp.	**c**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	6	0,13	840,0
Hypostomus sp.	**c**	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	9	0,19	1.125,0
H. gracilis	**b**	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	2	0,04	1,0
H. santae	**b**	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	6	0,13	2,5
C. sanctifranciscense	**c**	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-	4	0,09	75,5
Pimelodus sp.	**a**	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	4	0,09	630,0
G. brasiliensis	**b**	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	0,8
O. niloticus	**b**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	1	0,02	1,1
C. lepidota	**b**	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	1	0,02	3,1
C. gilbert	**b**	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,06	4,9
B. affinis	**b**	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	7,3
P. squamosissimus	**a**	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02	141,0
L. elongatus	**a**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	1	0,02	166,0
S. franciscanus	**a**	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,13	887,0
Especimes danificados	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	24	0,52	107,7
Frequência absoluta (n)	-	305	258	267	329	405	277	499	821	712	395	300	70	4.638	-	-
Frequência relativa (%)	-	6,58	5,56	5,76	7,09	8,73	5,97	10,7	17,7	15,35	8,52	6,47	1,51	-	-	-
Riqueza	-	17	13	22	23	26	18	28	29	29	28	24	15	-	-	-

1,5 bits/indivíduos em todos os meses, com exceção de abril/07, com o maior índice ocorrendo no mês de julho e o menor em abril. A eqüitabilidade variou de 0,467 a 0,805, tendo sido superior a 0,5 na maioria dos meses, exceto abril/07 (Figura 8), indicando que a distribuição do número de indivíduos por espécie entre os meses foi relativamente homogênea.

O padrão de ocorrência das espécies dentre os meses do ano, com similaridade de 51,3%, evidenciou a presença de dois grupos distintos. O primeiro, formado por maio a novembro/07 (Figura 9), com dois subgrupos: (A) maio a agosto/07 e (B) setembro a novembro/07. O segundo, com os meses de dezembro/07 e janeiro/08, ambos confirmados pela análise de cluster (Figura 10). Não se agruparam março, abril e fevereiro, provavelmente devido às menores biomassas registradas nestes meses, variando de 0,4 a 4,2% do peso total.

Discussão

Os sistemas de rio-planícies alagáveis criam ambientes aquáticos e transicionais que propiciam a manutenção de uma considerável biodiversidade (Thomas et al. 1997), favorecendo o surgimento de áreas berçários. As inundações do rio promovem um aumento do número de habitats, a redistribuição e a dispersão de peixes jovens e adultos, nos lagos e canais principais (Rodríguez & Lewis 1994). Lagoas marginais que não são inundadas com regularidade deixam de servir como berçários para larvas, afetando o futuro recrutamento de espécies para a população adulta (Agostinho et al. 1993).

Em regiões tropicais, estes sistemas apresentam variações temporais de fatores físicos, químicos e biológicos, determinados, principalmente, pelos pulsos de inundação, como aumento e diminuição da transparência da água, do potencial hidrogeniônico, da condutividade elétrica, do material em suspensão, entre outros (Junk et al. 1989). As chuvas locais e as variações morfométricas da lagoa (área, profundidade e forma) também afetam estes ambientes.

Durante as cheias, as regiões laterais do rio são inundadas formando habitats com características hidrológicas distintas, resultando em novos processos ecológicos e em comunidades diversificadas, tornando estas planícies de inundação locais ideais para a reprodução, alimentação e refúgio. Na estação seca, estes ambientes podem ficar completamente isolados do canal principal, caracterizando-os como ecossistemas bastante peculiares, disponibilizando grande quantidade de alimentos (fitoplâncton, zooplâncton, perifíton, bentos) e abrigos (macrófitas) para os animais aquáticos (Agostinho et al. 2003, Thomaz et al. 2007).

A precipitação pluviométrica na região de Santa Maria da Boa Vista e a vazão da barragem de Sobradinho influenciam diretamente as características físico-químicas da lagoa Curralinho. O padrão de distribuição das chuvas no trecho do médio São Francisco e de ligação e desconexão da lagoa foi similar àquele registrado por Sato et al. (1987), nas lagoas localizadas a montante da represa de Três Marias (MG), e por Pompeu & Godinho (2003) no trecho médio do rio a montante de Sobradinho.

Numa lagoa marginal no trecho do alto rio São Francisco (MG), Sampaio & Lopez (2003) também registraram padrão pluviométrico semelhante ao observado no trecho submédio da bacia, onde as maiores precipitações coincidiram com o período de dezembro a fevereiro.

Em relação aos dados ambientais, as temperaturas registradas em Curralinho foram semelhantes às encontradas por Dabés (1995) em cinco lagoas marginais do alto São Francisco, evidenciando uniformidade térmica neste mosaico aquático. Quanto aos valores de oxigênio dissolvido e pH, estes permaneceram elevados durante todo o período de estudo em Curralinho, diferindo dos resultados encontrados por Sampaio & Lopez (2003) e Dabés (1995), em lagoas marginais do alto São Francisco, onde foram registrados baixos valores de oxigênio dissolvido (3,50 $mg.L^{-1}$) e pH (6,5), à medida que as lagoas secavam. Dabés (1995) classificou as águas da lagoa que estudou como: quentes (>28 °C), ligeiramente turvas e ácidas (>6) e com baixa oxigenação (>3,7 $mg.L^{-1}$). Sendo assim, os valores estáveis de pH observados em Curralinho devem estar relacionados aos elevados níveis de alcalinidade observados nas águas do submédio rio São Francisco (observação pessoal).

A transparência da água depende da penetração da luz, que é determinada pela cor da água, turbidez e densidade algal (Esteves, 1998). Seus valores na lagoa estudada mostraram correlações positivas com a variação do nível da água, tornando-a mais turva à medida que a lagoa secava. Estes resultados corroboram com os de Sampaio & Lopez (2000), os quais relacionam os baixos valores de transparência das lagoas marginais à grande quantidade de material em suspensão.

O aumento do material em suspensão em ambientes rasos pode ser causado pela bioturvação, fenômeno ocasionado pelo revolvimento e ressuspensão do sedimento pelos peixes aumentando, assim, a turbidez (Nunes, 2000). Observações similares foram relatadas por Silva & Esteves (1995) nas baías sob influência dos pulsos de inundação no Pantanal/MT, onde os valores deste parâmetro apresentam um padrão relacionado com a profundidade. Os autores associaram a diminuição da transparência com a ressuspensão do sedimento causada, principalmente, pelo vento e bioturvação devido à atividade de peixes e jacarés. Um aumento na turbidez durante o período de seca também foi observado por Bambi & Silva (2000) na baía das Pedras, no Pantanal Mato-Grossense (MT).

Em relação à composição da comunidade, foi observada uma nítida predominância de Characiformes. As condições favoráveis de oxigenação, locais de abrigo, de forrageamento por macrófitas e ambiente lêntico pouco profundo oferecem vantagens aos Characiformes de pequeno porte e desfavorecem os Siluriformes, conforme constatado em comunidades ícticas de lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu (Ferreira et al. 2000).

Estes padrões são comuns em rios, córregos, lagoas marginais, planícies de inundação, riachos e brejos da região neotropical, conforme observado nos riachos do Parque Estadual do Morro do Diabo (Casatti et al. 2001, Casatti 2005), em lagoas do rio Sorocaba (SP) (Smith & Barrella 2000), no rio dos Veados (SP) (Castro et al. 2003), em lagoas marginais (Cunico et al. 2002, Sant'Anna et al. 2006) e planícies de inundação do alto rio Paraná (Vazzoler et al. 1997). Para a bacia do rio São Francisco, em lagoas marginais de seu trecho médio (Pompeu 1997, Pompeu & Godinho 2003) e em brejos de altitude da Paraíba e Pernambuco (Rosa et al. 2003). Também foram registrados em rios costeiros da bacia do Atlântico e outros, como o rio Paraíba do Sul (SP) (Teixeira et al. 2005) e córregos no Alto Tocantins (Miranda & Mazzoni 2003).

Grande parte dos peixes capturados na lagoa Curralinho é de pequeno e médio porte. Carvalho et al. (2005) encontraram a mesma tendência para o tamanho da comunidade ictiofaunística, para 73% dos indivíduos capturados numa lagoa marginal do alto Paraná (SP), porém correspondentes a uma biomassa relativa de apenas 1%. Alguns gêneros, como *Serrapinnus*, *Astyanax* e *Moenkhausia*, pertencentes a Characidae, foram os mais abundantes nas lagoas de planície de inundação do rio Paraná, tanto nas permanentes quanto nas desconectadas (Cunico et al. 2002).

Pompeu (1997) também registrou a abundância das espécies das subfamílias "Tetragonopterinae" e Cheirodontinae nas lagoas marginais do médio São Francisco (MG), principalmente associadas a macrófitas. Characidae foi a família de maior destaque em abundância de espécies e espécimes nas lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu (Ferreira et al. 2000), nas lagoas Diogo e Infernão (Galetti et al.

1990) no mesmo rio e em lagoas da planície de inundação do alto Paraná (Veríssimo 1994; Carvalho et al. 2005). Loureiro-Crippa & Hahn (2006) ressaltaram que Characidae engloba, em sua maioria, peixes de pequeno porte, com ampla distribuição espacial e ocupando vários níveis da cadeia alimentar.

Em ambientes instáveis, como as lagoas marginais, a colonização ocorre, predominantemente, por espécies r-estrategistas, cujo tamanho é pequeno, de desenvolvimento rápido, reprodução precoce, produtividade elevada e tempo de vida curto (Dajoz 2005). A gênese do local, a influência da sazonalidade nas variáveis limnológicas, a diversidade biológica interdependente, o tipo de fundo, a vegetação e a profundidade são os principais fatores que determinam a estrutura da comunidade nesses ecossistemas (Bonetto et al. 1969).

Dentre as espécies que ocorreram em mais de 75% da duração do presente estudo, *H. malabaricus* e *L. piau* também foram relatadas como espécies presentes em todo o ciclo hidrológico por Medeiros & Maltchik (2001), estudando a estabilidade das assembléias de peixes em tributários do Rio Taperoá, na região do semi-árido nordestino.

As espécies capturadas na lagoa Curralinho correspondem a 43% daquelas relatadas por Britski et al. (1988) para a bacia do São Francisco e 64% das encontradas por Pompeu & Godinho (2003), em três lagoas marginais do trecho médio do mesmo rio. Contudo, das 50 espécies encontradas por Pompeu e Godinho (2003), 17 não foram coletadas na lagoa Curralinho.

Os trechos de rio a jusante de reservatórios estão sujeitos a modificações do pico de cheias, com atenuação, retardamento ou interrupção dos pulsos de inundação, comprometendo a inundação das planícies alagáveis e alteração do regime hidrológico natural, imposta pela operação da UHE. Esta alteração é considerada uma das principais causas das modificações antropogênicas nesses ambientes (Junk et al. 1989, Sato et al. 2003, Agostinho et al. 2005). Os impactos do reservatório de Três Marias sobre a reprodução de *Prochilodus argenteus* leva a supor que o barramento das águas afetou as atividades reprodutivas desta espécie na área a jusante da represa, uma vez que o represamento e o controle do fluxo da água modificam as características limnológicas do local (Sato et al. 2003).

As espécies de peixes neotropicais, principalmente em ambientes próximo à linha do Equador, têm seu ciclo de vida fortemente associado à dinâmica do regime hidrológico. A alteração dos pulsos de inundação pode causar uma diminuição na riqueza e densidade ictiofaunística das áreas adjacentes, uma vez que a dinâmica hidrológica define as variações na densidade, diversidade e estrutura trófica da comunidade (Winemiller 1989, Godinho et al. 2007), sendo a sazonalidade e conectividade eventos fundamentais para a integridade biológica das planícies de inundação (Agostinho et al. 2007).

Petry et al. (2003) confirmaram a importância da regularidade das cheias para ambientes lênticos e a comunidade íctica de lagoas marginais do alto Paraná. Por outro lado, a ausência de água durante grande parte do ano e a inconstância de recursos são elementos importantes, que limitam o número de espécies em lagos de regiões semi-áridas (Medeiros & Maltchik 2001), embora a diversidade e riqueza de peixes sejam altas nesses ambientes, a despeito de sua instabilidade hidrológica.

Cunico et al. (2002) relacionaram o menor período de conexão da calha principal do rio com as áreas de várzea, com a dificuldade das formas jovens adentrarem nestes ambientes para completar seu ciclo de vida. O curto espaço de tempo em que a lagoa Curralinho ficou conectada, com apenas uma inundação durante todo o período de estudo, também pode ter contribuído para a diminuição da riqueza específica, em comparação às lagoas marginais do trecho a montante e jusante da represa de Três Marias (Sato et al. 1987, Pompeu & Godinho 2003).

A presença de espécies introduzidas em ambientes naturais também representa um fator de degradação faunística (Sato & Sampaio 2005). Os autores citam a introdução de algumas espécies no alto São Francisco, como *Cichla monoculus* (tucunaré), *Ctenopharyngodon idella* (carpa-capim), *Cyprinus carpio* (carpa comum), *Clarias gariepinus* (bagre-africano) e *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-Nilo). Ressaltam, porém, que o número de espécies introduzidas pode ser ainda maior, em decorrência de outras espécies usadas em projetos de pesque-pague e em pisciculturas para a "recuperação da ictiofauna", destinadas à realização de peixamentos, inclusive com espécies exóticas. Paiva et al. (1994) citam que, em dez anos, a tilápia do Nilo (*O. niloticus*) foi a espécie mais introduzida em dezessete dos grandes reservatórios brasileiros, seguida da pescada do piauí (*P. squamisissimus*) e do tucunaré (*C. ocellaris*).

A introdução de peixes causa grandes modificações na composição da ictiofauna (Welcomme 1979), o que foi comprovado por Latini & Petrere (2004) para a comunidade íctica dos lagos na bacia do rio Doce (MG). Os autores constataram uma redução da riqueza dos peixes nativos, devido à predação e competição pela mesma guilda trófica. Duas características ecológicas podem influenciar nestes resultados, como o cuidado parental e o comportamento predador dos tucunarés, ocasionando um aumento em sua biomassa e diminuição de peixes de pequeno porte e jovens de espécies de maior porte da lagoa.

Espécies introduzidas são comuns nas diversas bacias hidrográficas do Brasil, sendo mais evidentes em reservatórios, devido aos programas de peixamento e ao escape de tanques de piscicultura (Sato & Sampaio 2005, Agostinho et al. 2007). Existe registro, em trabalhos na bacia do São Francisco para a tilápia, a pescada e o tucunaré (Sato & Sampaio 2005). Porém, até o presente momento, espécies de *Metynnis* não haviam sido citadas para a bacia, a despeito de serem comumente capturadas no reservatório de Sobradinho e no complexo de Paulo Afonso (BA). Os exemplares do gênero coletados em Curralinho, provavelmente tratam-se de *M. maculatus* ou *M. lippincottianus*, endêmicas da bacia do Amazonas e Paraguai, respectivamente, cujo status taxonômico necessita ser definido.

Agostinho et al. (2007) verificaram a predominância de espécies sedentárias em reservatórios brasileiros, capazes de desenvolver todas as suas atividades vitais em uma área restrita da bacia, sendo poucos os exemplares de espécies migradores das famílias Anostomidae e Prochilodontidae. Dentre as espécies capturadas em Curralinho, sete são migradoras: *L. piau, L. reinhardti, L. taeniatus, S. knerii, S. franciscanus, P. argenteus* e *P. costatus*, representando 4,55% dos peixes capturados e 5,14% da biomassa. Todos os indivíduos eram jovens, com comprimento padrão inferior a 200 mm. No presente trabalho, Anostomidae obteve a maior freqüência, com 55,38% dos migradores, enquanto Prochilodontidae apresentou maior biomassa, com 52,09%.

Pompeu (1997) encontrou oito espécies de piracema nas lagoas marginais do médio São Francisco, em sua maioria, jovens, incluindo espécies do gênero *Leporinus*, sendo que dentre aquelas registradas na lagoa Curralinho, apenas *L. piau* não foi capturada por esse autor.

Espécies de Curimatidae e Prochilodontidae são comumente encontradas em lagoas marginais, no médio São Francisco (Pompeu & Godinho 2003, Pompeu & Godinho 2006), no alto rio Paraná (Cunico et al. 2002, Petry et al 2003, Petry et al. 2004), e no rio Mogi-Guaçu/SP (Esteves et al. 2000, Ferreira et al. 2000). Também são comuns em planícies inundáveis do território brasileiro, como descrito por Granado-Lorencio et al. (2005) no rio Amazonas, Sato et al. (1987) no alto São Francisco e Petry et al. (2003) no alto rio Paraná.

Segundo Agostinho et al. (1993), é comum encontrar exemplares de *Prochilotus lineatus* em planícies alagadas do rio Paraná, onde permanecem até o amadurecimento das gônadas. Depois de jovem,

saem para o rio principal quando as planícies se reconectam com o canal. Na lagoa Curralinho, porém, durante o estudo, só houve uma conexão com o rio, seguida do deplecionamento, levando a supor que os exemplares de espécies migradoras encontradas, inclusive outras, mesmo adultas, não tiveram chance de voltar ao rio e completar seu ciclo de vida.

Espécies reofílicas também não foram observadas por Smith & Barrella (2000) na lagoa intermitentemente isolada do rio Sorocaba (SP). Os autores também associaram a diminuição da riqueza com as ações antrópicas ocorridas no local, como desmatamento e aterro.

Pompeu & Alves (2003), analisando a extinção de peixes nativos na lagoa Santa, Minas Gerais, citam que a obstrução do canal de comunicação da lagoa, a introdução de espécies exóticas, as mudanças no nível da água, a poluição orgânica e a eliminação da vegetação marginal e submersa são as prováveis causas para a perda de espécies neste ambiente.

A exemplo do observado em Curralinho, os Characiformes encontrados em lagoas marginais são representados predominantemente por peixes de pequeno e médio porte, sedentários e nível trófico invertívoros. Populações de peixes de pequeno tamanho, com ciclo de vida curto, representadas principalmente por esta ordem, usualmente habitam as lagoas marginais, assim como tilápias e carás (Perciformes), associados ou não a macrófitas, que encontram nestes ambientes locais ideais para abrigo, alimentação e postura de ovos (Welcomme 1979, Smith & Barrella 2000, Petry et al. 2003). Espécies sedentárias são comumente encontradas em áreas alagadas, desenvolvendo todo o ciclo de vida nestes ambientes, apresentando adaptações etológicas e fisiológicas às mudanças drásticas que ocorrem durante o período de seca (Nakatani et al. 1997).

Represamentos constituem uma importante fonte de impacto sobre as comunidades de peixes no trecho a jusante, atuando de forma diferenciada sobre espécies migradoras e residentes. Agostinho et al. (2007) mencionam que espécies sedentárias se reproduziram mais abundantemente em anos secos, enquanto as migradoras, nos anos de maiores cheias na planície de inundação do alto rio Paraná, a jusante da UHE Porto Primavera (PR). Sanches (2002) observou os efeitos sobre as larvas de peixes após o barramento deste reservatório, evidenciando um aumento de sua densidade e revelando uma desova bem sucedida, porém, com uma baixa captura de peixes no mesmo período. Tal fato pode ser explicado devido à falta de acesso das larvas aos ambientes alagáveis, em razão da ausência de conectividade desses ambientes com o canal principal (Agostinho et al. 2007).

Outra característica negativa do barramento de rios é a retenção de nutrientes no reservatório, tendendo ao empobrecimento do trecho a jusante, reduzindo a fertilidade das planícies alagáveis, afetando a sua biomassa faunística. Além disso, causa redução das áreas alagáveis e alteração nos habitats pela erosão, reduzindo o sucesso reprodutivo e diminuindo a produtividade pesqueira dos rios (Cunico et al. 2002, Agostinho et al. 2004a, Agostinho et al. 2005, Godinho et al. 2007).

A interferência nos pulsos de inundação pode causar uma dissincronia entre os períodos de cheia e os processos reprodutivos ou, mesmo que haja sincronia, a curta duração das cheias pode inviabilizar o desenvolvimento das formas jovens (Cunico et al. 2002). Os trabalhos realizados a jusante da represa Porto Primavera (alto rio Paraná) apontam uma alteração tanto nas espécies migradoras quanto não-migradoras, provavelmente, devido à redução de locais adequados de desova ou ao controle da inundação imposto pela usina, ocasionando um aumento da predação decorrente da elevada transparência da água (Sanches et al. 2006).

Para minimizar os efeitos das represas sobre a fauna local, têm sido propostas várias medidas de manejo, entre elas, o controle da descarga d'água como forma de manter um regime natural de cheias nas planícies de inundação do alto Paraná e reduzir os impactos sobre as assembléias de peixes (Agostinho et al. 2004b).

Após o enchimento do reservatório, os peixes tendem a habitar as zonas litorâneas, porém, a nova colonização só terá sucesso se estas espécies se adaptarem ao novo ambiente e conseguirem completar todo seu ciclo de vida neste ecossistema. Estas espécies são geralmente sedentárias, com ampla plasticidade alimentar (Agostinho et al. 2007), sendo menos dependentes da inundação (principalmente as que possuem cuidado parental) em comparação com as espécies migradoras, que desovam no trecho acima das planícies (Agostinho et al. 2004b).

Com base nas informações apresentadas neste trabalho, pode-se concluir, que a lagoa Curralinho é um importante ambiente de abrigo, alimentação e descanso para a ictiofauna, mantendo peixes forrageiros que servem de base para a cadeia trófica e a sustentação pesqueira. Uma avaliação de longo prazo sobre o comportamento da lagoa Curralinho e de sua ictiofauna em relação ao manejo da vazão pela usina de Sobradinho e sua conectividade com o rio São Francisco, é fundamental para a compreensão de seu papel na dinâmica reprodutiva e na estrutura populacional dos peixes deste trecho da bacia.

Agradecimentos

À Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (FADURPE), pelo suporte logístico e pela viabilização financeira do projeto. Agradecemos à Divisão de Gestão de Recursos Hídricos (DGRH) da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), pelos dados de vazão defluente do reservatório de Sobradinho.

Referências Bibliográficas

Agência de Desenvolvimento Agrário - ADAGRO. 2008. http://www.adagro.pe.gov.br/. (último acesso em 16/03/2008).

AGOSTINHO, A.A., VAZZOLER, A.E.E.M., GOMES, L.C. & OKADA, E.K. 1993. Estratificación y comportamento de *Prochilodus scrofa* em distintas fases del ciclo de vida, en la planície de inundacón del alto rio Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. Rev. Hydrobiol. Trop. 26(1):79-90.

AGOSTINHO, A.A. & ZALEWSKI, M. 1996. Planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação. EDUEM, Maringá, p. 100.

AGOSTINHO, A.A., THOMAZ, S.M. & NAKATANI, K. 2001. A planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. EDUEM, Maringá, p. 460.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., SUZUKI, H.I. & JÚLIO Jr., H.F. 2003. Migratory fishes of the Upper Parana River basin, Brazil. **In** Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status. (J. Carolsfeld, B. Harvey, C. Ross & A. Baer, orgs.). 1 ed. World Fisheries Trust, Victoria, p. 19-99.

AGOSTINHO, A.A., THOMAZ, S.M. & GOMES, L.C. 2004a. Threats for biodiversity in the floodplain of the Upper Paraná River: effects of hydrological regulation by dams. Ecohydrol. Hydrobiol. 4:255-268.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., VERÍSSIMO, S. & OKADA, E.K. 2004b. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná river: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. Rev. Fish Biol. Fisher. 14(1):11-19.

AGOSTINHO, A.A., THOMAZ, S.M. & GOMES, L.C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. Megadiversidade. 1(1):70-78.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EDUEM, Maringá, 502 p.

ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M. & OLIVEIRA, E.C. 1998. Transport of larval fish in the Amazon. J. Fish Biol. 53(A):297-306.

BAMBI, P. & SILVA, V.P. 2000. Produção primária do fitoplâncton e as relações com as principais variáveis limnológicas da baía das Pedras, Pirizal, Pantanal, MT. **In** III Simpósio sobre recursos naturais e sócio-

econômicos do Pantanal: os desafios do novo milênio. Corumbá - MS. Embrapa, Brasília, p. 114.

BONETTO, A.A., CORDIVIOLA de YUAN, E., PIGNALBERI, C. & OLIVEIROS, O. 1969. Ciclos hidrológicos del rio Paraná y las poblaciones de peces contenidas em las cuencas temporárias de su valle de inundación. Physis. 29(7/8):213-223.

BRITSKI, H.A., SATO, Y. & ROSA, A.B.S. 1988. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco. Câmara dos Deputados/Codevasf, Brasília, 11 p.

BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A. & GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 195 p.

CARVALHO, E.D., MARCUS, L.R., FORESTI, E. & SILVA, V.E.B. 2005. Fish assemblage attributes in a small oxbow lake (Upper Paraná river basin, São Paulo state, Brazil): species composition, diversity and ontogenetic stage. Acta Limnol. Bras. 17(1):45-56.

CASATTI, L. 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. Biota Neotrop. 5(1): http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?article+BN02505012005 (último acesso em 30/11/2007).

CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2001. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, Bacia do alto rio Paraná, SP. Biota Neotrop. 1(1):1-15.

CASTRO, R.J., FORESTI, F.E. & CARVALHO, D. 2003. Composição e abundância da ictiofauna na zona litorânea de um tributário, na zona de sua desembocadura no reservatório de Jurumirim, Estado de São Paulo, Brasil. Acta Scient. Biol. Sci. 25(1):63-70.

CATELLA, A.C. 1992. Estrutura da comunidade e alimentação dos peixes da Baía do Onça, uma lagoa do Pantanal do rio Aquidauana, MG. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 215 p.

Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF. 2008. http://www.codevasf.gov.br/osvales/vale-do-sao-francisco/recus/submedio-sao-francisco. (último acesso em 07/04/2008)

Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF. 2001. Almanaque Vale do São Francisco. Brasília, 412 p.

CUNICO, A.M., GRAÇA, W.J., VERÍSSIMO, S. & MAURÍCIO, L. 2002. Influência do nível hidrológico sobre a assembléia de peixes em lagoa sazonalmente isolada da planície de inundação do alto Paraná. Acta Scient. Biol. Sci. 24(2):383-289.

DABÉS, M.B.G.S. 1995. Composição e descrição do zooplâncton de cinco lagoas marginais do rio São Francisco, Pirapora, Minas Gerais - Brasil. Rev. Brasil. Biol. 55(4):831-845.

DAJOZ, R. 2005. Princípios de ecologia. 7 ed. Artmed Editora, Porto Alegre, 520 p.

ESTEVES, F.A. 1998. Fundamentos de limnologia. 2 ed. Interciência, Rio de Janeiro, 575 p.

ESTEVES, K.E., SENDACZ, S., LOBO, A.V.P. & XAVIER, M.B. 2000. Características físicas, químicas e biológicas de três lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu (SP) e avaliação do seu papel como viveiro natural de espécies de peixes reofílicos. Bol. Inst. Pesca 26(2):169-179.

FERREIRA, A.G., VERANI, J.R., PERET, A.C. & CASTRO, P.F. 2000. Caracterização da comunidade íctica de lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu: composição, abundância e biomassa depeixes. **In** Estudos integrados em ecossistemas: estação ecológica de Jataí (J.E. Santos & J.S.R. Pires, eds.). Rima Editora, São Carlos, p. 791-804. (v. 2).

GALETTI Jr., P.M., ESTEVES, K.E., LIMA, N.R.W., MESTRINER, C.A., CAVALLINI, M.M., CESAR, A.C.G. & MIYAZAWA, C.S. 1990. Aspectos comparativos da ictiofauna de duas lagoas marginais do rio Mogi-Guaçu (Alto Paraná -Estação de Jataí, SP). Acta Limnol. Brasil. 3:865-885.

GODINHO, A.L. & GODINHO, H.P. 2003. Breve visão do São Francisco **In** Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais (H.P. Godinho & A.L. Godinho, eds.). PUC Minas, Belo Horizonte, p. 15-25.

GODINHO, A.L., KYNARD, B. & MARTINEZ, C.B. 2007. Supplemental water releases for restoration in a Brazilian floodplain river: a conceptual model. River Res. Appl. 23(9):947-962.

GRANADO-LORENCIO, C., LIMA, R.M.A. & LOBÓN-CERVIÁ, J. 2005. Abundance distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. Ecography. 28(4):515-520.

HALYC, L.C. & BALON, E.K. 1983. Structure and ecological production of the fish taxocene of a small floodplain system. Can. J. Zool. 61(2):2446-2464.

JUNK, W.J. 1985. Temporary fat storage, an adaptation of some fish species to the waterlevel fluctuations and related environmental changes of the Amazon River. Amazoniana. 9:315-351.

JUNK, W.J., BAYLEY, P.B. & SPARKS, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 106:110-127.

LATINI, A.O. & PETRERE Jr., M. 2004. Reduction of a native fish fauna by alien species: an example from Brazilian freshwater tropical lakes. Fisheries Manag. Ecol. 1(1):71-79.

LIMA, F.C.T., MALABARBA, L.R., BUCKUP, P.A., SILVA, J.F.P., VARI, R.P., HAROLD, A., BENINE, R., OYAKAWA, O.T., PAVANELLI, C.S., MENEZES, N.A., LUCENA, C.A.S., MALABARBA, M.C.S.L., LUCENA, Z.M.S., REIS, R.E., LANGEANI, F., CASATTI, L., BERTACO, V.A., MOREIRA, C. & LUCINDA, P.H.F. 2003. Genera Incertae Sedis in Characidae. **In** Check list of the freshwater fishes of South and Central America. (R.E. Reis, S.O. Kullander & C.J. Ferraris Jr., eds.). EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 106-169.

LOUREIRO-CRIPPA, V.E. & HAHN, N.S. 2006. Use of food resources by the fish fauna of a small reservoir (Rio Jordão, Brazil) before and shortly after its filling. Neotrop. Ichthyol. 4(3):357-362.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, London, 521 p.

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. Statistical ecology: a primer on methods and computing. John Willey & Sons, New York, 337 p.

LUZ, K.D.G., OLIVEIRA, E.F., PETRY, A.C., JÚLIO Jr., H.F., PAVANELLI, C.S. & GOMES, L.C. 2004. Composição ictiofaunística da planície de inundação do alto rio Paraná. **In** A planície alagável do alto rio Paraná. (L. Rodrigues, A.A. Agostinho, S.M. Thomaz & L.C. Gomes, eds.). EDUEM, Maringá, p. 101-106.

MARQUES, J.G.W. 1993. Etnoecologia, educação ambiental e superação da pobreza em áreas de manguezais. **In** Encontro nacional de educação ambiental em áreas de manguezais. Universidade Federal da Bahia, Maragogipe, p. 29-35.

MEDEIROS, E.S.F. & MALTCHIK, L. 2001. Fish assemblage stability in an intermittently stream from the Brazilian semiarid region. Austral Ecol. 26(2):156-164.

MESCHIATTI, A.J., ARCIFA, M.S. & FENERICH-VERANI, N. 2000. Ecology of fish in oxbow lakes of Mogi-Guaçu river. **In** Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí. (J.E. Santos & J.S.R. Pires, eds.). Rima Editora, São Carlos, p. 817-830.

MIRANDA, J.C. & MAZZONI, R. 2003. Composição da ictiofauna de três riachos do alto Rio Tocantins - GO. Biota Neotrop. 3(1): http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/abstract?article+BN00603012003 (último acesso em 20/01/2008).

MUNIZ, C.C. 2005. Composição da comunidade íctica em área limnética, relacionada ao ciclo hidrológico nas baías da Salobra e Negra, no Pantanal de Cáceres - MT. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 81 p.

NAKATANI, K., BAUMGARTNER, G., BIALETZKI, A. & SANCHES, P.V. 1997. Ovos e larvas de peixes do reservatório do Segredo. **In** Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo (A.A. Agostinho & L.C. Gomes, eds.). EDUEM, Maringá, p. 183-201.

NAKATANI, K., BIALETZKI, A., GALUCH, A.V., SANTIN, M., BORGES, R.Z., KIPPER, D., ZIOBER, S.R., BENEDETTO, M.L. & ASSAKAWA, F. 2003. Monitoramento do ictioplâncton na planície de inundação do

alto rio Paraná e utilização do rio Ivinheima (MS) como área de desova e criadouro natural de peixes. **In** A planície alagável do rio Paraná: estrutura e processos ambientais: componentes bióticos (A.A. Agostinho, S.M. Thomaz, L. Rodrigues & L.C. Gomes, coords.). Programa PELD/CNPq, Maringá, 56 p. (Relatório/2003).

NUNES, Z.M.P. 2000. Interações entre peixes onívoros: proposta de um policultivo para pequenos açudes do semiárido nordestino. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 280 p.

PAIVA, M.P., PETRERE Jr., M., PETENATE, A.J., NEPOMUCENO, F.H. & VASCONCELOS, E.A. 1994. Relationship between the number of predatory fish species and fish yield in large North-eastern Brasilian reservoirs. **In** Rehabilitation of freshwater fisheries. (I.G. Cowx, ed.). Fishing News Books, London, p. 120-129.

PETRERE Jr., M. 1983. Relationships among catches, fishing effort and river morphology for eight rivers in Amazonas State (Brazil), during 1976-1978. Amazoniana. 8(2):281-296.

PETRY, A.C., AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. 2003. Fish assemblages of tropical floodplain lagoons: exploring the role of connectivity in a dry year. Neotrop. Ichthyol. 1(2):111-119.

PETRY, A.C., ABUJANRA, F., PIANA, P., JÚLIO Jr., H.F. & AGOSTINHO, A.A. 2004. Fish assemblages of the seasonally isolated lagoons of the Upper Paraná River Floodplain. **In** Structure and functioning of the Paraná River and its Floodplain. (A.A. Agostinho, L. Rodrigues, L.C. Gomes, S.M. Thomaz & L.E. Miranda, orgs.). EDUEM, Maringá, p. 131-137.

PIELOU, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theor. Biol. 13(2):131-144.

POMPEU, P.S. 1997. Efeitos das estações seca e chuvosa e da ausência de cheias nas comunidades de peixes de três lagoas marginais do médio São Francisco. 1997. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 72 p.

POMPEU, P.S. & ALVES, C.B.M. 2003. Local fish extinction in a small tropical lake in Brazil. Neotrop. Ichthyol. 1(2):133-135.

POMPEU, P.S. & GODINHO, H.P. 2003. Ictiofauna de três lagoas marginais do médio São Francisco. **In** Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais (H.P. Godinho & A.L. Godinho, orgs.). PUC Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 167-181.

POMPEU, P.S. & GODINHO, H.P. 2006. Effects of extended absence of flooding on the fish assemblages of three floodplain lagoons in the middle São Francisco River, Brazil. Neotrop. Ichthyol. 4(4):427-433.

REIS, R.E., KULLANDER, S.O. & FERRARIS Jr., C.J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, 729 p.

RODRÍGUEZ, M.A. & LEWIS, W.M. 1994. Regulation and stability in fish assemblages of Neotropical floodplain lakes. Oecologia. 99(1-2):166-180.

ROSA, R.S., MENEZES, N.A., BRITSKI, H.A., COSTA, W.J.E.M. & GROTH, F. 2003. Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga. **In** Ecologia e conservação da Caatinga. (I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 135-180.

SAMPAIO, E.V. & LÓPEZ, C.M. 2000. Zooplankton community composition and some limnological aspects of an oxbow lake of the Paraopeba River, São Francisco River Basin, Minas Gerais, Brazil. Braz. Arch. Biol. Techn. 43(3):285-293.

SAMPAIO, E.V. & LÓPEZ, C.M. 2003. Limnologia física, química e biológica da represa de Três Marias e do São Francisco. **In** Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais (H.P. Godinho & A.L. Godinho, orgs.). PUC Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 71-92.

SANCHES, P.V. 2002. Influências do nível e canais sobre a deriva e alterações causadas pelo barramento sobre o ictioplâncton na região da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 47 p.

SANCHES, P.V., NAKATANI, K., BIALETZKI, A., BAUMGARTNER, G., GOMES, L.C. & LUIZ, E.A. 2006. Flow regulation by dams affecting ichthyoplankton: the case of the Porto Primavera dam, Paraná river, Brazil. River Res. Appl. 22:555-565.

SANT'ANNA, J.F.M., ALMEIDA, M.C., VICARI, M.R. SHIBATTA, O.A. & ARTONI, R.F. 2006. Levantamento rápido de peixes em uma lagoa marginal do rio Imbituva na bacia do alto Rio Tibagi, Paraná, Brasil. Biol. Saúde. 12(1):39-46.

SATO, Y. & GODINHO, H.P. 1999. Peixes da bacia do rio São Francisco. **In** Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. (R.H. Lowe-McConnell, ed.). EDUSP, São Paulo, p. 401-413.

SATO, Y., BAZZOLI, N., RIZZO, E., BOSCHI, M.B. & MIRANDA, M.O.T. 2003. Impacto a jusante do reservatório de Três Marias sobre a reprodução do peixe reofílico curimatá-pacu (Prochilodus argenteus). **In** Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais (H.P. Godinho & A.L. Godinho, orgs.). PUC Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 327-345.

SATO, Y., CARDOSO, E.L. & AMORIM, J.C.C. 1987. Peixes das lagoas marginais do São Francisco a montante da represa de Três Marias (Minas Gerais). CODEVASF, Brasília, 42 p.

SATO, Y. & SAMPAIO, E.V. 2005, A ictiofauna na região do alto São Francisco, com ênfase no reservatório de Três Marias, Minas Gerais. **In** Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, ações de manejo e sistemas em cascata. (M.G. Nogueira, R. Henry & A. Jorcin, orgs.). Rima Editora, São Carlos, p. 251-304.

SILVA, C.J. & ESTEVES, F.A. 1995. Dinâmica das características limnológicas das baías Porto de Fora e Acorizal em função da variação do nível da água (Pantanal de Mato Grosso). Oecologia Brasilensis I: estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 47-60.

SIMABUKU, M.A.M. 2005. Ecologia de peixes que ocupam diferentes habitats da planície de inundação do rio Mogi-Guaçu, SP. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 115 p.

SMITH, W.S. & BARRELLA, W. 2000. The ichthyofauna of the marginal lagoons of the Sorocaba River, SP, Brazil: composition, abundance and effect of the anthropogenic actions. Rev. Bras. Biol. 60(4):627-632.

SÚAREZ, Y.R., PETRERE Jr., M. & CATELLA, A.C. 2004. Factors regulating diversity and abundance of fish communities in Pantanal lagoons, Brazil. Fisheries Manag. Ecol. 11:45-50.

TEIXEIRA, T.P., PINTO, B.C.T., TERRA, B.F., ESTILIANO, E.O., GRACIA, D. & ARAÚJO, F.G. 2005. Diversidade das assembléias de quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. Iheringia Ser. Zool. 95(4):347-357.

THOMAS, S.M., ROBERTO, M.C. & BINI, L.M. 1997. Caracterização limnológica dos ambientes aquáticos e influência dos níveis fluviais. **In** A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos (A.E.A.M. Vazzoller, A.A. Agostinho, N.S.A. Hahn, eds.). EDUEM, Maringá, p. 73-102.

VAZZOLER, A.E.A.M., LIZAMA, M.A.P. & INADA, P. 1997. Influências ambientais sobre a sazonalidade reprodutiva. **In** A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos (A.E.A.M. Vazzoler, A.A. Agostinho & N.S. Hahn, eds.). EDUEM, Maringá, p. 267-280.

VERÍSSIMO, S. 1994. Variação na composição da ictiofauna em três lagoas sazonalmente isoladas, na planície do alto rio Paraná, Ilha Porto Rico, PR, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 77 p.

WELCOMME, R.L. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. Longman, London, 317 p.

WINEMILLER, K.O. 1989. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. Oecologia. 81:225-241.

ZAR, J.H. 1996. Biostatistical analysis. 3 ed. Prentice-Hall, London, 662 p.

ZEUG, S.C., WINEMILLER, K.O. & TARIM, S. 2005. Response of river Oxbow fish assemblage to patterns of hidrologic connectivity and environmental variability. T. Am. Fish. Soc. 134(5):1389-1399.

Recebido em 08/12/08
Versão Reformulada recebida em 29/05/09
Publicado em 28/07/09

Veredas and their use by birds in the Cerrado, South America: a review

***Dárius Pukenis Tubelis*[1,2]**

[1]Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Rua do Matão, 321, Universidade de São Paulo – USP, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brazil
[2]Corresponding author: Dárius Pukenis Tubelis, e-mail: dtubelis@yahoo.com

TUBELIS, D.P. ***Veredas* and their use by birds in the Cerrado, South America: a review.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?thematic-review+bn02209032009.

Abstract: In the Cerrado, *veredas* are linear physiognomies that occur on hydromorphic soil usually along narrow water courses. They often growth on flat terrain or near headwaters. They are characterised by the abundance of *buriti* palms (*Mauritia flexuosa*) that growth over other trees, numerous shrubs and a dense herbaceous stratum. Despite being common landscape elements through the Cerrado's extension, the use of *veredas* by birds has not been examined in detail. This study aimed to review studies of birds and *veredas* in the Cerrado. Publications (n = 25) reported the use of *veredas* by 261 bird species. Only 13 of them had aspects of their biology (reproduction and feeding) studied in detail. *Veredas* are poorly used by Cerrado's endemic species, but are the major habitat requirement of several species. The richness of bird species found in *veredas* is increased by their inclusion in the home range of forest, savanna and grassland species. This study also discusses the values of *veredas* to the regional biodiversity, and the major threats to their conservation inside and outside the system of nature reserves. Suggestions for future research on birds and *veredas* in Cerrado also are provided.
Keywords: *grassland, landscape, Mauritia, savanna, wetland.*

TUBELIS, D.P. **Veredas e seu uso por aves no Cerrado, América do Sul: uma revisão.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?thematic-review+bn02209032009.

Resumo: No Cerrado, veredas são fisionomias com formato linear que ocorrem em solos hidromórficos geralmente ao longo de estreitos cursos d'água. Crescem usualmente em relevo plano ou próximo a nascentes. São marcadas pela abundância de buritis (*Mauritia flexuosa*), que se destacam sobre outras árvores, arbustos, e um denso estrato herbáceo. Apesar de serem comuns elementos de paisagens em toda a extensão do Cerrado, o valor de veredas às aves ainda não foi examinado em detalhe. Este trabalho teve como objetivo revisar os estudos envolvendo aves e veredas no Cerrado. Publicações (n = 25) mencionaram o uso de veredas por 261 espécies de aves no Cerrado. Somente 13 dessas espécies tiveram aspectos de sua biologia (reprodução ou alimentação) estudados em detalhe. Veredas são pouco usadas por espécies endêmicas do Cerrado, mas são o principal requerimento de hábitat de algumas espécies de aves. A riqueza de espécies de aves encontrada em veredas é em grande parte aumentada pela sua inclusão na área de vida de espécies florestais, savânicas e campestres. Este estudo também discute os valores de veredas à biodiversidade do Cerrado, e as principais ameaças à sua conservação dentro e fora do sistema de reservas naturais. Também são fornecidas sugestões para pesquisas futuras envolvendo aves e veredas no Cerrado.
Palavras-chave: *área úmida, campo, Mauritia, paisagem, savana.*

Introduction

Vegetation physiognomies with numerous palm trees are remarkable landscape elements in several tropical regions. Among them are palm forests in South America, forests of *babaçu* and *buriti* palms in southern Amazon and *veredas* in central Brazil (Eiten 1993, Stotz et al. 1996, Rizzini 1997).

Veredas are linear and common landscape elements widely distributed through the naturally patchy environment of Cerrado – the savanna ecosystem that dominates central Brazil (Eiten 1993, Oliveira & Ratter 2002). They are open vegetation physiognomies characterised by the presence of numerous *buriti* palms (*Mauritia flexuosa*), a dense herbaceous stratum and a diverse range of shrubs and trees (Ribeiro et al. 1983, Ribeiro & Walter 1998, Oliveira & Ratter 2002). They occur on hydromorphic soil usually along narrow water courses (Motta et al. 2002, Oliveira & Ratter 2002). *Veredas* harbor a considerable species richness of grasses, shrubs and trees (Silva & Felfili 1998, Filgueiras 2002). Also, *veredas* are among the habitat requirements of a diverse range of wildlife (Villalobos 1994, Marinho et al. 1998, Bonvicino et al. 2005, Gurgel-Gonçalves et al. 2006).

Birds have been investigated in detail in *veredas* since the 1940s. For example, Sick (1948a, b) examined the breeding biology of two swift species in Mato Grosso. In this same region, Sick (1955) examined the distribution of bird species in different vegetation physiognomies, including *veredas*. In his review of Cerrado's wildlife, Sick (1965) provided a list of bird species typical of *veredas* (*buritizais*). More recently, Antas & Cavalcanti (1988) elaborated the first field guide of identification of bird species commonly found in central Brazil. In this book, they provided information on the use of *buriti* palms and *veredas* by birds.

Numerous studies, encompassing a wide range of topics of research, have been conducted in more recent decades. Among them is a detailed research on the feeding ecology of birds in a *vereda* in the Brazilian Federal District (Villalobos 1994). The breeding biology of *Ara ararauna* was investigated in Goias state (Bianchi 1998). The arthropod fauna associated to the nesting of *Phacellodomus ruber* was examined in the Federal District (Gurgel-Gonçalves et al. 2004, 2006, Gurgel-Gonçalves & Cuba 2007). Further, some studies compared the bird species composition of *veredas* with those of physiognomies such as forests and savannas in northern, central and southeastern Cerrado (Silva et al. 1997, Bagno & Marinho 2001, Santos 2001, Franchin & Marçal 2004, Valadão et al. 2006). Additionally, brief information on the biology of species found in *veredas* has been reported in publications focusing a wide range of aspects of birds in the Cerrado (e.g., Willis & Oniki 1993, Silveira et al. 2001, Blamires et al. 2005).

Despite these numerous studies, the use of *veredas* has received little or no attention in major reviews about the avifauna found in Cerrado (Cavalcanti 1988, Silva 1995, 1997, Macedo 2002, Silva & Bates 2002, Silva & Santos 2005). As they emphasised the use of forests, savannas and grasslands, the use of *veredas* by birds has not been reviewed in detail.

This study aimed to review information on birds and *veredas* in the Cerrado province. First, I compiled and characterised the studies containing this information. Then, I examined the use of *veredas* by species, and reviewed the major results brought by these publications. The information was evaluated to identify ecological patterns and lacunes of knowledge. Also, I present a general overview considering most information on birds and studies concerning aspects of the biodiversity and conservation of *veredas* in the Cerrado. Finally, I provide suggestions for future research on *veredas* and birds in the Cerrado.

Methods

1. Cerrado

This vegetation province occupies near 2,000,000 km^2 in Brazil, Paraguay and Bolivia (Figure 1). It dominates the highlands of central Brazil and extends through peninsulas and isolated patches to the Atlantic Forest, the Amazon, the Chaco and Caatinga (Eiten 1972, IBGE 1993, Oliveira & Marquis 2002).

The vegetation cover of landscapes in Cerrado is usually dominated by cerrado *sensu lato*, a gradient of physiognomies ranging from grasslands to woodlands and forests (Eiten 1972, Coutinho 1978, Ribeiro & Walter 1998, Oliveira & Ratter 2002). Cerrado *sensu lato* is the matrix of uplands, where semi-deciduous forests, deciduous forests and rocky grasslands usually cover smaller areas. Gallery forests, marshes, floodplain grasslands and *veredas* occur in valleys (Ribeiro et al. 1983, Eiten 1993, Oliveira & Ratter 2002). Climate is tropical and strongly seasonal, with well defined dry and wet seasons (Assad 1994). The Cerrado is influenced by natural and man-made fire (Coutinho 1994, Miranda et al. 2002, 2004). Additional information on the Cerrado's environment can be found in Oliveira & Marquis (2002) and Scariot et al. (2005).

2. Veredas

Veredas are linear vegetation physiognomies (Figure 2) that occur commonly and widely through the Cerrado extension (Ribeiro et al. 1983, Eiten 1993, Ribeiro & Walter 1998). They often growth along narrow water courses on flat terrain, in the middle of topographic sequences between gallery forests and cerrado, or near headwaters (Silva & Felfili 1998, Oliveira & Ratter 2002). They grow on hydromorphic soil, where the water table reaches or almost reaches the surface during the rainy season (Motta et al. 2002, Oliveira & Ratter 2002). *Veredas* are open physiognomies characterised by: 1) numerous *buriti* palms (*Mauritia flexuosa*) composing most of the arboreal stratum, 2) the presence of shorter trees and shrubs forming groups

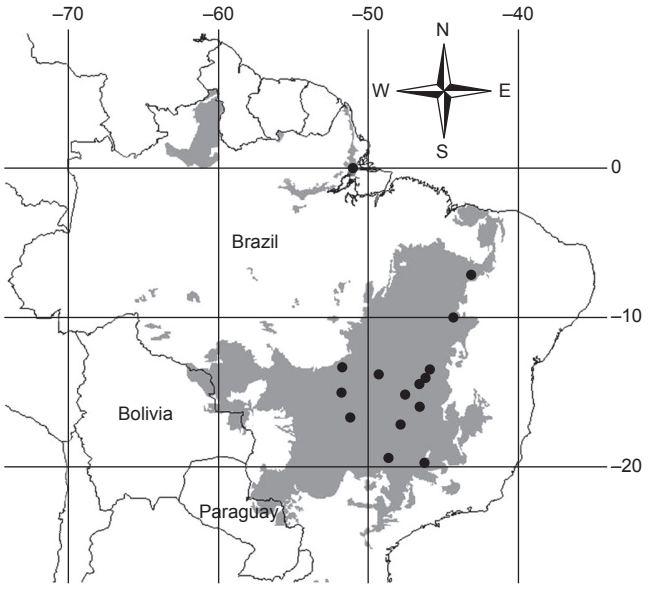


Figure 1. Geographical distribution of localities (black spots) where studies on birds and *veredas* have been done in the South American Cerrado.

Figura 1. Distribuição geográfica das localidades (pontos negros) onde estudos sobre aves e veredas foram conduzidos no Cerrado, América do Sul.



Figure 2. Veredas at a) Parque Nacional das Emas; and b) Estação Ecológica de Uruçuí-Una, in the Brazilian states of Goias and Piaui, respectively. Their linear format, *buriti* palms (*Mauritia flexuosa*) as emergent trees, numerous trees and shrubs and a dense herbaceous layer can be noted.

Figura 2. Veredas situadas a) no Parque Nacional das Emas; e b) na Estação Ecológica de Uruçuí-Una, nos estados brasileiros de Goiás e Piauí, respectivamente. Seu formato linear, palmeiras buritis (*Mauritia flexuosa*) como árvores emergentes, numerosas árvores e arbustos, e um denso estrato herbáceo podem ser notados.

or not, 3) a dense herbaceous stratum (Eiten 1993, Ribeiro & Walter 1998, Silva & Felfili 1998, Oliveira & Ratter 2002). A high diversity of plants can be found in *veredas* (Silva & Felfili 1998, Filgueiras 2002, Meirelles et al. 2004).

3. Literature review

All studies found that contained information on the use of *veredas* by birds in the Cerrado province (considering its extension in Brazil, Bolivia and Paraguay) were included in this review. The literature review included peer-reviewed articles published in scientific journals until 2007. Their search was mainly based on Oniki & Willis (2002), the Web-of-Science and Google Schoolar. PhD and Master theses, scientific books (including identification guides) and their chapters also were considered.

Results and Discussion

1. Types of study

Publications (n = 25) reviewed in this study include articles of scientific journals (n = 17), theses (n = 2), book chapters (n = 3) and books (n = 3). Both theses and five scientific articles had birds and *veredas* as their major focus of research (Sick 1948a, b, Villalobos 1994, Bianchi 1998, Gurgel-Gonçalves et al. 2004, 2006, Gurgel-Gonçalves & Cuba 2007). On other hand, eight publications compared the occurrence of species in different physiognomies, including *veredas* (e.g., Sick 1955, 1965, Negret et al. 1984, Silva et al. 1997, Bagno 1998, Santos 2001). Other reviewed publications provided only brief comments on species occurrence or aspects of bird biology in *veredas*. They include books and short communications (e.g., Willis & Oniki 1993, Sick 1997, Silva & Silva 2004).

2. Regional distribution of studies

Records of birds in *veredas* are widespread through Cerrado (Figure 1). A relatively high number of studies have been conducted in its central portion: Goias State and the Federal District (e.g., Antas & Cavalcanti 1988, Bagno 1998, Bianchi 1998, Bagno & Marinho 2001, Gurgel-Gonçalves & Cuba 2007, Curcino et al. 2007). Investigations in northern Cerrado were in the states of Amapa (Silva et al. 1997) and Piaui (Santos 2001, Silveira et al. 2001). Studies conducted in western Cerrado were in Mato Grosso (Sick 1948a, b, Sick 1955). Other studies involved records in Minas Gerais state, southeastern Cerrado (Franchin & Marçal 2004, Valadão et al. 2006, Vasconcelos et al. 2006). Other publications have not informed the regions or localities where records were obtained (e.g., Sick 1997, Silva & Silva 2004). No studies examined regional variation in the use of *veredas* by birds.

3. Species richness and composition

A total of 261 bird species of 18 orders and 53 families were detected in *veredas* in the Cerrado (Appendix 1). Passeriformes, Falconiformes and Charadriiformes were orders with more species. Families with the highest species richness were Tyrannidae, Emberizidae, Psittacidae, Thraupidae and Accipitridae, with 34, 19, 17, 15 and 12 species, respectively (Appendix 1).

The proportion of bird assemblages that use *veredas* could be assessed at three spatial scales. After discarding those studies conducted outside the Cerrado core area, an evaluation at a macro scale could be done. Of the 846 bird species found in the Cerrado core area (Silva 1995, Silva & Santos 2005), 254 (30%) were recorded in *veredas* (Appendix 1). As this is the first study to compile records of bird species for an only physiognomy in the Cerrado, comparisons with other vegetation are not possible.

The bird species richness recorded until now in *veredas* in the Cerrado (Appendix 1) should be considered as underestimated due to some reasons. First, several studies that greatly contributed to the knowledge of regional or local avifaunas (e.g., Willis & Oniki 1990, 1991, Bagno & Marinho 2001, Kirwan et al. 2004, Narosky & Yzurieta 2006, Silva et al. 2006, Pacheco & Olmos 2006) have not pointed out those species detected in *veredas*, despite having sampled these physiognomies. Second, field guides of South American birds (e.g., Ridgely 1989, 1994, Sigrist 2006) reported the occurrence of species in palm groves (including those of *Mauritia* trees) but have not informed if records occurred within Cerrado. Third, some books (e.g., Antas & Cavalcanti 1988) have identified species that use *buritis* palms, without informing the physiognomies where records were obtained. As *buriti* palms also occur in gallery forests, savannas and grasslands close to *veredas*, some of their records were not included in Appendix 1. Fourth, studies on *veredas* are not numerous and often involved relatively short sampling periods or a low number of sites (*veredas*).

The proportion of species that use *veredas* also could be assessed at a regional scale. Of 429 species recorded in Brazil's Federal District, 57 (13%) were noted using *veredas* (Negret et al. 1984).

Bagno & Marinho (2001) reviewed information on birds of this same region and reported that 22% of the species use *veredas*. Santos (2001) has reported that 26% of species recorded in the region of Chapada das Mangabeiras were observed in *veredas*.

Assessments at smaller scales could be done considering the species composition of protected portions of landscapes. In the experimental campus of Embrapa, in Amapá, 37 species (14%) were found in *veredas* (Silva et al. 1997). At Estação Ecológica de Águas Emendadas, central Cerrado, 86 (30%) of the 287 recorded species were observed in *veredas* (Bagno 1998). Bird species found in *veredas* comprised 73% and 80% of the avifaunas of two urban parks in southeastern Cerrado (Franchin & Marçal 2004, Valadão et al. 2006).

A comparison of these assessments reveals a substantial variation in the values of representativeness (13-80%) of species that use *veredas* to the composition of local or regional avifaunas. Factors related to this wide range of proportions might be related to characteristics of *veredas*, landscapes and sampling. The number of *veredas* in a given landscape mosaic, variation in the structure and floristics of *veredas* and the juxtaposition to other physiognomies might influence the bird species composition found in *veredas* in different studies. Also, these assessments have not standardized the sample efforts in the different physiognomies. Thus, the contribution of bird species that use *veredas* to the species composition of local or regional assemblages could have been under or overestimated.

4. The use of veredas and other physiognomies

All species detected in *veredas* (Appendix 1) also can be found in other vegetation physiognomies or water bodies in the Cerrado (Negret 1983, Silva 1995, Sick 1997, Silva et al. 1997, Bagno 1998, Melo-Junior et al. 2001, Tubelis & Cavalcanti 2000, 2001, Bagno & Marinho 2001, Sigrist 2006). The absence of species restricted to *veredas* might result of four reasons. First, great part of the species richness found in *veredas* is composed of species that inhabit other physiognomies and use *veredas* as additional habitat. For example, *Galbula ruficauda, Picumnus albosquamatus, Cnemotriccus fuscatus, Synallaxis frontalis* and *Turdus* spp are forest species (Negret 1983, Lins 1994, Sick 1997, Tubelis et al. 2004a) that were recorded in *veredas* (Appendix 1). Specimens of these and other forest birds might leave gallery forests occasionally to use nearby *veredas.* Similarly, species that require mainly savanna woodlands (*campo cerrado* and cerrado *sensu stricto*) for survival, such as *Suiriri suiriri*, *Cyanocorax cristatellus*, *Troglodytes musculus* and *Cariama cristata* (Sick 1997, Tubelis & Cavalcanti 2001, Amaral & Macedo 2003, Lopes & Marini 2006) also might include *veredas* in their home ranges (Appendix 1). Also, individuals of species that require mainly grasslands and savannas (Tubelis & Cavalcanti 2001), such as *Rhynchotus rufescens*, *Ammodramus humeralis* and *Emberizoides herbicola* also might use *veredas* if living close to them. Thus, part of the bird species richness found in *veredas* is due to the use of *veredas* as additional habitat by individuals living in forests, savannas and grasslands close or adjacent to *veredas*.

Second, some bird species found in *veredas* also have other elements of Cerrado's landscapes as their major habitat requirements. For example, aquatic bird species such those of the families Ardeidae, Anatidae, Rallidae, Scolopacidae and Alcedinidae also live in marshes, streams, rivers and other wet physiognomies. Similarly, species such as *Orthopsittaca manilata*, *Ara ararauna*, *Phacellodomus ruber* and *Schisthochlamis melanopis* also are found in other vegetation physiognomies, such as forests, *babaçuais* and savannas (Sick 1955, 1965, Ridgely 1989, 1994, Sick 1997, Erize et al. 2006, Sigrist 2006).

The third reason for the absence of species restricted to *veredas* is related to their linear format. As *veredas* are usually narrow landscape elements, birds might find difficulties in establishing long and narrow home ranges or territories within their limits, as suggested by the central place foraging theory (Pyke et al. 1977, Tubelis et al. 2004b). Related to this, is the fact that physiognomies adjacent to *veredas* might provide food and other resources for birds whose home ranges are centered in *veredas*. The seasonal occurrence of trees or shrubs with numerous flowers or fruits is common in gallery forests and savannas (pers. observ.). Also, termite swarms are frequent in grasslands and woodlands during the rainy season in the Cerrado. So, it is expected that birds occasionally leave *veredas* to adventure in adjacent physiognomies to search for food resources not found in *veredas*, as reported for forest birds in central Cerrado (Negret 1983, Lins 1994). Several aquatic species as well as *Ara ararauna*, *Orthopsittaca manilata*, *Chaetura meridionalis*, *Tachornis squamata*, *Phacellodomus ruber* and *Berlepschia rickeri* can be considered as examples of these species.

5. Vereda use by species endemic to Cerrado

Of the 36 bird species considered as endemic to the Cerrado region, most are forest species while others are species of open physiognomies of cerrado sensu lato (Silva 1995, Cavalcanti 1999, Macedo 2002, Silva & Bates 2002, Silva & Santos 2005). Only four (11%) of these species were observed using *veredas* (Appendix 1). Two forest species (*Herpsilochmus longirostris* and *Hylocryptus rectirostris*) were observed in *veredas* of urban parks in southeastern Cerrado (Franchin & Marçal 2004, Valadão et al. 2006). *Cyanocorax cristatellus* and *Saltator atricollis*, two species that require mainly savanna woodlands for survival (Sick 1997, Tubelis & Cavalcanti 2001, Amaral & Macedo 2003) also were detected in *veredas* in central and southeastern Cerrado (Appendix 1). These low numbers of species, records and studies suggest that *veredas* are not among the major habitat requirements of most bird species endemic to Cerrado. One exception appears to occur with *Conothraupis mesoleuca*, a poorly known species occasionally found in *veredas* at Parque Nacional das Emas (pers. com.).

6. Aspects of bird biology investigated in detail in veredas

Detailed investigations on the natural history of bird species in *veredas* involved their breeding and feeding activities. The breeding biology of four species has been studied in detail in *veredas*. In September 1946, a *Tachornis squamata* was observed building a nest in a *vereda* in the Rio das Mortes region (Sick 1948a). The nest – an elongated clump of feathers glued with mucus - was constructed in a dry *buriti* leaf and contained three eggs. In a *vereda* of this same region of Mato Grosso, three nests of *Chaetura meridionalis* were found in October and November (Sick 1948b). They were open cups fixed to internal walls of trunks of dead *buritis* and contained four or five eggs.

Five decades later, a more detailed study examined the breeding biology of *Ara ararauna* at Parque Nacional das Emas (Bianchi 1998). Eighteen nests found in dead *buriti* palms were monitored. Macaws nested near the top of trunks, where one to five eggs were found. Macaws started the courtship activities and the selection of nest cavities in the beginning of the dry season (May). Egg laying occurred in September and October, and were followed by incubation periods of about 26 days. As consequence, young macaws were able to fly in the early rainy season. About 72% of nesting attempts were successful, and factors involved in nest predation could not be clarified. This study also provided detailed information on the nest cavities used by macaws and on their behavior, courtship, nesting care and eggs (Bianchi 1998).

The nesting of *Phacellodomus ruber* was examined to verify its association with the occurrence of Hemiptera species in central Cerrado (Gurgel-Gonçalves et al. 2004, 2006, Gurgel-Gonçalves & Cuba 2007). It was found that larger and active nests contained more arthropods than smaller and inactive nests. Authors argued that characteristics such as several incubation cameras per nest, nest re-occupation and life in groups contriute for the abundance of arthropods in *buriti* palms with nests of *P. ruber*. Also, the hemipteras found in *P. ruber* nests were not infected with *Tripanossoma cruzi*. Gurgel-Gonçalves et al. (2004) also reported the nesting of *Caracara plancus* and *Gnorimopsar chopi* in *veredas*, but details were not provided.

Feeding ecology was other aspect of bird biology researched in detail. In a *vereda* at Brazil's Federal District, nine frugivorous bird species had their foraging activities examined during a 11-month period (Villalobos 1994). This study has shown that three parrot species (*Orthopsittaca manilata*, *Ara ararauna* and *Amazona aestiva*) are key species in the ecology of trophic guilds of bird and mammal species associated with *buriti* fruits in *veredas*. Although these three species tended to exploit fruits in the *buriti* canopies, they also had a major role in seed dispersion and fruit dropping. As result of their feeding activities, open fruits became available in canopies and were eaten by four bird species (*Thraupis sayaca*, *Schisthochlamis melanopis*, *Gnorimopsar chopi* and *Cyanocorax cristatellus*). Fruits open by parrots also had parts eaten while on the ground. One specimen of *Porzana albicollis* collected with a trap had its stomach full of *buriti* pulp. *Caracara plancus* was seen with whole fruits in adjacent woodlands, and then considered as a species able to gather fruits from *buritis* (Villalobos 1994). This was the only study to examine *vereda* use by birds in different periods of the day. *Buritis* were visited with similar frequencies in mornings and afternoons by *Orthopsittaca manilata* and *A. ararauna*, while *A. aestiva* was detected only in mornings (Villalobos 1994).

As consequence of these studies, 13 species had their biology investigated in detail in *veredas.* This number corresponds to only 5% of the bird species richness found in this physiognomy (Appendix 1). With the exception of *P. albicollis*, these species are land birds. Thus, although numerous aquatic bird species occur in *veredas* (Appendix 1), research on them is lacking.

7. Overview and conservation issues.

This review highlighted some roles that *veredas* play for bird assemblages in the Cerrado. First, they are used by a high number of bird species - 28% of the species richness found in the Cerrado core area. Second, *veredas* function as additional habitat for part of the populations of numerous species that have forests, savannas and grasslands as their core habitats. This could be considered as one more component of the biodiversity found in Cerrado, as home ranges with and without *veredas* migth be ecologicaly or evolutionary distinct. Third, the compiled information indicates that *veredas* are poorly used by Cerrado's endemic species. Fourth, no bird species are restricted to *veredas.* This fact does not imply in absence of habitat specialization. Knowlegement brought in the last two decades suggests that habitat specilization in the Cerrado region should not be though considering a unique physiognomy. Instead, the existence of a core habitat and the use of adjacent physiognomies should be considered, as shown for forest and savanna birds (Cavalcanti 1992, Lins 1994, Silva 1995, Tubelis et al. 2004a). Thus, *veredas* are the main habitat requirements of several bird species, as argued by scientists with long experience in the Cerrado (e.g., Sick 1955, 1965, 1997).

Besides birds, a wide range of fauna and flora elements can be found in *veredas* (Villalobos 1994, Marinho et al. 1998, Silva & Felfili 1998, Meirelles et al. 2004). Further, *veredas* play an important role in the protection of watersheds (Filgueiras 2002). To exemplify this fact, the Estação Ecológica de Águas Emendadas was created with the purpose of protecting the headwaters of two major hydrographic basins in central Brazil (Marinho et al. 1998). *Veredas* also give an outstanding contribution to the beauty of landscapes in the Cerrado region (pers. observ.). Further, *veredas* are potential sites for recreation and leisure in protected and non-protected landscapes. This because they provide suitable conditions for pleasant walkings and excellent opportunities for swimming or drinking. *Veredas* also have the potential for the sustainable exploitation of parts of *buriti* palms, that are widely used in some Cerrado regions. More importantly, *veredas* are a unique ecosystem in the Cerrado province, harboring particular species, interactions and ecological processes. Further, *veredas* are traditionally considered as sites of great importance by rural populations inhabiting Cerrado's landscapes (Rosa 2006). Therefore, numerous aspects of the biotic and abiotic environment of *veredas*, including their biodiversity and ecosystem services, make them major targets for conservation actions inside and outside the system of nature reserves in the Cerrado.

Despite their values, *veredas* have been severely modified by human activities. For example, the establishment of agribusiness is a major threat to the Cerrado's biodiversity (Ratter et al. 1997, Klink & Moreira 2002). Only *veredas* with few meters in width are usually immersed in agricultural landscapes (pers. observ.). Besides being narrow, these *vereda* remnants might be substantially contaminated with agrochemicals used in exotic plantations, such as those of soyabean and cottom.

Other potential conservation problem concerning *veredas* is the intense and unsustainable exploitation of *buriti* resources in some regions, such as Piaui and Maranhão. *Buritis* have a great economical value, as their parts can have a wide range of use (Almeida et al. 1998, Felfili et al. 2004). For example, in Teresina and other municipalities of northern Cerrado, markets often sell numerous products made with dead and alive parts of *buritis* (pers. observ.). Although *buriti* palms are abundant and widely distributed through the Cerrado extension, overexploitation might lead to dramatic negative impacts on wildlife in some regions or localities. Dams are other threat to *veredas* outside nature reserves. Hydroelectric dams can occasion the complete inundation of *veredas*. On other hand, small dams made by rural people to store water for drinking or planting (e.g., rice fields) often interrupts the water flow and cover part of the grass layer in *veredas* (pers. observ.).

Other major threat to the health of *veredas* is burning by local population. Negative impacts of burning and cattle trampling on the grass layer have been shown by a study in a non-protected landscape in central Cerrado (Meirelles et al. 2004). Unfortunately, burning of *veredas* has been occurring for decades within the Cerrado's reserve system. Between 2005 and 2007, I visited some nature reserves in northern Cerrado (Maranhão and Piaui states) and found numerous *veredas* modified by man-made fire. For example, numerous inhabitants of Parque Nacional da Chapada das Mesas and Estação Ecológica Uruçuí-Una burn the grass layer of *veredas* located in the proximities of their houses. Some of them informed that numerous *veredas* are drying, and argued that this process occurs due to the frequent burning and logging of their vegetation. At Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, problems appear to be worse. There, great extensions of *veredas* have their grass layer burned during the dry season to estimulate the regrowth of grasses (Figure 3). After rebrouting, numerous cattle are illegally brought to the park by ranchers to feed on *vereda* grasses. Despite great effort by park managers, this *invernada* activity and other illegal actions involving *veredas* still occur in some Cerrado's reserves.



Figure 3. A *vereda* modified by burning targeting regrowth of grasses at Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, in northern Cerrado (Piaui state), Brazil.

Figura 3. Uma vereda modificada por queimada visando a rebrota de gramíneas no Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, na região norte do Cerrado (estado do Piaui), Brasil.

8. Suggestions for future studies

My suggestions for future research on birds and *veredas* in the Cerrado can be divided in two major categories. First, are those more related to the biology of birds, the environment of *veredas* and aspects of Cerrado's landscapes. Other suggestions comprise investigations that consider *veredas* and their species as indicators of the ecology of birds in naturally patchy environments. They are: (1) identification of species that have *veredas* as core areas of their home ranges or territories, for detailed investigation of aspects of their natural history still poorly known; (2) the study of the biology of aquatic species, including the examination of their responses and adaptations to the seasonal water availability typical of *veredas*. This because most detailed studies on the biology of particular species involved forest, savanna or grassland birds; (3) investigations of modification of *veredas* by agricultural activities (such as reduction of their cover and contamination by agrochemicals) and those involving cattle ranching (such as vegetation burning). The negative impacts of collects of dead and alive parts of *buriti* palms also could be evaluated; (4) examination of the natural variation in the vegetation structure and floristics of *veredas* on their use by birds; (5) *veredas* use as sites for studies of the ecology of patch-matrix movements, landscape supplementation and landscape complementation by birds (Dunning et al. 1992). These studies could include the use of *veredas* by birds of adjacent forests, woodlands and grasslands, as well as the use of adjacent physiognomies by species of *veredas*; (6) examination of how birds inhabit these linear and naturally fragmented elements of Cerrado's mosaics, considering the extensive literature on birds in landscapes modified by human activities; (7) use *veredas* as sites for the study of natal and reproductive dispersal of birds. This aspect of avian biology has rarely been studied in South America and might be successfully conducted in *veredas*. This because the linear format of *veredas* and their relatively simple vegetation structure might facilitate the finding of nests and banded birds in consecutive years.

Acknowledgements

I thank Universidade de São Paulo for logistic support and IBAMA for access to several nature reserves in Cerrado. Cintia Cornelius, Simone Bazarian, Carlos Cândia-Galhardo and one anonymous reviewer provided constructive suggestions to this manuscript. I received financial support from FAPESP (process no. 05/00773-3) and CNPq (471360/2006-6) during the elaboration of this manuscript.

References

ALMEIDA, S.P., PROENÇA, C.E.B., SANO, S.M. & RIBEIRO, J.F. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. EMBRAPA, Planaltina, 464 p.

AMARAL, M.F. & MACEDO, R.H.F. 2003. Breeding patterns and habitat use of the endemic curl-crested jay in central Brazil. J. Field Ornithol. 74(4):331-340.

ANTAS, P.T.Z. & CAVALCANTI, R.B. 1988. Aves comuns do planalto central. Universidade de Brasília, Brasília, 238 p.

ASSAD, E.D. 1994. Chuva nos cerrados: análise e espacialização. EMBRAPA/SPI, Brasília, 423 p.

BAGNO, M.A. 1998. As aves da Estação Ecológica de Águas Emendadas. **In** Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central (J. Marinho-Filho, F. Rodrigues & M. Guimarães, eds). SEMADF, Brasília, p. 22-33.

BAGNO, M.A. & MARINHO-FILHO, J. 2001. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. **In** Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva, eds). EMBRAPA, Planaltina, p. 495-528.

BIANCHI, C.A. 1998. Biologia reprodutiva de arara-canindé (*Ara ararauna*, Psittacidae) no Parque Nacional das Emas, Goiás. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 69p.

BLAMIRES, D., MENDONÇA, C.V., HIDASI, J. & SANT'ANA, C.R.E. 2005. Occurrence of the whistling heron, *Syrigma sibilatrix* (Temminck, 1824) (Aves: Cicconiformes), in Goiás state, central Brazil. Lundiana. 6(1):67-69.

BONVICINO, C.R., LEMOS, B. & WEKSLER, M. 2005. Small mammals of Chapada dos Veadeiros National Park (Cerrado of central Brazil): ecologic, karyologic, and taxonomic considerations. Braz. J. Biol. 65(3):395-406.

CAVALCANTI, R.B. 1988. Conservation of birds in the Cerrado of central Brazil. ICBP Tech. Publ., Cambridge, p. 59-66. (n. 7).

CAVALCANTI, R.B. 1992. The importance of forest edges in the ecology of open country cerrado birds. **In** Nature and dynamics of forest-savanna boundaries (P.A. Furley, J. Proctor & J.A. Ratter, eds). Chapman & Hall, London, p. 513-518.

CAVALCANTI, R.B. 1999. Bird species richness and conservation in the cerrado region of central Brazil. Stud. Avian Biol. 19(1):244-249.

Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos - CBRO. 2008. Listas das aves do Brasil. http://www.cbro.org.br (último acesso em 05/01/2009).

COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. Rev. Bras. Bot. 1(1):17-23.

COUTINHO, L.M. 1994. Fire in the ecology of Brazilian Cerrado. **In** Fire in the tropical biota: ecological processes and global challenges (J.G. Goldammer, ed.). Springer-Verlag, New York, p. 82-105.

CURCINO, A., SANT'ANA, C.E.R. & HEMING, N.M. 2007. Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. Rev. Bras. Ornitol. 15(4):574-584.

DUNNING, J.B., DANIELSON, B.J. & PULLIAM, H.R. 1992. Ecological processes that affect populations in complex landscapes. Oikos. 65(1):169-175.

EITEN, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. Bot. Rev. 38(2):205-341.

EITEN, G. 1993. Vegetação do cerrado. **In** Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas (M.N. Pinto, ed.). Universidade de Brasília, Brasília, p. 17-73.

ERIZE, F., MATA, J.R.R. & RUMBOLL, M. 2006. Birds of South America. Non-Passerines: rheas to woodpeckers. Princeton University Press, Oxford, 384 p.

FELFILI, J.M., RIBEIRO, J.F., BORGES-FILHO, H.C. & VALE, A.T. 2004. Potencial econômico da biodiversidade do cerrado: estádio atual e possibilidades de manejo sustentável dos recursos da flora. **In** Cerrado: ecologia e caracterização (L.M.S. Aguiar & A.J.A. Camargo, eds). EMBRAPA, Brasília, p. 177-220.

FILGUEIRAS, T.S. 2002. Herbaceous plant communities. **In** The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p. 121-139.

FRANCHIN, A.G. & MARÇAL Jr., O. 2004. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia. Biotemas. 17(1):179-202.

GURGEL-GONÇALVES, R. & CUBA, C.A.C. 2007. Population structure of *Rhodnius neglectus* Lent and *Psammolestes tertius* Lent and Jurberg (Hemiptera, Reduviidae) in bird nests (Fumariidae) on *Mauritia flexuosa* palm trees in Federal District of Brazil. Rev. Bras. Zool. 24(1):157-163.

GURGEL-GONÇALVES, R., DUARTE, M.A., RAMALHO, E.D., PALMA, A.R.T., ROMANA, C.A. & CUBA, C.A.C. 2004. Distribuição espacial de populações de triatomíneos (Hemiptera: Reduviidae) em palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* no Distrito Federal, Brasil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 37(3):241-247.

GURGEL-GONÇALVES, R., PALMA, A.R.T., MOTTA, P.C., BAR, M.E. & CUBA, C.A.C. 2006. Arthropods associated with the crown of *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) palm trees in three different environments from Brazilian cerrado. Neotrop. Entomol. 35(3):302-312.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 1993. Mapa da vegetação do Brasil. Escala 1: 5.000.000. IBGE, Rio de Janeiro, 1 p.

KIRWAN, G.M., BARNETT, J.M., VASCONCELOS, M.F., RAPOSO, M.A., DÁNGELO-NETO, S. & ROESLER, I. 2004. Further comments on the avifauna of the middle São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil. Bull. Br. Ornithol. Club. 124(3):207-220.

KLINK, C.A. & MOREIRA, A.G. 2002. Past and current human occupation, and land use. **In** The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds). Columbia University Press, New York, p. 69-88.

LINS, L.V. 1994. O papel da mata ciliar na estruturação de uma comunidade de aves do cerrado (Brasília, DF). Dissertação de Mestrado, Universidade de Campinas, Campinas, 94 p.

LOPES, L.E. & MARINI, M.Â. 2006. Home range and habitat use by *Suiriri affinis* and *Suiriri islerorum* (aves: Tyrannidae) in the central Brazilian Cerrado. Stud. Neotrop. F. Environ. 41(2):87-92.

MACEDO, R.H.F. 2002. The avifauna: ecology, biogeography, and behavior. **In** The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds). Columbia University Press, New York, p. 242-265.

MARINHO-FILHO, J., RODRIGUES, F. & GUIMARÃES, M. 1998. A fauna de vertebrados da Estação Ecológica de Águas emendadas: história natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central. SEMA, Brasília, 92 p.

MELO Jr., T.A., VASCONCELOS, M.F., FERNANDES, G.W. & MARINI, M.Â. 2001. Bird species distribution and conservation in Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. Bird Conserv. Int. 11(3):189-204.

MEIRELLES, M.L., GUIMARÃES, A.J.M., OLIVEIRA, R.C., ARAÚJO, G.M. & RIBEIRO, J.F. 2004. Impactos sobre o estrato herbáceo de áreas úmidas do Cerrado. **In** Cerrado: ecologia e caracterização (L.M.S. Aguiar & A.J.A. Camargo, eds). EMBRAPA, Brasília, p. 41-68.

MIRANDA, H.S., BUSTAMANTE, M.M.C. & MIRANDA, A.C. 2002. The fire factor. **In** The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds). Columbia University Press, New York, p. 51-68.

MIRANDA, H.S., SATO, M.N., ANDRADE, S.M.A., HARIDASAN, M. & MORAIS, H.C. 2004. Queimadas no cerrado: caracterização e impactos. **In** Cerrado: ecologia e caracterização (L.M.S. Aguiar & A.J.A. Camargo, eds). EMBRAPA, Brasília, p. 69-123.

MOTTA, P.E.F., CURI, N. & FRANZMEIER, D.P. 2002. Relation of soils and geomorphic surfaces in the Brazilian cerrado. **In** The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds). Columbia University Press, New York, p. 13-32.

NAROSKY, T. & YZURIETA, D. 2006. Guía para la identificatión de las aves del Paraguay. Vasquez Mazzini Editores, Buenos Aires, 239 p.

NEGRET, A.J. 1983. Diversidade e abundância da avifauna da reserva ecológica do IBGE, Brasília, DF. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 135 p.

NEGRET, A., TAYLOR, J., SOARES, R.C., CAVALCANTI, R.B. & JOHNSON, C. 1984. Aves da região geopolítica do Distrito Federal. Lista (check list) 429 espécies. SEMA, Brasília, 26 p.

OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. 2002. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York, 398 p.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. **In** The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds). Columbia University Press, New York, p. 91-120.

ONIKI, Y. & WILLIS, E.O. 2002. Bibliography of brazilian birds: 1500-2002. Instituto de Estudos da Natureza, Rio Claro, 534 p.

PACHECO, J.F. & OLMOS, F. 2006. As aves do Tocantins 1: região sudeste. Rev. Bras. Ornitol. 14(2):85-100.

PYKE, G.H., PULLIAM, H.R. & CHARNOV, E.L. 1977. Optimal foraging in a selective review of theory and tests. Quart. Rev. Biol. 52(1):137-154.

RATTER, J.M., RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. Ann. Bot. 80(2):223-230.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. **In** Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S. P. Almeida, eds). EMBRAPA, Planaltina, p. 89-166.

RIBEIRO, J.F., SANO, S.M., MACEDO, J. & SILVA, J.A. 1983. Os principais tipos fisionômicos da região dos cerrados. Boletim de pesquisa/ EMBRAPA Cerrados, Brasília, p. 1-23. (n. 21)

RIDGELY, R.S. 1989. The birds of South America. University of Texas Press, Austin, 516 p. (v. 1, The oscine passerines).

RIDGELY, R.S. 1994. The birds of South America. University of Texas Press, Austin, 814 p. (v. 2, The suboscine passerines.)

RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. Âmbito Nacional, São Paulo, 368 p.

ROSA, J.G. 2006. Grande sertão: veredas. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 624 p.

SANTOS, M.P.D. 2001. Composição da avifauna nas áreas de proteção ambiental Serra da Tabatinga e Chapada das Mangabeiras, Brasil. Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. 17(1):43-67. (série zoologia).

SCARIOT, A., SOUSA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. 2005. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 439 p.

SICK, H. 1948a. The nesting of *Reinarda squamata* (Cassin). Auk. 65(2):169-174.

SICK, H. 1948b. The nesting of *Chaetura andrei meridionalis*. Auk. 65(4):515-520.

SICK, H. 1955. O aspecto fisionômico da paisagem do médio rio das Mortes, Mato Grosso, e a avifauna da região. Arq. Mus. Nac. 42(1):541-566.

SICK, H. 1965. A fauna do cerrado. Arq. Zool. 12(1):71-93.

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 862 p.

SIGRIST, T. 2006. Aves do Brasil: uma visão artística. Fosfertil, São Paulo, 672 p.

SILVA, J.M.C. 1995. Birds of the cerrado region: South America. Steenstrupia. 21(1):69-92.

SILVA, J.M.C. 1997. Endemic bird species and conservation in the cerrado region, South America. Biodivers. Conserv. 6(4):435-450.

SILVA, J.M.C. & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American cerrado: a tropical savanna hotspot. BioScience. 52(3):225-233.

SILVA, J.M.C., OREN, D.C., ROMA, J.C. & HENRIQUES, L.M.P. 1997. Composition and distribution patterns of the avifauna of an amazonian upland savanna, Amapá, Brazil. Ornithol. Monogr. 48(1):743-762.

SILVA, J.M.C. & SANTOS, M.P.D. 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. **In** Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação (A. Scariot, J.C. Souza Filho & J.M. Felfili, eds). Ministério do Meio ambiente, Brasília, p. 224-233.

SILVA, M.B., ZUCCA, C.F., SOUZA, C.R., MAMEDE, S., PINA, P.I. & OLIVEIRA, I.R. 2006. Avifauna do Complexo Aporé-sucuruí. **In** Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuruí: subsídios à conservação e manejo do bioma cerrado (T.C.S. Pagotto & P.S. Souza, eds). UFMS, Campo Grande, p. 114-128.

SILVA, R.S. 2004. Magia do cerrado: aves na imensidão. Fosfertil, Rio de Janeiro, 156 p.

SILVA Jr., M.C. & FELFILI, J.M. 1998. A vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas. SEMA, Brasília, 35 p.

SILVEIRA, L.F., CALONGE-MÉNDEZ, A. & BRITO, G.R.R. 2001. Range extensions and new records for birds in Piauí State, Brazil. Intern. J. Ornithol. 4(3/4):219-224.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T.A. & MOSKOVITS, D.K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. Chicago University Press, Chicago, 478 p.

TUBELIS, D.P. & CAVALCANTI, R.B. 2000. A comparison of bird communities in preserved and disturbed open habitats in central cerrado, Brazil. Bird Conserv. Int. 11(4):331-350.

TUBELIS, D.P. & CAVALCANTI, R.B. 2001. Community similarity and abundance of bird species in open habitats in a central Brazilian cerrado. Ornitol. Neotrop. 12(1):57-73.

TUBELIS, D.P., COWLING, A. & DONNELLY, C. 2004a. Landscape supplementation in adjacent savannas and its implications for the design of corridors for forest birds in the central Cerrado, Brazil. Biol. Conserv. 118(3):353-364.

TUBELIS, D.P., LINDENMAYER, D.B. & COWLING, A. 2004b. Novel patch-matrix interactions: patch width influences matrix use by birds. Oikos. 107(3):634-644.

VALADÃO, R.M., FRANCHIN, A.G. & MARÇAL Jr., O. 2006. A avifauna no Parque Municipal Victorio Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). Biotemas. 19(1):81-91.

VASCONCELOS, M.F., DÁNGELO-NETO, S., KIRWAN, G.M., BORNSCHEIN, M.R., DINIZ, M.G. & SILVA, J.F. 2006. Important ornithological records from Minas Gerais State, Brazil. Bull. Br. Ornithol. Club. 126(3):212-238.

VILLALOBOS, M.P. 1994. Guilda de frugívoros associada com o buriti (*Mauritia flexuosa*: Palmae) numa vereda no Brasil Central. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 78 p.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1990. Levantamento preliminar das aves de inverno em dez áreas do sudoeste de Mato Grosso, Brasil. Ararajuba. 1(1):19-38.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1991. Avifaunal transects across the open zones of northern Minas Gerais, Brazil. Ararajuba. 2(1):41-58.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1993. New and reconfirmed birds from the State of São Paulo, Brazil, with notes on disappearing species. Bull. Br. Ornithol. Club. 113(1):23-34.

Received 06/02/09
Revised 22/06/09
Accepted 08/08/09

Appendix

Appendix 1. Bird species recorded in *veredas* in the Cerrado, with the source of information. The sequence and nomenclature of species follow CBRO (2008).

Apêndice 1. Espécies de aves registradas em veredas no Cerrado, com as fontes de informação. A sequência e a nomenclatura das espécies seguem CBRO (2008).

Families/Species	Reference codes
TINAMIDAE	
Crypturellus undulatus	25
Crypturellus parvirostris	25
Rhynchotus rufescens	3,5,15,25
ANATIDAE	
Dendrocygna viduata	15,18
Dendrocygna autumnalis	15
Sarkidiornis sylvicola	15
Amazonetta brasiliensis	5,15,18
Netta erythrophthalma	15
Nomonyx dominica	15
CRACIDAE	
Penelope superciliaris	15
Penelope jacucaca	15
Crax fasciolata	25
PHALACROCORACIDAE	
Phalacrocorax brasilianus	18
ARDEIDAE	
Tigrisoma lineatum	3,10,15,18
Cochlearius cochlearius	15
Ixobrychus exilis	15
Butorides striata	5,10,18,21
Bubulcus ibis	21
Ardea alba	10,18
Syrigma sibilatrix	5,12,18,20,21
Pilhedorius pileatus	18,21
Egretta thula	10,18,21
THRESKIORNITHIDAE	
Mesembrinibis cayennensis	5,18,21
Phimosus infuscatus	5,15
Theristicus caudatus	5,12,15,18,21
CATHARTIDAE	
Cathartes aura	12,25
Coragyps atratus	10,12,18,21
Sarcoramphus papa	12
ACCIPITRIDAE	
Chondrohierax uncinatus	10
Elanoides forficatus	15
Elanus leucurus	12
Rostrhamus sociabilis	5
Circus buffoni	5
Geranospiza caerulescens	5
Heterospizias meridionalis	10,12
Harpyhaliaetus coronatus	12
Busarellus nigricollis	5,10
Rupornis magnirostris	5,10,12,18,21,25
Buteo albicaudatus	12
Buteo melanoleucus	15
FALCONIDAE	
Caracara plancus	5,8,10,12,16,18,19,21,25
Milvago chimachima	5,10,12,18,21
Herpetotheres cachinnans	12
Falco sparverius	12,18
Falco femoralis	12,18
ARAMIDAE	
Aramus guarauna	5
RALLIDAE	
Micropygia schomburgkii	5
Aramides cajanea	5,18,21
Laterallus viridis	5,10,21
Laterallus xenopterus	5
Porzana albicollis	5,8,16
Pardirallus nigricans	5
Gallinula chloropus	5
Gallinula melanops	5
Porphyrio martinica	5
CARIAMIDAE	
Cariama cristata	18,25
CHARADRIIDAE	
Vanellus cayanus	15
Vanellus chilensis	5,10,15,18,21
RECURVIROSTRIDAE	
Himantopus melanurus	15
SCOLOPACIDAE	
Gallinago paraguaiae	5,15,18
Gallinago undulata	5
Actitis macularius	15
Tringa solitaria	5
JACANIDAE	
Jacana jacana	5,10,15
COLUMBIDAE	
Columbina minuta	3
Columbina talpacoti	3,10,12,18,21,25
Columbina squammata	3,12,18,21
Uropelia campestris	3
Columba livia	18,21
Patagioenas picazuro	12,18,21,25
Patagioenas cayennensis	12,18,21,25
Zenaida auriculata	18,21
Leptotila verreauxi	18,21,25
Leptotila rufaxilla	25
PSITTACIDAE	
Anodorhynchus hyacinthinus	3,4,9,15,17
Ara ararauna	3,4,5,8,9,11,12,15,16,17,18,25
Ara macao	9
Ara chloropterus	9,15,17

Appendix 1. Continued...

Families/Species	Reference codes
Ara severus	9
Orthopsittaca manilata	3,7,8,9,10,12,13,16,17,18,21
Primolius maracana	9
Diopsittaca nobilis	5,9,10,12,15,18,21,25
Aratinga acuticaudata	15
Aratinga leucophthalma	18,21
Aratinga aurea	12,18,21,25
Forpus passerinus	10
Forpus xanthopterygius	12,18,21
Brotogeris chiriri	12,18,21
Brotogeris sanctithomae	10
Amazona aestiva	8,12,15,16
Amazona amazonica	15
CUCULIDAE	
Piaya cayana	15,18,25
Crotophaga major	15
Crotophaga ani	5,10,18,21
Guira guira	5,10,18,21
Tapera naevia	25
TYTONIDAE	
Tyto alba	12
STRIGIDAE	
Megascops choliba	12
Bubo virginianus	12
Strix huhula	15
Glaucidium brasilianum	12
Athene cunicularia	18
Rhinoptynx clamator	12
Asio stygius	14
NYCTIBIIDAE	
Nyctibius griseus	12
CAPRIMULGIDAE	
Caprimulgus parvulus	5
Hydropsalis climacocerca	10
APODIDAE	
Chaetura meridionalis	2,3,6,9,12,18
Tachornis squamata	1,3,4,5,6,7,9,10,12,18,21
TROCHILIDAE	
Phaethornis pretrei	21,25
Eupetomena macroura	12,18,21
Colibri serrirostris	5,12,15,18,21,25
Anthracothorax nigricollis	21
Chlorostilbon lucidus	12,18,21
Thalurania furcata	18
Polytmus guainumbi	10
Amazilia fimbriata	10,12,15,18,21
Heliactin bilophus	3
TROGONIDAE	
Trogon curucui	15
Trogon sp.	25
ALCEDINIDAE	

Appendix 1. Continued...

Families/Species	Reference codes
Megaceryle torquata	10,18,21
Chloroceryle amazona	18
Chloroceryle americana	10
GALBULIDAE	
Galbula ruficauda	15,21
BUCCONIDAE	
Nystalus chacuru	12,25
Monasa nigrifrons	25
RAMPHASTIDAE	
Ramphastos toco	12,21,25
PICIDAE	
Picumnus albosquamatus	12,18,21
Melanerpes candidus	12,18,21
Veniliornis passerinus	12,21
Colaptes melanochloros	12,15,18,21
Colaptes campestris	12,18,21
Celeus flavescens	12
Dryocopus lineatus	12,15
Campephilus melanoleucos	12
THAMNOPHILIDAE	
Taraba major	15,21,25
Thamnophilus doliatus	18,21,25
Thamnophilus torquatus	25
Thamnophilus punctatus	15,25
Herpsilochmus atricapillus	25
Herpsilochmus longirostris	18,21
Formicivora rufa	25
DENDROCOLAPTIDAE	
Sittasomus griseicapillus	12,15
Lepidocolaptes angustirostris	12,15,18,25
FURNARIIDAE	
Furnarius rufus	12,18,21
Synallaxis frontalis	18,21,25
Cranioleuca vulpina	15
Phacellodomus ruber	3,4,5,9,12,18,19,21,22,24
Berlepschia rikeri	4,9,12,13,17, 23
Hylocryptus rectirostris	21
Lochmias nematura	21
TYRANNIDAE	
Leptopogon amaurocephalus	15
Hemitriccus margaritaceiventer	25
Todirostrum cinereum	10,18,21
Elaenia flavogaster	12,18,21,25
Elaenia spectabilis	18,21
Camptostoma obsoletum	12,18,21
Suiriri suiriri	12
Sublegatus modestus	15
Myiophobus fasciatus	18,21
Myiobius barbatus	15
Hirundinea ferruginea	5

Appendix 1. Continued...

Families/Species	Reference codes
Cnemotriccus fuscatus	21
Pyrocephalus rubinus	15,18,21
Knipolegus lophotes	18
Satrapa icterophrys	18
Xolmis cinereus	18,21
Gubernetes yetapa	3,5,12,18
Fluvicola nengeta	15
Arundinicola leucocephala	18
Alectrurus tricolor	5
Colonia colonus	15
Machetornis rixosa	18,21
Myiozetetes cayanensis	15,21,25
Myiozetetes similis	18,21
Pitangus sulphuratus	5,10,12,15,18,21,25
Myiodynastes maculatus	18,21,25
Megarynchus pitangua	12,15,18,21,25
Empidonomus varius	12,18
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	18,21,25
Tyrannus albogularis	12,18,21,25
Tyrannus melancholicus	3,12,18,21,25
Tyrannus savana	12,18,21,25
Myiarchus ferox	18,21
Myiarchus tyrannulus	21,25
PIPRIDAE	
Antilophia galeata	15
VIREONIDAE	
Cyclarhis gujanensis	12,18,21,25
Vireo olivaceus	15,25
CORVIDAE	
Cyanocorax cristatellus	8,12,16,21
Cyanocorax cyanopogon	25
HIRUNDINIDAE	
Pygochelidon cyanoleuca	18,21
Stelgidopteryx ruficollis	18,21,25
Progne tapera	18,21
Tachycineta albiventer	18,21
Tachycineta leucorrhoa	18
TROGLODYTIDAE	
Troglodytes musculus	12,18,25
Pheugopedius genibarbis	15
Cantorchilus leucotis	18,21,25
DONACOBIIDAE	
Donacobius atricapilla	5,10,15
POLIOPTILIDAE	
Polioptila dumicola	12,18,21
TURDIDAE	
Turdus rufiventris	12,15,18,21
Turdus leucomelas	12,15,18,21,25
Turdus amaurochalinus	12,18,21,25
MIMIDAE	
Mimus saturninus	3,12,18,21
COEREBIDAE	
Coereba flaveola	12,18,21
THRAUPIDAE	
Schistochlamys melanopis	3,5,8,9,12,16,18
Thlypopsis sordida	5,15
Piranga flava	25
Eucometis penicillata	18
Tachyphonus rufus	15,25
Eucometis penicillata	18
Ramphocelus carbo	15
Thraupis sayaca	12,18,21,25
Thraupis palmarum	5,8,10,12,16,18,21,25
Tangara cayana	12,15,18,21,25
Tersina viridis	12,18,21
Dacnis cayana	15,18,21,25
Cyanerpes cyaneus	25
Hemithraupis guira	25
Conirostrum speciosum	15
EMBERIZIDAE	
Zonotrichia capensis	12,18,21,25
Ammodramus humeralis	5
Sicalis citrina	12
Sicalis flaveola	18
Emberizoides herbicola	3,12,15
Volatinia jacarina	3,15,18,21,25
Sporophila plumbea	10,12
Sporophila collaris	5
Sporophila lineola	18,21
Sporophila nigricollis	3,5,12,15,18,21,25
Sporophila caerulescens	18,21,25
Sporophila leucoptera	5
Sporophila bouvreuil	5
Sporophila minuta	5
Sporophila angolensis	3,5,25
Sporophila crassirostris	5
Arremon taciturnus	15
Coryphospingus pileatus	12,25
Coryphospingus cucullatus	18,21
CARDINALIDAE	
Saltator coerulescens	15
Saltator similis	18,21,25
Saltator atricollis	3,25
Cyanoloxia brissonii	5,25
PARULIDAE	
Parula pitiayumi	25
Geothlypis aequinoctialis	3,5,10
Basileuterus culicivorus	25
Basileuterus hypoleucus	5
Basileuterus flaveolus	25
ICTERIDAE	

Appendix 1. Continued...

Families/Species	Reference codes
Psarocolius decumanus	15
Cacicus cela	15
Icterus cayanensis	10,15,18,21
Icterus jamacaii	15
Gnorimopsar chopi	8,12,16,18,19,21,25
Agelasticus cyanopus	10
Pseudoleistes guirahuro	5,21
Molothrus bonariensis	10,12,18,21
Sturnella militaris	10
FRINGILLIDAE	
Carduelis magellanica	25
Euphonia chlorotica	12,18,21,25
ESTRILDIDAE	
Estrilda astrild	21
PASSERIDAE	
Passer domesticus	18,21

Reference codes: 1, Sick (1948a); 2, Sick (1948b); 3, Sick (1955); 4, Sick (1965); 5, Negret et al. (1984); 6, Antas & Cavalcanti (1988); 7, Willis & Oniki (1993); 8, Villalobos (1994); 9, Sick (1997); 10, Silva et al. (1997); 11, Bianchi (1998); 12, Bagno (1998); 13, Bagno & Marinho (2001); 14, Silveira et al. (2001); 15, Santos (2001); 16, Macedo (2002); 17, Silva e Silva (2004); 18, Franchin & Marçal (2004); 19, Gurgel-Gonçalves et al. (2004); 20, Blamires et al. (2005); 21, Valadão et al. (2006); 22, Gurgel-Gonçalves et al. (2006); 23, Vasconcelos et al. (2006); 24, Gurgel-Gonçalves & Cuba (2007); 25, Curcino et al. (2007).

Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil

Conrado Hastenreiter dos Santos[1] & Paulo Dias Ferreira Júnior[1,2]

[1]Centro Universitário Vila Velha,
Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, CEP 29102-770, Vila Velha, ES, Brasil
e-mail: conradohasten@hotmail.com
[2]Autor para correspondencia: Paulo Dias Ferreira Júnior, e-mail: pdfj@hotmail.com

SANTOS, C.H. & FERREIRA JÚNIOR, P.D. **Influence of nesting place on incubation of *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) in Reserva Biológica de Comboios, norte do estado Espírito Santo, Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?short-communication+bn03209032009.

Abstract: The place and the nesting time have great influence on the reproduction of sea turtles, as they will affect the incubation temperature of the eggs. The great dynamism of the coastal environment can cause erosion in some parts of beaches making it necessary to transfer nests to safer and suitable places for embryogenesis. This work analyzed how the nesting place influences the incubation duration and the hatching success of the eggs evaluating the effectiveness of the nests transference as a strategy of management. The incubation duration and hatching success of in situ nests *of Dermochelys coriacea* on the reproductive season of 2007/2008 in the Biological Reserve of Comboios, Espírito Santo State, Brazil were not influenced by the nesting time or by the characteristics of the beach, reflecting the thermal homogeneity of the nidification areas. The transferred nests presented lower incubation duration than the nests in situ. The transference of nests to safe places is a strategy of conservation and management, once *D. coriacea* is nesting at high energy beaches, exposed to erosion and flood. We recommend that the transferences occur to higher areas at the beach, at the limit between the open beach and the berm, but in the proximities of the original nesting site, what would minimize the differences of the thermal environment.
Keywords: *Leatherback, incubation, hatching, management, sediment.*

SANTOS, C.H. & FERREIRA JÚNIOR, P.D. **Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?short-communication+bn03209032009.

Resumo: O local e o momento da desova exercem grande influência na reprodução das tartarugas marinhas uma vez que afetarão a temperatura da incubação dos ovos. O grande dinamismo do ambiente litorâneo pode ocasionar a erosão de parte das praias sendo necessário a transferência de ninhos para locais mais seguros e adequados à embriogênese. Neste trabalho analisou-se como local da desova influencia a duração da incubação e o sucesso da eclosão dos ovos avaliando-se a efetividade da transferência de ninhos como estratégia de manejo. A duração da incubação e o sucesso da eclosão dos ninhos in situ de *Dermochelys coriacea* na temporada reprodutiva de 2007/2008 na Reserva Biológica de Comboios (ES) não foram influenciados pelo momento da desova ou pelas características da praia refletindo a homogeneidade termal das áreas de nidificação. Os ninhos transferidos apresentaram uma duração de incubação menor que os ninhos in situ. Como a desova de *D. coriacea* pode ser realizada em ambientes de alta energia, sujeitos à erosão e inundação, a transferência de ninhos é uma estratégia comum nos planos de manejo e conservação. Recomenda-se que as transferências sejam realizadas para pontos mais altos da praia, no limite entre a praia aberta e a berma, mas nas proximidades da desova original, minimizando diferenças no ambiente termal.
Palavras-chave: *tartaruga-de-couro, incubação, eclosão, manejo, sedimento.*

Introdução

A tartaruga gigante-de-couro *Dermochelys coriacea* apresenta a maior distribuição geográfica dentre todas as espécies de tartarugas marinhas (Paladino et al. 1990), porém as suas desovas são restritas a áreas tropicais e subtropicais (James & Herman 2001; Reina et al. 2002). No Brasil, o estado do Espírito Santo é o único local em que ocorrem desovas anuais regulares de *D. coriacea* (Thomé et al. 2007), sendo observadas desovas ocasionais em outros pontos do litoral brasileiro como nos estado do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Barata & Fabiano 2002). Assim como as demais espécies de tartarugas marinhas, *D. coriacea* possui determinação sexual dependente da temperatura de incubação (Spotila 2004). Em temperaturas acima de 29,25 °C ocorre a eclosão de fêmeas e em temperaturas mais baixas, ocorre uma maior eclosão de machos (Chevalier et al. 1999).

O tipo de sedimento é um fator importante na determinação sexual dos filhotes de tartarugas marinhas, pois características como o tamanho do sedimento (Mortimer 1990), albedo (Hays et al. 2001) e o teor de carbonato (Milton et al. 1997), influenciam a temperatura do ninho e consequentemente na razão sexual dos filhotes. A influência do local da desova nas condições hídricas e termais dos ninhos e no sucesso da eclosão (relação entre o número de filhotes que saem dos ninhos e o número total de ovos depostados) é relatada para outras espécies de tartaruga marinha como *Caretta caretta* (Linnaeus 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus 1766), *Lepidochelys olivace*a (Eschscholtz 1829) e *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) (Mortimer 1990, Horroccks & Scott, 1991, Lopez-Castro et al. 2004, Öz et al. 2004, Margaritoulis 2005). Para *D. coriacea* o local da desova também exerce grande influencia no sucesso da eclosão, pois a erosão e o alagamento dos ninhos reduzem drasticamente a sobrevivência dos embriões (Hitipeuw et al. 2007, Santidrián et al. 2007, Hilterman & Goverse 2007). A desova de *D. coriacea* freqüentemente é depositada em locais sujeitos à erosão e alagamento (Kelle et al. 2007). Assim, medidas de manejo, como a transferência destes ninhos, são fundamentais para a sobrevivência dos ovos (Thomé et al. 2007). Este estudo apresenta informações sobre a influência do local da desova de *D. coriacea* na duração da incubação dos ovos e no sucesso da eclosão na Reserva Biológica de Comboios no Espírito Santo, bem como uma avaliação sobre a efetividade das transferências de ninhos como estratégia de manejo.

Material e Métodos

A Reserva Biológica de Comboios localiza-se no litoral centro-norte do estado do Espírito Santo, possui 37 km de extensão e está situada nos municípios de Linhares e Aracruz. Para facilitar a localização dos ninhos, a praia de Comboios foi dividida a cada quilômetro pelo Projeto TAMAR/ICMBio. O km 1 está localizado na extremidade sul, na vila de Barra do Riacho, município de Aracruz (19° 38' S e 39° 55' O), início da área de proteção e monitoramento da Reserva Biológica e o km 37 está situado na extremidade norte na foz do rio Doce, no município de Linhares (19° 45' S e 39° 45' O). A praia é utilizada como área de desova por *C. caretta* e *D. coriacea*. O Projeto TAMAR/ICMBio desde 1982 monitora o período reprodutivo de tartarugas marinhas nesta área entre os meses de setembro e março (Baptistotte et al. 1999, Thomé et al. 2007). Os dados sobre o número de ninhos, tamanho da ninhada, localização, data da desova e eclosão, duração de incubação e sucesso de eclosão apresentados neste estudo foram coletados em conjunto com os técnicos do Projeto TAMAR/ICMBio no período reprodutivo de 2007/2008 que iniciou no dia 6 de outubro de 2007 e se estendeu até a última eclosão em 23 de março de 2008. Em cada ninho de *D. coriacea* foram coletadas amostras com aproximadamente 200 g de sedimento, submetidas à análise granulométrica (Folk 1974), à medição do albedo (Hays et al. 2001) e à determinação do teor de bioclastos. A análise granulométrica foi realizada por peneiramento e o tamanho do sedimento dividido em oito frações: seixo (diâmetro > 4 mm), grânulo (4-2 mm), areia muito grossa (2-1 mm), areia grossa (1–0,5 mm), areia média (0,5-0,25 mm), areia fina (0,25-0,125 mm), areia muito fina (0,125-0,063 mm), e lama (<0,063 mm). O albedo se relaciona à quantidade de energia refletida e é influenciado pelas características da superfície. As medidas foram tomadas com um luxímetro em dia de céu aberto, a 25 cm de altura da superfície da praia, de acordo com a metodologia de Hays et al. (2001). O valor do albedo de cada ninho foi calculado a partir da média de cinco medidas consecutivas da areia e de um cartão cinza 18% utilizado como referência. O teor de bioclastos foi calculado a partir da dissolução dos fragmentos carbonáticos em ácido clorídrico. Para avaliar a influência do tamanho do sedimento, albedo e teor de carbonato na duração de incubação dos ovos e no sucesso de eclosão foi aplicada regressão linear múltipla. Os resultados expressos em porcentagem (sucesso da eclosão, teor de carbonato, albedo e frações granulométricas) foram transformados para o seu arcoseno, para obter distribuições normais.

O teste não paramétrico Mann-Witney, com significância de 5%, foi aplicado para comparação da duração da incubação entre os ninhos transferidos e os ninhos in situ. Para avaliar se a incubação dos ninhos transferidos e dos ninhos in situ foi realizada no mesmo período foi aplicado o teste t sobre a data da desova e na data da eclosão. Regressão logística ordinal foi aplicada para verificar se as características dos sedimentos (albedo, teor de bioclastos e tamanho) variam ao longo da praia e dos ninhos. Para avaliar se as características da praia influenciam a incubação de *D. coriacea* correlacionou-se o albedo, o tamanho do sedimento e o teor de carbonato à duração da incubação e ao sucesso da eclosão dos ninhos transferidos e dos ninhos mantidos in situ. O tamanho do sedimento foi expresso em oito frações granulométricas e quando uma dessas frações se correlacionou ao sucesso de eclosão ou à duração de incubação admitiu-se que o tamanho do sedimento influenciou a variável testada. A colinearidade entre as frações granulométricas foi elevada em diversas situações sendo necessária a remoção de algumas dessas frações no tratamento dos dados. Todos esses testes foram realizados no programa Statistica 6.0. A classificação do tipo de sedimento foi realizado com auxílio do programa Gradistat 4.0. A nomenclatura adotada para os sedimentos é a de Folk (1974).

Resultados e Discussão

Na temporada reprodutiva de 2007/2008 registramos 37 desovas de *D. coriacea* na Reserva Biológica de Comboios. Destas, oito ninhos foram transferidos, sendo dois devido ao risco de erosão e seis devido ao risco de predação, por terem ocorrido fora do limite sul da reserva, sendo que um sofreu predação humana. As desovas ocorreram entre o km 9 e o km 32, com uma maior concentração no km 23 (Figura 1). Esta distribuição é semelhante àquela relatada por Thomé et al. (2007) para as temporadas reprodutivas de 1988/1989 a 2003/2004. Os sedimentos dos ninhos in situ foram classificados como areia a areia levemente cascalhosa e a fração areia grossa foi aquela que apresentou a maior contribuição granulométrica. Devido à proximidade da foz do rio Doce e de sua grande carga de sedimentos terrígenos que inibem o desenvolvimento de bioconstruções e o crescimento de algas, o teor de bioclastos é muito pequeno (0,75% ± 0,54) predominando sedimentos siliciclásticos como o quartzo (99,2% ± 0,55) ao longo de toda a praia de Comboios (Tabela 1).

O sucesso da eclosão (81,3% ± 10,7) e a duração da incubação (64,5 ± 3,58 dias) dos ovos in situ não foram afetados pelo local ou pelo período da deposição da desova (Tabela 2). As características dos

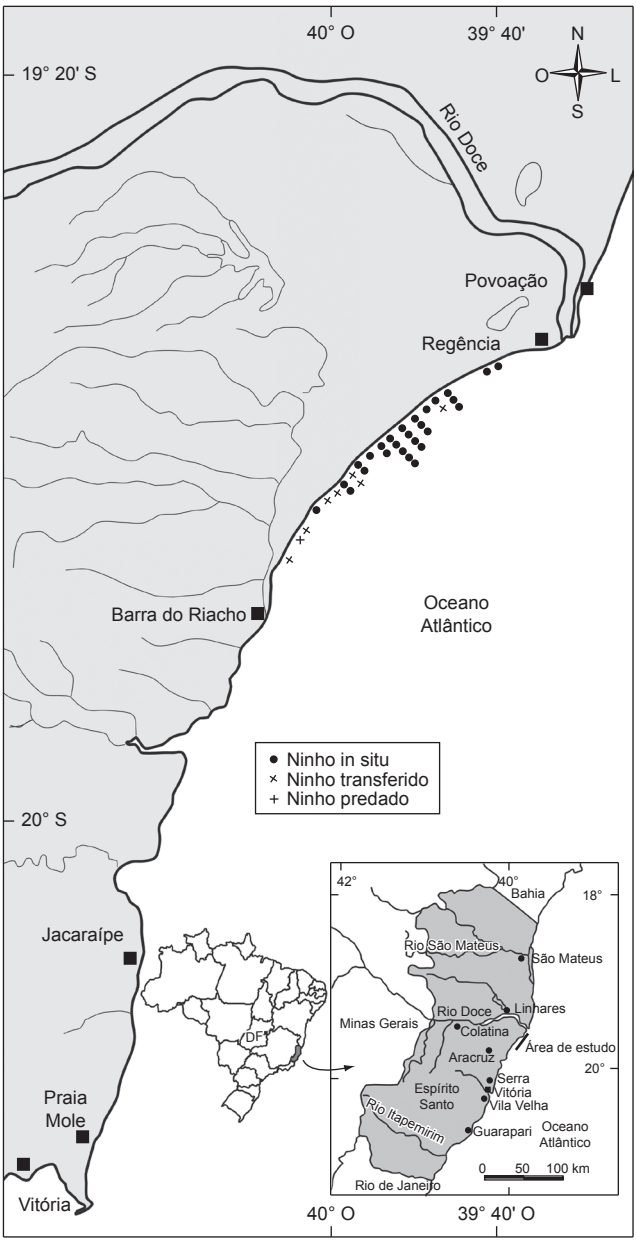


Figura 1. Localização dos ninhos de *D. coriacea* na REBIO de Comboios na temperada reprodutiva de 2007/2008. O km 1 localiza-se a sul, em Barra do Riacho e o km 37 na foz do Rio Doce.

Figure 1. Nest place of *D.coriacea* in Comboios in 2007/2008 nesting season. The km 1 is located near to Barra do Riacho and km 37 near to Rio Doce mouth.

sedimentos não variaram entre os ninhos (Tabela 3), indicando que as condições térmicas e hídricas dos ninhos in situ não apresentaram variações suficientes para influenciar a embriogênese (Mrosovsky et al. 1992, Naro-Maciel et al. 1999).

Não existiram diferenças significativas entre a data de desova ($t = 0,78$; $p = 0,382$) e a data da eclosão ($t = 1,70$; $p = 0,2$) de ninhos transferidos e ninhos mantidos in situ indicando que a incubação ocorreu no mesmo período da temporada reprodutiva. A duração da incubação foi significativamente menor nos oito ninhos transferidos (Tabela 1) que nos ninhos mantidos in situ ($U = 8,17$; $p = 0,012$). Seis destes ninhos foram transferidos para as proximidades da base do Projeto TAMAR/ICMBio. A duração da incubação destes seis ninhos foi ainda menor (59,1 ± 1,57 dias) quando comparada com os ninhos in situ. Dos sete ninhos com menor duração de incubação de toda a temporada reprodutiva, seis ninhos eram transferidos. Este fato possivelmente está relacionado ao aumento da distância do ninho em relação ao mar após a transferência para um ambiente mais seco (Baptistotte et al. 1999), ou à diminuição da profundidade do ninho, que geralmente é de 100 cm nos ninhos naturais (Spotila 2004), para cerca de 60 cm nos ninhos manejados, o que levaria a um aumento na temperatura de incubação dos ovos (Godfrey et al. 1996). Dois outros ninhos que foram transferidos para pontos mais altos da praia aberta, na supramaré (mas próximos do local da desova), apresentaram uma duração de incubação de 64 e 65 dias, próximas, portanto, dos valores dos ninhos mantidos in situ. Este dado, apesar de ser relativo a um pequeno número de ninhos e de uma única temporada reprodutiva, deve ser avaliado com cuidado, uma vez que esta diferença pode ser suficiente para afetar a razão sexual dos filhotes. A duração da incubação é freqüentemente usada para indicar a taxa de desenvolvimento embrionário e a temperatura do ninho podendo ser utilizada para estimar a razão sexual dos filhotes, devido à relação entre a temperatura da incubação, a duração de incubação e o sexo dos filhotes (Godfrey et al. 1996, Marcovaldi et al. 1997, Mrosovsky et al. 1999). A transferência dos ninhos sujeitos a erosão e à predação e a sua concentração nas proximidades da base do Projeto TAMAR/ICMBio pode estar afetando o ambiente termal dos ninhos diminuindo a duração da incubação de *D. coriacea* na Reserva Biológica de Comboios.

Os locais de nidificação de *D. coriacea*, em geral, estão associados a áreas com grande dinamismo hidrometeorológico que resulta em constantes episódios de erosão e deposição (Hitipeuw et al. 2007, Hilterman & Goverse 2007). As áreas de desova seguem, normalmente, um padrão global e são de fácil acesso a partir do mar, sem recifes, barreiras de coral ou depósitos argilosos associados, a morfologia da praia tende a ser em rampa o que resulta em um acesso rápido aos pontos mais altos da praia (Eckert 1987, Godfrey et al. 1996, Chacón-Cheverri & Eckert 2007). As desovas ocorrem na praia aberta e os ninhos no geral são distribuídos indistintamente nas zonas de intermaré e supramaré. Em menores proporções são verificadas desovas nas partes vegetadas (Chacón-Chaverri & Eckert 2007). A escolha dos locais de grande instabilidade geomorfológica tem como conseqüência o elevado percentual de ninhos perdidos pela erosão ou pelo constante alagamento dos ninhos (Santidrián et al. 2007). Este fato associado à perda do habitat pela pressão antrópica (Hernández et al. 2007), a coleta de ovos (Spotila et al. 1996, Steyermark et al. 1996) e captura em linha de pesca (Spotila et al. 2000, Lewison et al. 2004) são apontados como os principais motivos do declínio acentuado das populações de *D. coriacea* em todo o mundo. No estado do Espírito Santo as desovas de *D. coriacea* concentram-se nas praias associadas à foz do rio Doce em Povoação e na Reserva Biológca de Comboios (Thomé et al. 2007). Estas praias também apresentam as características semelhantes às anteriormente citadas e várias de suas feições geomorfológicas são similares a outras áreas com grandes concentrações de ninhos (Steyermark et al. 1996, Rivalan et al. 2006). Em especial vale destacar o acesso rápido e direto do mar até a praia, a morfologia em rampa, a ausência de bioconstruções e afloramentos rochosos ou de bancos argilosos na antepraia. As desovas de *D. coriacea*, entretanto, não ocorrem nos locais mais dinâmicos das praias de Comboios e Povoação (Baptistotte et al. 1999, Albino 1999, Albino et al. 2006). Os eventos de erosão e deposição mais intensos ocorrem nas proximidades do rio Doce, cerca de 5 km ao norte a ao sul de sua foz. Nestes locais é freqüente que ninhos de *C. caretta* sejam transferidos para evitar a erosão ou alagamento excessivo. As desovas de *D. coriacea* ocorrem nas áreas onde a erosão não é

Tabela 1. Comparação entre a duração da incubação, o sucesso da eclosão, o momento da desova, o tamanho da ninhada e as características dos sedimentos dos ninhos transferidos e dos ninhos in situ de *D. coriacea* da Reserva Biológica de Comboios na temporada reprodutiva de 2007/2008. Média ± desvio padrão.

Table 1. Incubation duration, hatching success, nesting date, clutch size and sand characteristics of relocated and in situ nests of *D. coriacea* at Reserva Biológica de Comboios in 2007/2008 nesting season. Mean ± Standard Deviation.

Característica	Ninhos in situ (n = 28)		Ninhos transferidos (n = 8)			
	χ ± DP	Intervalo	χ ± DP	Intervalo	U	p
Duração da incubação (dias)	64,5 ± 3,58	59-74	60,3 ± 2,92	57-65	8,171	0,004
Sucesso da eclosão (%)	81,3 ± 10,7	5,8-93,8	49,4 ± 30,2	0-78,8	10,96	<0,001
Tamanho da ninhada	84,4 ± 18,8	42-125	102,4 ± 19,3	80-123	5,401	0,02
Albedo (%)	18,4 ± 1,77	14,9-22,5	18,5 ± 1,59	17,1-22,3	<0,01	0,988
Teor de carbonato (%)	0,75 ± 0,54	0-1,91	0,53 ± 0,41	0-1,54	1,544	0,223
Tamanho do sedimento (%)						
Seixo	0,34 ± 0,15	0-1,14	0,18 ± 0,03	0-0,69	1,795	0,18
Grânulo	2,64 ± 2,57	0,36-12,1	1,55 ± 0,88	0-4,82	1,864	0,172
Areia muito grossa	20,5 ± 15,7	2,84-71,9	18,2 ± 15,8	1,75-51,1	0,048	0,826
Areia grossa	49,8 ± 11,8	12,3-63,2	55,4 ± 12,8	32,8-71,4	1,233	0,275
Areia média	23,9 ± 11,4	1,57-52,3	22 ± 11,2	8,1-40,52	0,048	0,706
Areia fina	2,71 ± 2,11	0,41-7,85	2,42 ± 2,2	0,3-6,27	0,128	0,722
Areia muito fina	0,12 ± 0,08	0-0,29	0,12 ± 0,09	0-0,27	0,011	0,918

Tabela 2. Relação entre a duração da incubação e o sucesso da eclosão de 28 ninhos de *D. coriacea* com o momento da desova, tamanho da ninhada e características dos sedimentos da Reserva Biológica de Comboios na temporada reprodutiva de 2007/2008. Algumas frações granulométricas foram suprimidas das análises por causa da alta colinearidade (ac). Média ± desvio padrão.

Table 2. Relations among the incubation duration and hatching success of 28 nests of *D. coriacea* and nesting date, clutch size, and sand characteristics at Reserva Biológica de Comboios in 2007/2008 nesting season. To avoid multicollinearity (ac) some granulometric fractions was eliminated. Mean ± Standard Deviation.

Variável	Duração da incubação		Sucesso da eclosão	
	t	p	t	p
Constante	–0,0201	0,984	–0,88	0,391
Duração da incubação (dias)	-	-	1,185	0,252
Data da desova	0,097	0,924	0,876	0,393
Tamanho da ninhada	1,418	0,174	–0,728	0,476
Albedo (%)	–1,897	0,075	0,511	0,616
Teor de carbonato (%)	0,981	0,34	0,529	0,603
Tamanho do sedimento (%)				
Seixo	–0,841	0,412	0,668	0,513
Grânulo	ac	ac	ac	ac
Areia muito grossa	ac	ac	ac	ac
Areia grossa	0,059	0,953	–0,058	0,954
Areia média	–1,845	0,082	–1,43	0,171
Areia fina	1,556	0,138	0,199	0,845
Areia muito fina	–1,753	0,098	ac	ac

tão intensa, mas mesmo assim cerca de 35% foram transferidos nas temporadas reprodutivas de 1988/1989 a 2003/2004 (Thomé et al. 2007) por se localizarem em áreas sujeitas à erosão ou predação. Na temporada reprodutiva de 2007/2008 todos os ninhos se localizaram na praia aberta (supramaré e intermaré) não sendo registradas desovas na berma ou restinga. Baptistotte et al. (1999) mostraram que a temperatura na foz do Rio Doce é maior que em outros setores da praia de Comboios, com possíveis reflexos na razão sexual de *C. caretta*. Mas *D. coriacea* não desova nas áreas próximas à foz e as condições termais do restante da praia parecem mais estáveis, não levando a diferenças na duração da incubação dos ninhos in situ. Dentre todas as espécies de tartaruga marinha, *D. coriacea* é aquela que apresenta a menor fidelidade à área de desova, com variações entre as temporadas reprodutivas e dentro de uma mesma temporada reprodutiva (Benson et al. 2007, Kelle et al. 2007, Sarti Martínez et al. 2007). Eckert (1987) sugeriu que em ambientes muito dinâmicos não há como *D. coriacea* prever os locais onde o sucesso da eclosão será maior. Desta forma, quando as condições ambientais e geomorfológicas são imprevisíveis, as fêmeas distribuem os ninhos por todos os setores da praia de maneira a diluir os riscos de perdas muito grandes pela erosão e alagamento (Chacón-Chaverri & Eckert 2007). Na REBIO de Comboios na temporada de 2007/2008 *D. coriacea* evitou desovar nas

Tabela 3. Regressão logística ordinal entre o local da desova (km), o albedo, o teor de bioclastos e o tamanho dos sedimentos de 28 ninhos de *D. coriacea*. (Z: valor padronizado do coeficiente pela curva normal reduzida; *p*: nível de significância; gl: graus de liberdade).

Table 3. Ordinal logistic regression among the nest placement (km), albedo, grain size, amount of quartz and bioclast of 28 nests of *D. coriacea* at Reserva Biológica de Comboios in 2007/2008 nesting season.

Modelos	Coeficiente	Erro padrão	*Z*	*p*
Local da desova (km)				
Constante				
Albedo	139,9	38,36	3,65	0,00
Teor de quartzo	74,31	44,11	1,68	0,092
Teor de bioclastos	709,9	392	1,81	0,07
Tamanho do sedimento				
Seixo	606	309,9	1,96	0,051
Grânulo	112,35	90,34	1,24	0,214
Areia muito grossa	273,5	79,57	3,44	0,001
Areia grossa	229,24	73,09	3,14	0,002
Areia média	214,9	71,19	3,02	0,003
Areia fina	447,6	118,4	3,78	0,00
Areia muito fina	1445,7	808,1	1,79	0,074

G = 60,01; p = 0,00; gL = 10; Pearson χ^2 = 144,1; p = 1; gL = 302.

proximidades da foz do rio Doce, onde a erosão é mais intensa, mas distribuiu os seus ninhos por outros 23 km, onde a erosão da praia é menor. Mesmo assim mais de 35% dos ninhos ainda se localizaram em locais de risco de erosão e alagamento e foram manejadas para pontos mais altos e seguros, nos limites entre a praia a berma. Nossos dados corroboram parcialmente os trabalhos anteriores (Eckert 1987, Chacón-Chaverri & Eckert 2007) no que diz respeito à respeito da distribuição dos ninhos nas zonas de intermaré e supramaré. Por se tratar de uma população pequena, mas com uma elevada taxa de crescimento nas praias do Espírito Santo (Thomé et al. 2007) a espécie deve continuar sendo monitorada. Práticas de manejo, como a transferência dos ninhos para locais mais seguros dentro da praia aberta, na zona da supramaré nas proximidades da desova original, são uma estratégia importante para a conservação da espécie.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Centro Universitário Vila Velha pela concessão de bolsas de pesquisa. Ao Projeto TAMAR/ICMBio pelo apoio às atividades de campo e infra-estrutura da Reserva Biológica de Comboios, em especial a J.T. Scalfoni e H. Filgueiras e aos estagiários Camila, Fernanda e Vinícios, que auxiliaram na coleta dos dados. Todas as atividades foram aprovadas pelo IBAMA/SISBIO (Autorização para atividades com finalidade científica número 137821).

Referências Bibliográficas

ALBINO, J. 1999. Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga à Povoação-ES. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 182 p.

ALBINO, J., GIRARDI, G. & NASCIMENTO, K.A. 2006. Erosão e progradação do litoral do Espirito Santo. **In** Erosão e progradação do litoral do Brasil (D. Muehe, ed.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 227-264.

BAPTISTOTTE, C., SCALFONI, J.T. & MROSOVSKY, N. 1999. Male-producing thermal ecology of a southern loggerhead turtle nesting beach in Brazil: implications for conservation. Anim. Conserv. 2(1):2-9.

BARATA, P.C.R. & FABIANO, F.F.C. 2002. Evidence for Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting in Arraial do Cabo, state of Rio de Janeiro, and a review of occasional Leatherback nests in Brazil. Marine Turtle News. 96:13-16.

BENSON, S.R., KISOKAU, K.M., AMBIO, L., REI, R., DUTTON, P.H. & PARKER, D. 2007. Beach use, internesting movement, and migration of Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting on the North Coast of Papua New Guinea. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):7-14.

CHACÓN-CHAVERRI, D. & ECKERT, K.L. 2007. Leatherback Sea Turtle nesting at Gandoca Beach in Caribbean Costa Rica: management recommendations from fifteen years of conservation. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):101-110.

CHEVALIER, J., GODFREY, M.H. & GIRONDOT, M. 1999. Significant difference of temperature-dependent sex determination between French Guiana (Atlantic) and Playa Grande (Costa-Rica, Pacific) leatherbacks (*Dermochelys coriacea*). Ann. Sci. Nat. 20(4):147-152.

ECKERT, K.L. 1987. Environmental unpredictability and leatherback sea turtle (*Dermochelys coriacea*) nest lost. Herpetologica. 43(3):315-323.

FOLK, R.L. 1974. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publication Company, Austin, 182 p.

GODFREY, M.H., BARRETO, R. & MROSOVSKY, N. 1996. Estimating past and present sex ratio of sea turtles in Suriname. Can. J. Zool. 74(2):267-277.

HAYS, G.C., ASHWORTH, J.S., BARNSLEY, M.J., BRODERICK, A.C., EMERY, D.R., GODLEY, B.J., HENWOOD, A. & JONES, E.L. 2001. The importance of sand albedo for the thermal conditions on sea turtle nesting beaches. Oikos. 93(1):87-94.

HERNÁNDEZ, R., BUITRAGO, J., GUADA, H., HERNÁNDEZ-HAMÓN, H. & MARTÍN LLANO, M. 2007. Nesting distribution and hatching success of the Leatherback, *Dermochelys coriacea*, in relation to human pressures at Playa Parguito, Margarita Island, Venezuela. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):79-86.

HILTERMAN, M.L. & GOVERSE, E. 2007. Nesting and nest success of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) in Suriname, 1999-2005. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):87-100.

HITIPEUW, C., DUTTON, P.H., BENSON, S., THEBU, J. & BAKARBESSY, J. 2007. Population status and internesting movement of Leatherback Turtles, *Dermochelys coriacea*, nesting on the Northwest Coast of Papua, Indonesia. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):28-36.

HORROCKS, J.A. & SCOTT, N.M. 1991. Nest site location and nest success in the hawksbill turtle *Eretmochelys in* Barbados, West Indies. Mar. Ecol. Prog. Ser. 69(1):1-8.

JAMES, M.C. & HERMAN, T.B. 2001. Feeding of *Dermochelys coriacea* on Medusae in the Northwest Atlantic. Chelonian Conserv. Bi. 4(1):202-205.

KELLE, L., GRATIOT, N., NOLIBOS, I., THÉRÈSE, J., WONGSOPAWIRO, R. & THOISY, B. 2007. Monitoring of nesting Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*): contribution of remote sensing for real-time assessment of beach coverage in French Guiana. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):142-146.

LEWISON, R.L., FREEMAN, S.A. & CROWDER, L.B. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtle. Ecol. Lett. 7(3):221-231.

LÓPEZ-CASTRO, M.C., CARMONA, R. & NICHOLS, W.J. 2004. Nesting characteristics of the olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Cabo Pulmo, southern Baja California. Mar. Biol. 145(4):811-820.

MARGARITOULIS, D. 2005. Nesting activity and reproductive output of loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, over 19 seasons (1984-2002) at Laganas Bay, Zakynthos, Greece: the largest rookery in the Mediterranean. Chelonian Conserv. Bi. 4(4):916-929.

MARCOVALDI, M.Â., GODFREY, M.H. & MROSOVSKY, N. 1997. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. Can. J. Zool. 75(5):755-770.

MILTON, S.L., SCHULMAN, A.A. & LUTZ, P.L. 1997. The effect of beach nourishment with aragonite versus silicate sand on beach temperature and Loggerhead Sea Turtle nesting success. J. Costal Res. 13(3):904-915.

MORTIMER, J.A. 1990. The influence of beach sand characteristics on the nesting behavior and clutch survival of green turtle (*Chelonia mydas*). Copeia. 1990(3):802-817.

MROSOVSKY, N., BAPTISTOTTE, C. & GODFREY, M.H. 1999. Validation of incubation duration as an index of the sex ratio of hatchling sea turtles. Can. J. Zoolog. 77(5):831-835.

MROSOVSKY, N., BASS, A., CORLISS, L.A., RICHARDSON, J.I. & RICHARDSON, T.H. 1992. Pivotal and beach temperatures for hawksbill turtles nesting in Antigua. Can. J. Zoolog. 70(10):1920-1925.

NARO-MACIEL, E., MROSOVSKY, N. & MARCOVALDI, M.Â. 1999. Thermal profiles of sea turtles hatcheries and nesting areas at Praia do Forte, Brazil. Chelonian Conserv. Bi. 3(3):407-413.

ÖZ, M., ERDOGAN, A., KASKA, Y., DUSEN, S., ASLAN., A., SERT., H., YAVUZ, M. & TUNC, M.R. 2004. Nest temperatures and sex-ratio estimates of loggerhead turtles at Patara beach on the southwestern coast of Turkey. Can. J. Zoolog. 82(1):94-101.

PALADINO, F.V., O'CONNOR, M.P. & SPOTILA, J.R. 1990. Metabolism of leatherback turtles, gigantothermy, and thermoregulation of dinosaurs. Nature. 344(6269):858-860.

REINA, R.D., MAYOR, P.A., SPOTILA, J.R., PIEDRA, R. & PALADINO, F.V. 2002. Nesting ecology of the Leatherback Turtle, *Dermochelys coriacea*, at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: 1988-1989 to 1999-2000. Copeia 2002(3):653-664.

RIVALAN, P., PRADEL, R., CHOQUET, R., GIRONDOT, M. & PRÉVOT-JULLIARD, A.C. 2006. Estimating clutch frequency in the sea turtle *Dermochelys coriacea* using stopover duration. Mar. Ecol. Prog. Ser. 317:285-295.

SANTIDRIÁN-TOMILLO, P., VÉLEZ, E., REINA, R.D., PIEDRA, R., PALADINO, F.V. & SPOTILA, J.R. 2007. Reassessment of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) nesting population at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: effects of conservation efforts. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):54-62.

SARTI MARTÍNEZ, L., BARRAGÁN, A.R., MUÑOZ, D.G., GARCÍA, N., HUERTA, P. & VARGAS, F. 2007. Conservation and biology of the Leatherback Turtle in the Mexican Pacific. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):70-78.

SPOTILA, J.R., DUNHAM, A.E., LESLIE, A.J., STEYERMARK, A.C., PLOTKIN, P.T. & PALADINO, F.V. 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: are leatherback turtle going extinct? Chelonian Conserv. Bi. 2(2):209-222.

SPOTILA, J.R., REINA, R.D., STEYERMARK, A.C. & PLOTKIN, P.T. 2000. Pacific leatherback turtle face extinction. Nature. 405(6786):529-530.

SPOTILA, J.R. 2004. Sea turtles. Johns Hopkins, Maryland, 227 p.

STEYERMARK, A.C., WILLIAMS, K., SPOTILA, J.R., PALADINO, F.V., ROSTAL, D.C., MORREALE, S.J., KOBERG, M.T. & ARAUZ, R. 1996. Nesting Leatherback Turtles at Las Baulas, National Park, Costa Rica. Chelonian Conserv. Bi. 2(2):173-183.

THOMÉ, J.C.A., BAPTISTOTTE, C., MOREIRA, L.M.P., SCALFONI, J.T., ALMEIDA, A.P., RIETH, D.B. & BARATA, P.C.R. 2007. Nesting biology and conservation of the Leatherback Sea Turtle (*Dermochelys coriacea*) in the State of Espírito Santo, Brazil, 1988-1989 to 2003-2004. Chelonian Conserv. Bi. 6(1):15-27.

Recebido em 24/01/09
Versão reformulada em 11/07/09
Publicado em 01/09/09

Non-flying mammals of Chapada Diamantina (Bahia, Brazil)

Luciana Guedes Pereira[1] & Lena Geise[2]

[1]Habtec Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda.
Av. 13 de Maio no. 13 Gr. 1508, Centro, CEP 20.003-900, Rio de Janeiro, RJ, Brazil
[2]Laboratório de Mastozoologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ,
Rua São Francisco Xavier 524, CEP 220559-900, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
E-mail: lenageise@gmail.com
Corresponding author: Luciana Guedes Pereira, e-mail: luciana@gpereira.bio.br

PEREIRA, L.P. & GEISE, L. **Non-flying mammals of Chapada Diamantina (Bahia, Brazil)**. Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn03709032009.

Abstract: Chapada Diamantina is located in central Bahia state, and has a large diversity of habitats, including important transitional areas, but has remained largely unstudied until now. In the present study we list the non-flying mammals of Chapada Diamantina National Park and surroundings. We captured only small non-volant mammals, medium and large mammals were assessed through indirect evidences (tracks and marks) and interviews. We recorded 58 species and 47 genera from seven Mammalian orders. Seven species are included in the list of endangered Brazilian species by IBAMA and IUCN; and other seven are classified as data-deficient. Species richness of small mammals was equivalent among sampled habitats, but species composition varied among habitats (10 in semi-deciduous forest, 9 in rocky savanna and 8 in cerrado sensu stricto), as some species are restricted by humidity to forest habitats. During four different samplings, eight species were collected only in open vegetation, four only in forests, and six in both habitats. *Oligoryzomys rupestris* and *Gracilinanus microtarsus* had its geographic range expanded. Faunal composition is similar to the one observed in the Atlantic Forest, including species from Cerrado and Caatinga. Besides, some species occupy different habitats from those previously ascribed to them.
Keywords: *mammal diversity, zoogeography, Cerrado, Caatinga, Atlantic Forest.*

PEREIRA, L.P. & GEISE, L. **Mamíferos não-voadores da Chapada Diamantina (Bahia, Brasil)**. Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn03709032009.

Resumo: A Chapada Diamantina está localizada na parte central do Estado da Bahia, apresentando grande diversidade de habitats, assim como áreas de transição. Seu isolamento da Mata Atlântica costeira por extensa área de vegetação aberta fazem com que seja uma região de particular interesse na compreensão dos padrões de ocorrência e evolução da mastofauna neotropical. Uma lista de mamíferos não voadores do Parque Nacional da Chapada Diamantina e arredores foi elaborada. O esforço de captura foi realizado apenas para pequenos mamíferos, assim, a sua composição e riqueza de espécies entre habitats (floresta decidual, cerrado sensu stricto e campo rupestre) foram calculadas. Visitas às coleções científicas permitiram, junto com os dados de coletas, a compilação de 58 espécies e 47 gêneros de sete ordens de mamíferos. Sete espécies estão incluídas nas listas de espécies brasileiras ameaçadas de extinção do IBAMA e do IUCN; e outras sete estão classificadas como espécies com pouco conhecimento. A riqueza de espécies de pequenos mamíferos foi equivalente entre os habitats sem relação com o esforço amostral e número de espécies coletadas (10 na floresta decidual, nove em campo rupestre e oito no cerrado sentido restrito). A composição de espécies de pequenos mamíferos variou entre habitats, já que algumas espécies são restritas a ambientes úmidos e com fitosionomia florestal. Durante os quatro períodos de captura foi observada uma maior afinidade de algumas espécies em relação ao tipo de vegetação: oito ocorreram apenas em vegetação aberta, quatro apenas em floresta e seis espécies nos dois tipos de habitats. *Oligoryzomys rupestris* e *Gracilinanus microtarsu*s tiveram sua distribuição geográfica expandida. A composição faunística apresenta afinidades com a Mata Atlântica com a influência do Cerrado e da Caatinga, com algumas espécies ocupando habitats diferentes daqueles previamente registrados.
Palavras-chave: *diversidade de mamíferos, zoogeografia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica.*

Introduction

Mammal diversity is strongly related to the history and evolution of continents (Eisenberg 1999). The present high diversity of mammals in the Neotropics is related to past climate changes mainly in the Andean region, with consequences all over South America (Reig 1986, Bush 1994, Cartelle 1999, Mortiz et al. 2000, Pardinãs et al. 2002, de Vivo & Carmignotto 2004, Grelle et al. 2005, Carnaval et al. 2009). Mammal trapping effort in Brazil has largely been concentrated on the Amazon and Atlantic Forest (eg. Mustrangi & Patton 1997, Patton et al. 1997, Percequillo 1998, Grelle 2000, Lara & Patton 2000, Moritz et al. 2000, Patton et al. 2000, Bonvicino et al. 2001, Costa 2003, Patton & Costa 2003, Gonçalves & Oliveira 2004). There are, though, a few studies carried out in Caatinga, Cerrado and Pantanal when compared with those carried out in the Atlantic Forest (e.g. de Vivo 1997, Bonvicino & Weksler 1998, Langguth & Bonvicino 2002, Basile 2003, Bonvicino et al. 2003, Oliveira et al. 2003, Carmignotto, 2004, Weksler & Bonvicino 2005).

Neotropical biomes are connected through transitional areas, for instance between the Atlantic Forest and Cerrado (Prance 1992; Eisenberg & Redford 1999) or Caatinga (Veloso et al. 1991; Rizzini 1997). Parque Nacional da Chapada Diamantina (PNCD) is located in the centre of Bahia state (11° and 14° S, 41° and 43° W), in a Y- shaped mountain range. Beside the PNCD be included in Caatinga domains, it has a wide range of habitats and altitudes, including swamp areas (locally called "marimbus"), caatinga, humid and dry forests, rocky savanna ("campo rupestre"), cerrado sensu stricto, and transitional areas (Brazão & Araújo 1981; Parrini et al. 1999). The Brazilian workshop "Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos" (Assessment and priority actions for biodiversity conservation of Atlantic Forest and Southern Grasslands) pointed out the whole Chapada Diamantina region as one of the priority areas for biodiversity conservation (Heringer & Montenegro, 2000).

Chapada Diamantina is considered a refuge for birds, reptiles, amphibians, mammals and the flora, with a unique faunistic formation since the Quaternary (Rodrigues-Filho et al. 2002). Those characteristics and the lack of available information (Conservation International of Brazil et al. 2000) make it an important area for research. Recently, Oliveira & Pêssoa (2005) published a study about the mammal fauna of the Chapada Diamantina, and before that, Gregorin & Mendes (1999) listed 11 species of bats. Bat fossils from the Pleistocene were also registered by Cartelle & Abuhid (1994) and Czaplewski & Cartelle (1998).

We herein present an account of non-flying mammal species of Chapada Diamantina National Park and surroundings, resultant of mammal trapping effort, museum collection and literature analysis. A report is also made on the species composition and richness of small mammals in three studied habitats (semi deciduous forest, cerrado sensu stricto and rocky savanna).

Materials and Methods

Information on mammal species and their occurrence sites in Chapada Diamantina was obtained through capture of small mammals, direct in situ observations, analysis of specimens from zoological collections (Museu Nacional do Rio de Janeiro – MN, Rio de Janeiro, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - MZUSP, São Paulo and University of California Museum of Vertebrate Zoology – MVZ, Berkeley), and interviews.

The field sampling was carried out between 2002 and 2004, in different vegetation habitats (Table 1), different sampling efforts and in different year periods. Collecting licenses were obtained from IBAMA (02001.009093/02-23 and 02001.009074/02-86). Three kinds of live traps were used: Sherman© (height: 10 cm, width: 8 cm, depth: 30.5 cm), Tomahawk© (height: 15 cm, width: 14 cm, depth: 41 cm) with bananas, manioc and peanut butter as bait and pitfall. Sherman© and Tomahawk© traps were placed 15 m apart in lines on the ground and on trees, varying according to topography and presence of trees. Pitfalls were placed in star formations or lines only in semi-deciduous forest (Remanso and Margem do Rio Saminas), as rocky soil in other habitats did not allow digging holes.

Sampling effort differed among localities according to terrain conditions (Table 1), and a comparison was performed in those where a higher sampling effort was accomplished (more than 1,000 trap. nights) and more species (more than five species) were collected (semi-deciduous forest, cerrado sensu stricto and rocky savanna). Those vegetation types were found at six localities (Table 1). The total sampling effort measured in trap.nights was 10,897 for Sherman© and Tomahawk©, and 2,671 for pitfall, with a total of 13,568 trap.nights. Field work was carried out in eight localities: two in semi-deciduous forest (Remanso – 6,306 trap.nights, and Foz do Córrego do Brejão – 640 trap.nights), one in cerrado sensu stricto (savanna with trees reaching 3-8 m in height) (Torre da Tele-Bahia – 3,910 trap.nights), two in rocky savanna (mountain top vegetation known as;campo rupestre') (Rio Cumbuca – 720 trap.nights, and Pousada Pé-de-Serra – 210 trap.nights), one in a gallery forest (riparian vegetation along streams in cerrado landscapes) (Estação de Tratamento de Água de Mucugê – 201 trap.nights), one in "cerradão" (savanna with trees reaching 8-12 m in height) (Fazendo do Zé Leandro – 360 trap.nights) and one at the border of semi-deciduous forest and rocky savanna (Rio Saminas – 1,221 trap.nights), so both habitats were sampled (Table 1). Three vegetation types were the most sampled: semi-deciduous forest with 7,712 trap.nights (57%), cerrado sensu stricto with 3,910 trap. nights (29%), and rocky savanna with 1,385 trap.nights (10%).

Specimens were identified to the species level by comparison with specimens deposited in museums, and also by using morphological descriptions available for family Didelphidae (Mustrangi & Patton 1997; Costa et al. 2003; Voss et al. 2004, 2005), subfamily Sigmodontinae (Tribe 1996, 2005; Bonvicino et al. 1999; Gonçalves et al. 2005; Weksler & Bonvicino 2005; Weksler et al. 2006; Percequillo et al. 2008), and family Echimyidae (Lara & Patton 2000; Bonvicino et al. 2002; Basile 2003; Corrêa et al. 2005; Pessoa et al. 2005). Medium and large mammals were identified in the field using Emmons & Feer (1997), Eisenberg & Redford (1999) and Reis et al. (2006). Taxonomic nomenclature follows Wilson & Reeder (2005), as well as Bonvicino & Moreira (2001), Bonvicino et al. (2002), Costa et al. (2003), Weksler et al. (2006), Reis et al. (2006) and Bonvicino et al. (2008). Conservation status follows Machado et al. (2008) and the IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 2008; http://www.iucnredlist.org/details/730/0 - July 10th, 2009). Vegetation types follow Veloso et al. (1991) and Juncá et al. (2005).

Voucher specimens (skull, skin and partial skeleton) were deposited at Museu Nacional do Rio de Janeiro (MN) and Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) (see Appendix).

Results

1. Species account

Fifty-eight non-flying mammal species were catalogued: 23 from field work, 17 from literature (Souza 2005; Oliveira & Pêssoa 2005), 23 from museum records and 21 from interviews and observations, with some species included in more than one category (Table 2). A total of 316 specimens of non-flying mammals were recorded during field work (Table 3 and Figure 1), including collected (260), captured-and-released (51), road-killed specimens

Table 1. Sampling localities and their respective vegetation types. Numbers in parentheses correspond to localities plotted in Figure 1.

Tabela 1. Localidades de amostragem e seus respectivos tipos de vegetação. Números em parênteses correspondem a localidades na Figura 1.

Locality	(Municipality)	Coordinate	Altitude (m)	Field work period	Vegetation type	Sampling Effort (trap.nights)	
						Sherman/ Tomahawk	Pitfall
Foz do Córrego do Brejão (4)	(Palmeiras)	12° 25'S 41° 25'W	532 a 842	May, 2004	Semi-deciduous Forest	640	0
Torre da Tele Bahia (20)	(Lençóis)	12° 32' S 41° 24' W	520 a 643	January, 2002	Cerrado sensu stricto	3,910	0
Remanso (23)	(Lençóis)	12° 36' S 41° 21' W	444 a 516	January, 2002	Semi-deciduous Forest	3,810	2,496
Estação de Tratamento de Água de Mucugê (25)	(Mucugê)	12° 59' S 41° 23' W	983 a 1008	September, 2004	Gallery Forest	210	0
Pousada Pé de Serra (26)	(Mucugê)	13° 00' S 41° 22' W	1000 a 1022	September, 2004	Rocky Savannas	210	0
Mata do Zé Leandro (27) (Parque Estadual Sempre-Viva)	(Mucugê)	13° 00' S 41° 20' W	980 a 989	September, 2004	"Cerradão"	360	0
Rio Cumbuca (28)	(Mucugê)	13° 02' and 03' S 41° 20' and 21'W	983 a 1043	May, 2004	Rocky Savannas	720	0
Margem do Rio Saminas (29)	(Iatetê)	13° 09' and 11'S 41° 10' and 11'W	813 a 877	May, 204	Semi-deciduous Forest Rocky Savannas	10,49	175

Table 2. Non-flying mammal list of Chapada Diamantina, including each species' conservation status (Machado et al., 2008; IUCN, 2008). M = museum record (MN and/or MVZ and/or MZUSP); L = literature (Oliveira & Pêssoa, 2005); C = specimen collected during the present study; O = observation; E = interview*.

Tabela 2. Lista de mamíferos não voadores da Chapada Diamantina, incluindo o estado de conservação de cada espécie (Machado et al., 2008; IUCN, 2008). M = dado de museu (MN ou MVZ e/ou MZUSP); L = literatura (Oliveira & Pêssoa, 2005); C = espécime coletado durante o presente estudo; O = observação; E = entrevista.

	Species	Record	Conservation status	
			IBAMA 2008	IUCN
Order Didelphimorphia	*Didelphis albiventris* Lund, 1840	C/M/L	-	-
Family Didelphidae	*Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854)	M/L	-	Least Concern
Subfamily Didelphinae	*Gracilinanus microtarsus* (Wagner, 1842)	C/L	-	Least Concern
	Marmosops incanus (Lund, 1840)	C/M/ L	-	Least Concern
	Marmosa murina (Linnaeus, 1758)	M	-	Least Concern
	Micoureus demerarae (Thomas, 1905)	C/M/ L	-	Least Concern
	Monodelphis americana (Müller, 1776)	L	-	Least Concern
	Monodelphis domestica (Wagner, 1842)	C/ L	-	Least Concern
	Thylamys karimii (Petter, 1968)	C	Data-deficient	Vulnerable
Order Cingulata				
Family Casypodidae				
Subfamily Dasypodinae	*Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758	C/ L	-	Least Concern
Subfamily Euphractinae	*Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758)	C	-	-
Subfamily Tolipeutinae	*Cabassous tatouay* (Desmarest, 1804)	C	Data Deficient	Least Concern
Order Pilosa				
Suborder Vermilingua	*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758	E	Vulnerable	-
Family Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla* (Linnaeus, 1758)	M/E/ L	-	Least Concern
Order Primates				
Infraorder Simiiformes				
Parvorder Platyrrhini				
Family Cebidae	*Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758)	C	-	Least Concern
Subfamily Callitrichinae	*Callithrix penicillata* (É. Geoffroy, 1812)	L	-	Least Concern
Subfamily Cebinae	*Cebus xanthosternos* Wied-Neuwied, 1826	E	Critically endangered	Critically endangered
Family Pitheciidae				
Subfamily Callicebinae	*Callicebus personatus* (É. Geoffroy, 1812)	E	Vulnerable	Vulnerable
Family Atelidae				
Subfamily Alouattinae	*Alouatta caraya* (Humboldt, 1812)	E	Critically endangered	Least Concern
Order Lagomorpha				
Family Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758)	M/O/ L	-	Least Concern

Table 2. Continued...

	Species	Record	Conservation status	
			IBAMA 2008	IUCN
Order Carnivora				
Suborder Feliformia	*Leopardus sp.* (Gray, 1842)	E	-	-
Family Felindae	*Puma concolor* (Linnaeus, 1771)	E	Vulnerable	Least Concern
Subfamily Felinae	*Puma yagouarondi* (Lacépède, 1809)	O	-	Least Concern
Subfamily Pantherinae	*Panthera onca* (Linnaeus, 1758)	E	Vulnerable	Near Threatened
Suborder Caniformia	*Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)	C/M/L	-	-
Family Canidae	*Lycalopex vetulus* (Lund, 1842)	O	-	Least Concern
Family Mustelidae	*Eira barbara* (Linnaeus, 1758)	E/ L	-	Least Concern
Subfamily Mustelinae	*Galictis vittata* (Schreber, 1776)	M/O/ L	-	Least Concern
Family Procyonidae	*Nasua nasua* (Linnaeus, 1766)	E	-	Least Concern
	Procyon cancrivorous (G.[Baron] Cuvier, 1798)	L	-	-
Order Artiodactyla				
Family Tayassuidae	*Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758)	M/ L	-	Least Concern
Family Cervidae	*Mazama sp.*	E/ L	-	-
Order Rodentia	*Guerlinguetus aphonsei* (Thomas 1903)	E	-	-
Suborder Sciuromorpha				
Family Sciuridae				
Subfamily Sciurinae				
Tribe Sciurini				
Order Rodentia	*Akodon cursor* (Winge, 1887)	C/M/L	-	Least Concern
Suborder Myomorpha	*Calomys expulsus* (Lund, 1840)	C/M/L	-	Least Concern
Superfamily Muroidea	*Cerradomys vivoi* Percequillo et al. 2008	C/M/L	-	-
Family Cricetidae	*Necromys lasiurus* (Lund, 1840)	C/M/L	-	Least Concern
Subfamily Sigmodontinae	*Nectomys squamipes* (Brants, 1827)	C/L	-	Least Concern
	Nectomys rattus (Peters, 1860)	L	-	Least Concern
	Oligoryzomys fornesi (Massoia, 1973)	C	-	Least Concern
	Oligoryzomys nigripes (Olfers, 1818)	C/M/L	-	Least Concern
	Oligoryzomys rupestris Bonvicino & Weksler, 2006	C/L	-	Data Deficient
	Oligoryzomys stramineus Bonvicino & Weksler, 1998	L	-	Least Concern
	Oxymycterus dasytrichus (Schinz, 1821)	L	-	Least Concern
	Oxymycterus delator Thomas, 1903	L	-	Least Concern
	Pseudoryzomys simplex (Winge, 1887)	C/M	-	Least Concern
	Rhipidomys cariri Tribe, 2006	L	-	Data Deficient
	Rhipidomys sp.	C/M	-	-
	Wiedomys pyrrhorhinos (Wied-Neuwied, 1821)	C/M/L	-	Least Concern
Suborder Hystricomorpha	*Galea spixii* (Wagler, 1831)	M/O	-	Least Concern
Family Caviidae				
Subfamily Caviinae				
Subfamily Hydrochoerinae	*Hydrochoerus hydrochaeris* (Linneaus, 1766)	E	-	-
	Kerodon rupestris (Wied, 1821)	O/L/E	-	Least Concern
Family Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae* Lichtenstein, 1823	E	-	Data Deficient
Family Cuniculidae	*Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766)	E	-	-
Family Echimyidae				
Subfamily Echimyinae	*Phyllomys blainvillii* (Jordan, 1837)	M	Data Deficient	Data Deficient
Subfamily Eumysopinaae	*Thrichomys inermis* (Pictet, 1941)	C/M/L	-	Data Deficient
	Trinomys albispinus (I. Geoffroy, 1838)	M/L	Data Deficient	-
	Trinomys minor (Reis & Pessoa, 1995)	M/L	-	-

* Persons interviewed. Mr. Eugênio (ex-director of Chapada Diamantina National Park) and informers on the Management Plan meeting for the same National Park.

Table 3. Municipalities and localities in Chapada Diamantina with records of mammal species, and their coordinates. Localities marked with an * were sampled in the present study. Numbers in parentheses correspond to localities plotted in Figure 1. - corresponds that the coordinates were not available.

Tabela 3. Municípios e localidades da Chapada Diamantina com registro de espécies mamíferos e suas coordenadas geográficas. As localidades marcadas com * foram amostrados no presente estudo. Números em parênteses correspondem a localidades plotadas na Figura 1. - corresponde a coordenadas geográficas não disponíveis.

Municipality	Locality	Coordinates
Abaíra	Catolés (30)	13° 29' S and 41° 84' W
Andaraí	Fazenda Santa Rita (24)	12° 48' S and 41° 15' W
Aracatu	Rodovia de Vitória da Conquista para Rio de Contas (31)	14° 42' S and 41° 46' W
Itaetê	Rio Saminas* (29)	13° 10' S and 41° 10' W
Lençóis	Morro Torre TeleBahia* (20)	12° 32' S and 41° 23' W
	Remanso* (23)	12° 34' S and 41° 21' W
	Lençóis (22)	12° 56' S and 41°39' W
	Santa Lagoa Seca (21)	-
Morro do Chapéu	Km165 Rodovia do Feijão (1)	11° 55' S and 41° 15'W
	Morro do Chapéu (2)	-
	Lages (3)	-
Mucugê	Mata do Zé Leandro* (27)	13° 00' S and 41° 20' W
	Estação de Tratamento de Água* (25)	12° 59' S and 41° 23' W
	Pousada Pé de Serra* (26)	13° 00' S and 41° 22' W
	Rio Cumbuca* (28)	13° 02' S and 41° 21' W
Palmeiras	Campos de São João (13)	12° 52' S and 41° 55' W
	Foz do Córrego do Brejão* (4)	12° 25' S and 41° 25' W
	Santo Ananaz (14)	12° 52' S and 41°55' W
	Santo Boqueirão (15)	-
	Fazenda Conceição (16)	-
	Fazenda Rio Preto (17)	-
	Fazenda Fervedor (18)	-
	Fazenda Pau Ferro (19)	-
Seabra	Fazenda Furados (5)	12° 41' S and 41°77' W
	Santa Baixa Redonda (6)	-
	Santa Torrinha (7)	-
	São Lapão 2 (8)	-
	Santa Cajazeira (9)	-
	Santa Gameleira (10)	-
	Fazenda Lapinha (11)	-
	Fazenda Suera (12)	-

(four) and observations (one). Out of the 316 specimens recorded during field work (Table 2), 237 (75%) are rodents, 69 (22%) are marsupials, five (1.5%) are armadillos, three are carnivores (1.24%) and one is a primate (0.32%). Our database, including museum records, totalized 590 specimens of mammals (see Appendix).

Seven species are cited in the Brazilian official list of endangered species (Machado et al. 2008 - IBAMA; IUCN 2008). The fat-tailed mouse opossum (*Thylamys karimii*) is considered Vulnerable by IUCN and Data-deficient by IBAMA. The giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) is considered Vulnerable by IBAMA, but do not appear in the IUCN list. Three monkeys are presented in both list: *Alouatta caraya* (Critically endangered - IBAMA and Least Concern - IUCN), *Cebus xanthosternus* (Critically endangered in both lists) and *Callicebus personatus* (Vulnerable in both lists). Two felines are also present in both lists: *Panthera onca* (Vulnerable – IBAMA and Near Threatened – IUCN) and *Puma concolor* (Vulnerable – IBAMA and Least Concern – IUCN). Another six species (one armadillo, *Cabassous tatouay*; and six rodents, *Oligoryzomys rupestris*, *Rhipidomys cariri*, *Dazyprocta azarae*, *Phyllomys blainvilli*, *Thrichomys inermis* and *Trinomys albispinus*) are classified as data-deficient species in both or one of the lists (Machado et al. 2008 - IBAMA; IUCN 2008).

2. Habitat comparisons

Despite differences in capture effort (Table 1), species richness of small non-flying mammals was similar among the most sampled vegetation formations (Figure 2): 10 species were obtained in semi-deciduous forests, nine in rocky savanna and eight in cerrado sensu stricto. Comparison of the data obtained in open vegetation habitats (rocky savanna and cerrado sensu stricto) shows that although rocky savanna had one third of capture effort, when compared to cerrado sensu stricto (1,616 and 3,910 trap.nights, respectively), it has a higher species richness (nine species in rocky savanna and eight in cerrado sensu stricto).

Species composition differed among vegetation formations (Figures 3, 4 and 5). *Oligoryzomys nigripes*, *O. fornesi* and *Rhipidomys* sp. were collected only in the semi-deciduous forest, whereas *Calomys expulsus*, *Pseudoryzomys simplex* and *Wiedomys pyrrhorhinos* were recorded only in open vegetation (rocky savanna). However, species that were not habitat-dependent, such as *Akodon cursor*, trapped in semi-deciduous forest and in cerrado sensu stricto, and *Cerradomys vivoi*, sampled in all habitats surveyed (Table 4). Eight species were collected only in open vegetation habitats, five species only in forested habitats, and five in both (Table 4).

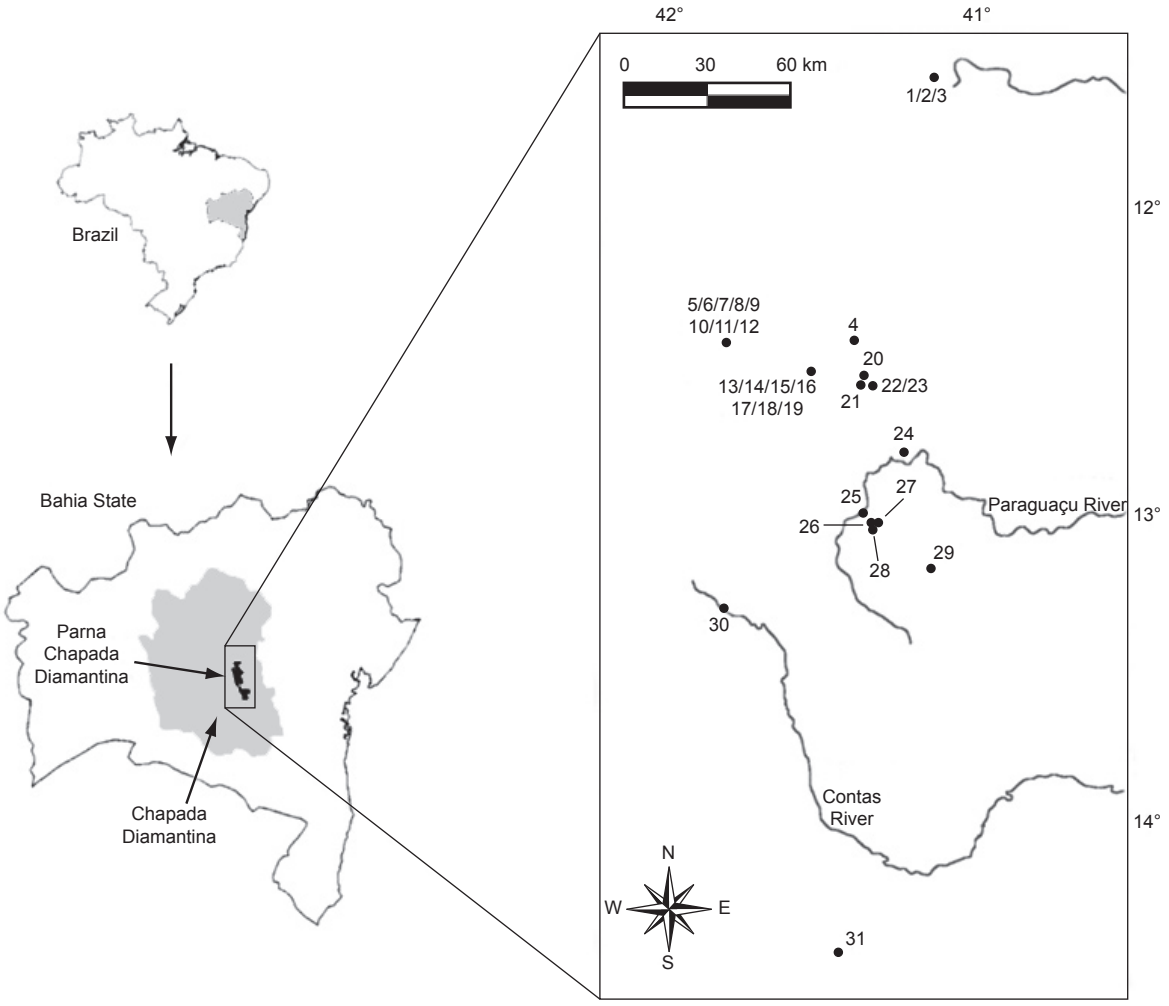


Figure 1. Map of localities with records of mammals in Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. The numbers correspond to each locality described in Table 3

Figura 1. Mapa das localidades com registro de mamíferos na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Os números correspondem a cada localidade descrita na tabela 3.

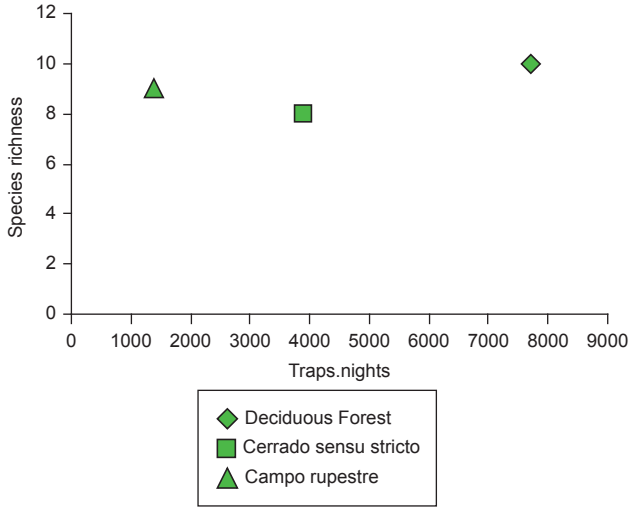


Figure 2. Relationship between species richness and the number of trap.nights for the vegetation types more sampled.

Figura 2. Relação entre a riqueza de espécies e o número de armadilhas. noites em cada tipo de vegetação mais amostrados.

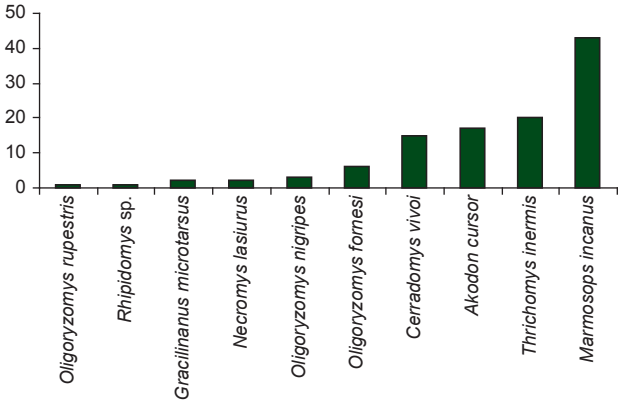


Figure 3. Species and number of individuals collected in semi-deciduous forest.

Figura 3. Espécies e números de indivíduos coletados na Floresta Semi-decidual.

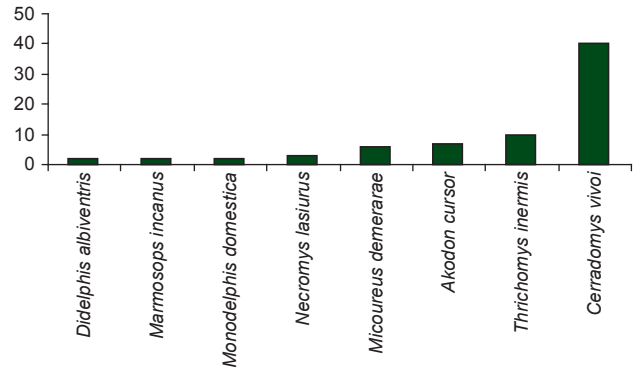


Figure 4. Species and number of individuals collected in cerrado sensu stricto.

Figura 4. Espécies e números de indivíduos coletados no cerrado sensu stricto.

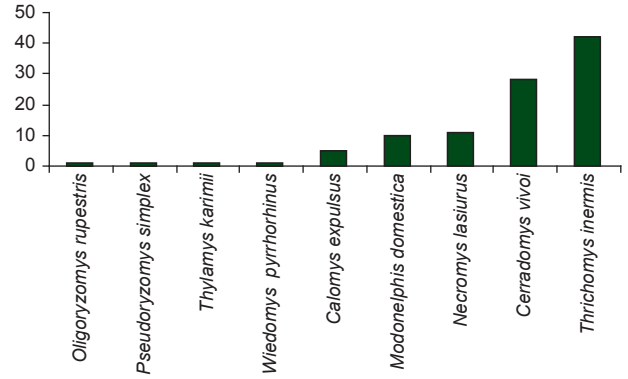


Figure 5. Species and number of individuals collected in "campo rupestre"

Figura 5. Espécies e números de indivíduos coletados no campo rupestre.

Table 4. List of species collected in each habitat sampled. Vegetations types: DF (Semi-deciduous forest), RS (rocky savanna), CE (cerrado sensu stricto) and GF (gallery forest)

Tabela 4. Lista de espécies coletadas em cada habitat amostrado. Tipos vegetacionais: DF (Floresta Semi-decidual), RS (campo rupestre), CE (cerrado sensu stricto), e GF (Floresta de Galeria).

	Vegetation Type			
	DF	**RS**	**CE**	**GF**
Didelphis albiventris	-	-	x	-
Micoureus demerarae	-	-	x	-
Marmosops incanus	x	-	x	-
Thylamys karimii	-	x	-	-
Monodelphis domestica	-	x	x	-
Gracilinanus microtarsus	x	-	-	-
Cerradomys vivoi	x	x	x	x
oligoryzomys nigripes	x	-	-	-
Oligoryzomys fornesi	x	-	-	-
Oligoryzomys rupestris	x	x	-	-
Nectomys squamipes	x	-	-	-
Pseudoryzomys simplex	-	x	-	-
Akodon cursor	x	-	x	-
Necromys lasiurus	-	x	x	-
Calomys expulsus	-	x	-	x*
Rhipidomys sp.	x	-	-	-
Wiedomys pyrrhorhinos	-	x	-	-
Thrichomys inermis	x	x	x	-

* Collected in a pasture land in the middle of the gallery forest.

Species frequencies were not equivalent in each vegetation formation. *Marmosops incanus* was the most common species in semi-deciduous forest with 43 individuals captured, *Cerradomys vivoi* was the most common in cerrado sensu stricto with 40 individuals, and *Thrichomys inermis* was the most common species (42 individuals) captured in the rocky savanna (Figures 3 to 5). Besides, *Cerradomys vivoi* and *Thrichomys inermis* were among the most four common species. *Cerradomys vivoi* correspond to 86% of the specimens collected in "cerradão", 64% in gallery forest, 55% in cerrado sensu stricto, 28% in rocky savanna, and 14% in semi-deciduous forest. *Thrichomys inermis* present 42% of individuals captured in rocky savanna, 18% in semi-deciduous forest and gallery forest, and 14% in cerrado sensu stricto. Among the arboreal species, *Gracilinanus microtarsus* and *Rhipidomys* sp. were collected in semi-deciduous forest, *Micoureus demerarae* in cerrado sensu stricto, and *Marmosops incanus* in both semi-deciduous forest and cerrado sensu stricto (Table 4, Figures 3, 4 and 5). In those three localities where traps were settled in semi-deciduous forest, *M. incanus* was the most abundant species (39%), but it was the scarcest in those localities with open vegetation, with less than five specimens (2.7%) in cerrado sensu stricto (Figure 4), and absent in rocky savanna, gallery forest and "cerradão" (Figure 5).

Discussion

Here we are presenting the results of a mammal sampling effort in the Chapada Diamantina, as described in Table 1. In Chapada Diamantina 58 non-flying mammal species were recorded, including 34 species of small non-flying mammals, nine marsupials from the Family Didelphidae, and 25 species of rodents (excluding *Hydrochoerus hydrochaeris*), one of the Family Sciuridae, 16 of the Family Cricetidae, two of the Family Caviidae, one of the Family Dasyproctidae, one of the Family Cuniculidae, and four of the Family Echimyidae.

Since the complete Chapada Diamantina was not surveyed, more field work is necessary to provide more detailed information about mammals' occurrence. Long-term studies can generate longer species list, as observed by Olifiers et al. (2007) with an effort of 59,290 trap. nights. According to those authors, at Serra dos Órgãos National Park, in Rio de Janeiro state, where a five-year long survey (1996 to 2000) was carried out, 27 small mammal species were registered, including rodents and marsupials, but *Juliomys rimofrons* and *J. ossitenius* were only trapped at the end of the study (Olifiers et al. 2007). The trapping effort made by the authors during five expeditions to Chapada Diamantina (13,568 trap.nights), with sporadic collecting effort, does

not provide a mammal list for the region that can be considered nearly completion. As an example, among the non-flying small mammals, the addition of *Monodelphis americana*, *Nectomys rattus*, *Oxymycterus dasytrichus*, *O. delator*, *Trinomys albistinus* and *T. minor* follows Souza (2005) and Oliveira & Pêssoa (2005), since we do not sampled this taxa. On the other hand, Souza (2005) and Oliveira & Pêssoa (2005) did not record *Thylamys karimii*, *Wiedomys pyrrhorhinos* and *Pseudoryzomys simplex*, which were sampled during our field sampling and thus included in the present list.

The number of mammals species herein recorded in 13,568 trap. nights, together with the information obtained from museums and the literature, is comparable, in terms of number of species, to the list of Itatiaia National Park, with 69 species (Geise et al. 2004), which shows that in spite of the difference of vegetation types, these two regions exhibit a similar species richness. Itatiaia National Park has only Atlantic Forest areas, a very humid climate, with tropical wet forest and grassland altitude fields ("campos de altitude") habitats whereas Chapada Diamantina National Park harbors areas of Atlantic Forest, Caatinga and Cerrado.

If a comparison of species richness and vegetation types can be made, as already suggested by Oliveira & Pessôa (2005) that would be with the Chapada dos Veadeiros and Chapada Diamantina. Comparing the species composition between these two areas, we observed that nine species (five rodents and four marsupials) were found in both Chapadas (Bonvicino et al. 2005 and the present study): the similarity of species composition was about 15%, and the species that occurs in both Chapadas are *Didelphis albiventris*, *Gracilinanus agilis*, *Monodelphis domestica*, *Micoureus demerarae*, *Calomys expulsus*, *Necromys lasiurus*, *Oligoryzomys rupestris*, *Oxymycterus delator*, and *Pseudoryzomys simplex*. All these species are characteristic of open vegetations from Cerrado (see Carmignotto, 2004), corroborating the similarity between Chapada Diamantina and Chapada dos Veadeiros.

Some species reported by us here have had their known geographic distribution extended. *Gracilinanus microtarsus* known distribution, according to Patton & Costa (2003), Costa et al. (2003), and the IUCN Global Mammal Assessment (IUCN 2008), ranges from Paraná state to northern Rio de Janeiro and southern Minas Gerais states, with an isolated record of *G. microtarsus* from Una, southern Bahia (Pardini, 2004). The record of Chapada Diamantina presented here is the second for the state, extending the species distribution to one of the few and most important forest remnants in the northeast Brazil (Câmara, 2003). *Oligoryzomys rupestris* was, until now, observed in two localities: Alto Paraíso (Minas Gerais) and Pico das Almas (Bahia) (Weksler & Bonvicino 2005). The collected specimens at Chapada Diamantina increased the species northernmost limit by 92 km (from 13° 33' S and 41° 56' W to 13° 10' S and 41° 10' W). The current northernmost occurrence of *Cabassous tatouay* was in Minas Gerais state, at Igarapé municipality (20° 04' 13.8" S-44° 18' 6.12" W; E.M.V.C. Câmara, pers. comm), and the present record extends considerably the distribution of this species northwards, being also the first record to northeastern Brazil (Gardner, 2007). All these range expansions reflect the lack of available data on these species distribution ranges in the Neotropics.

We observed some representatives of the Atlantic Forest mammalian fauna, a similar pattern observed by Parrini et al. (1999), which reported species from different biomes occurring in sympatry in the Chapada Diamantina, pointing out a mosaic between faunal composition in open biomes (Cerrado-Caatinga) and forests (Atlantic Forest). Another point concerning the here reported mammal diversity is that the Caatinga area in Chapada Diamantina is considered as one of the priority areas for conservation because of the presence of contact areas with others biomes (Cerrado and Atlantic Forest), their isolation and a presumably high species diversity (Oliveira et al. 2003).

We believe that the occurrence of syntopic species in the Chapada Diamantina, from both open and forest habitats could indicate:

a) inadequate definition of their habitat specificities;
b) insufficient studies to properly define the patterns of geographical distribution;
c) the tendency to adapt to different habitats;
d) the lack of habitat specificity; and
e) the mosaic structure of vegetation of the region.

In the present study we recorded two species that are common to open areas (Cerrado and Caatinga), but that in Chapada Diamantina were found in forests (semi-deciduous Forest). *Thrichomys inermis,* which is usually found in dry environments like Caatinga and Cerrado (Basile 2003), was also captured by us in semi-deciduous forest (locality 4), as well as *Oligoryzomys rupestris* (Weksler & Bonvicino 2005). In both cases the semi-deciduous forest area was located beside the rocky savanna.

The here now presented list of mammal species of Chapada Diamantina exhibits species of Atlantic Forest, Cerrado and Caatinga (Fonseca et al. 1996; Costa et al. 2000). Furthermore, some species are present in other environments than previously recorded. All characteristics herein mentioned turn Chapada Diamantina into a region of biogeographic importance, that present vegetations of three biomes and a mammal fauna that represent a transition region.

Acknowledgements

Authors are grateful to C. C. Aires, H. S. da Silva and P. S. Pinheiro for help during field activities. We are grateful to J. A. Oliveira (Museu Nacional do Rio de Janeiro) and M. de Vivo (Museu de Zoologia da USP) for the access granted to the museum collections. This work was supported by CNPq, CAPES, UERJ/Prociência, and Biota Fapesp.

References

BASILE, P. 2003. Taxonomia de *Thrichomys* Trouessart, 1880 (Rodentia, Echimyidae). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

BONVICINO, C.R. & MOREIRA, M.A.M. 2001. Molecular phylogeny of the genus *Oryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae) based on cytochrome *b* DNA sequences. Mol. Phylog. Evol. 18(2):282-292.

BONVICINO, C.R. & WEKSLER, M. 1998. A new species of Oligoryzomys (Rodentia, Sigmodontinae) from northeastern and central Brazil. Z Säugetierkd. 63:90-103.

BONVICINO, C.R., OTAZU, I.B. & BORODIN, P.M. 1999. Chromosome variation in Oryzomys subflavus species group (Sigmodontinae, Rodentia) and its taxonomic implication. Cytol. 64:327-332.

BONVICINO, C.R., D'ANDREA, P.S. & BORODIN, P.M. 2001. Pericentric inversion in natural populations of *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia: Sigmodontinae). Geno. 44:1-6.

BONVICINO, C.R., OTAZU, I.B. & D'ANDREA, P.S. 2002. Karyologic evidence of diversification of the genus Thrichomys (Rodentia, Echimyidae). Cytogenet. G. Res. 97:200-204.

BONVICINO, C.R., LIMA, J.F.S. & ALMEIDA, F.C. 2003. A new species of *Calomys* Waterhouse (Rodentia, Sigmodontinae) from the Cerrado of Central Brazil. Braz. J. Biol. 20(2):301-307.

BONVICINO, C.R., LEMOS, B. & WEKSLER, M. 2005. Small mammals of Chapada dos Veadeiros National Park (Cerrado of central Brazil): ecology, karyologic, and taxonomic considerations. Braz. J. Biol. 65(3):1-12.

BONVICINO, C.R., OLIVEIRA, J.A. & D'ÁNDREA, P.S. 2008. Guia dos roedores do Brasil com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa, Rio de Janeiro.

BRAZÃO, J.E.M. & ARAÚJO, A.P. 1981. Vegetação. In Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto

RadamBrasil. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, p. 405-464. (folha SD 24). BUSH, M.B. 1994. Amazonian speciation: a necessarily complex model. J. Biogeogr. 21:5-17.

CÂMARA, I.G. 2003. Brief History of Conservation in the Atlantic Forest. **In** The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook (C. Galindo-Leal & I.G. Câmara, eds.). Island Press, Washington, p. 31-42.

CARMIGNOTTO, A.P. 2004. Pequenos mamíferos terrestres do bioma Cerrado: padrões faunísticos locais e regionais. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 404 p.

CARNAVAL, A.C., HICKERSON, M.J., HADDAD, C.F.B., RODRIGUES, M.T. & MORITZ, C. 2009. Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. Sci. 323(5915):785-789.

CARTELLE, C. 1999. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. **In** Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics (J.F. Eisenberg & K.H. Redford, eds.). University of Chicago Press, Chicago, p. 27-46. (v. 3).

CARTELLE, C. & ABUHID, V.S. 1994. Chiroptera do Pleistoceno Final-Holoceno da Bahia. Ac. Geol. Leop. 39:429-440.

Conservation International do Brasil. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA; SBF, Brasília.

CORRÊA, M.M.O., LOPES, M.O.G., CÂMARA, E.V.C., OLIVEIRA, L.C. & PESSOA, L.M. 2005. The karyotypes of *Trinomys moojeni* (Pessoa, Oliveira & Reis, 1992) and *Trinomys setosus elegans* (Lund, 1814) (*Rodentia, Echimyidae*) from Minas Gerais, eastern Brazil. Arq. Mus. Nac. 63(1):169-174.

COSTA, L.P. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic forests of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. J. Biogeogr. 30:71-86.

COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R., FONSECA, G.A.B. &. FONSECA, M.T. 2000. Biogeography of South American forest mammals: endemism and diversity in the Atlantic Forest. Biotrop. 32(4b):872-881.

COSTA, L.P., LEITE, Y.L.R. & PATTON, J.L. 2003. Phylogeography and systematic notes on two species of gracile mouse opossums, genus Gracilinanus (Marsupialia: Didelphidae) from Brazil. P. Biol. Soc. Wash. 116(2):275-292.

CZAPLEWSKI, N. & CARTELLE, C. 1998. Pleistocene bats from cave deposits in Bahia, Br. J. Mammal. 79(3):784-803.

EISENBERG, J.F. 1999. The contemporary mammalian fauna of South America. In Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics (J.F. Eisenberg & K.H. Redford, eds.). University of Chicago Press, Chicago, p. 582-591. (v. 3).

EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. 1999. Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics. University of Chicago Press, Chicago, 609 p. (v. 3).

EMMONS, L.H. & FEER, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: a field guide. 2 ed. University of Chicago Press, Chicago, 307 p.

FONSECA, G.A.B., HERMAN, G., LEITE, Y.L., MITTERMEIER, R., RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occ.Pap. Conser. Biol. 4:1-38.

GARDNER, A.L. 2007. Mammals of South America. University of Chicago Press, Chicago, 669 p. (v. 1, Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats).

GEISE, L., PEREIRA, L.G., BOSSI, D.E.P. & BERGALLO, H.G. 2004. Pattern of elevation distribution and richness of nonvolant mammals in Itatiaia National Park and its surrounding, in southeastern Brazil. Braz. J. Biol. 64(3):1-15.

GONÇALVES, P.R. & OLIVEIRA, J.A. 2004. Morphological and genetic variation between two sympatric forms of Oxymycterus (Rodentia: Sigmodontinae): an evaluation of hypotheses of differentiation within the genus. J. Mammal. 85(1):148-161.

GONÇALVES, P.R., ALMEIDA, F.C. & BONVICINO, C.R. 2005. A new species of Wiedomys (Rodentia: Sigmodontinae) from Brazilian Cerrado. Mammal. Biol. 70(1):46-60.

GREGORIN, R. & MENDES, L.F. 1999. Sobre quirópteros (Emballonuridae, Phyllostomidae, Natalidae) de duas cavernas da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Ihering., S. Zool. 86:121-124.

GRELLE, C.E.V. 2000. Areografia dos primatas endêmicos da Mata Atlântica. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GRELLE, C.E.V., ALVES, M.A.S., BERGALLO, H.G., GEISE, L., ROCHA, C.F.D., Van SLUYS, M. & CARAMASCHI, U. 2005. Prediction of threatened tetrapods based on the species-area relationship in Atlantic Forest, Brazil. J. Zool. 265(4):359-364.

HERINGER, H. & MONTENEGRO, M.M. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 40 p.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN. 2008. Red List of threatened species. IUCN, Cambridge. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/ (último acesso em 24/06/2009).

JUNCÁ, F.A., FUNCH, L. & ROCHA, W. 2005. Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 411 p.

LANGGUTH, A. & BONVICINO, C.R. 2002. The *Oryzomys subflavus* species group, with description of two new species (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae). Arq. Mus. Nac. 60(4):285-294.

LARA, M.C. & PATTON, J.L. 2000. Evolutionary diversification of spiny rats (genus *Trinomys*, Rodentia: Echimyidae) in the Atlantic Forest of Brazil. Zool. J. Linn. Soc.130:661-686.

MACHADO, A.B.M., DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente, Belo Horizonte, 907 p. (Série Biodiversidade, v. 2, n. 19).

MORITZ, C., PATTON, J.L., SCHNEIDER, C.J. & SMITH, T.B. 2000. Diversification of rainforest faunas: an integrated molecular approach. Ann. Rev. Ecol. Syst. 31:533-563.

MUSTRANGI, M.A. & PATTON, J.L. 1997. Phylogeography and systematics of the slender mouse opossum *Marmosops* (Marsupialia, Didelphidae). University of California Press, Berkeley, 86 p. (Publications in Zoology, v. 130).

OLIFIERS, N., CUNHA, A.A., GRELLE, C.E., BONVICINO, C.R., GEISE, L., PEREIRA, L.G., VIEIRA, M.V., D'ANDREA, P.S. & CERQUEIRA, R. 2007. Lista de espécies de pequenos mamíferos não-voadores do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. In Ciência e Conservação na Serra dos Orgãos (C. Cronemberger & E.B. Viveiros de Castro, orgs.). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasilia, p. 183-192.

OLIVEIRA, J.A. & PÊSSOA, L.M. 2005. Mamíferos. **In** Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina (F.A. Juncá, L. Funch & W. Rocha, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

OLIVEIRA, J.A., GONÇALVES, P.R. & BONVICINO, C.R. 2003. Mamíferos da Caatinga. In Ecologia e conservação da caatinga (I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C.D. Silva, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

PARDINÃS, U.F.J., D'ÉLIA, G. & ORTIZ, P.E. 2002. Sigmodontinos fósiles (Rodentia, Muroidae, Sigmodontinae) de América del Sur: estado actual de su conocimiento y prospectiva. Mastoz. Neotrop. 9(2):209-252.

PARDINI, R. 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest land- scape. Biod. and Conserv. 13:2567-2586.

PARRINI, R., RAPOSO, M.A., PACHECO, J.F., CARVALHÃES, A.M.P., MELO Jr., T.A., FONSECA, S.M. & MINNS, J.C. 1999. Birds of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Cotinga. 11:86-95.

PATTON, J.L. & COSTA, L.P. 2003. Molecular phylogeography and species limits in rainforest didelphid marsupials of South America. **In** Predators with pouches: the biology of carnivorous marsupials (M. Jones & C.R. Dickman, eds.). CSIRO Publishing, Australia, p. 63-81.

PATTON, J.L., SILVA, M.N.F. & MALCON, J.R. 2000. Mammals of the Rio Juruá and the evolutionary and ecological diversification of Amazonia. B. Am. Mus. Nat. Hist. 244:1-306.

PATTON, J.L., SILVA, M.N.F., LARA, M.C. & MUSTRANGI, M.A. 1997. Diversity, differentiation, and the historical biogeography of nonvolant

small mammals of the neotropical forests. In Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities (W.F. Laurence & R.O. Bierrgaard JR., eds.). University of Chicago Press, Illinois, p. 455-465.

PERCEQUILLO, A.R. 1998. Sistemática de Oryzomys (Baird, 1858) do leste do Brasil (Muroidea, Sigmodontinae). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 552 p.

PERCEQUILLO, A.R., HINGST-ZAHER, E. & BONVICINO, C.R. 2008. Systematic Review of Genus Cerradomys Weksler, Percequillo and Voss, 2006 (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini), with Description of Two New Species from Eastern Brazil. Am. Mus. Novit. 3622:46.

PEREIRA, L.G. & GEISE, L. 2007. Karyotype composition of some rodents and marsupials from Chapada Diamantina (Bahia - Brazil). Braz. J. Bio. 67(3):509-518.

PESSOA, L.M., CORRÊA, M.M.O., BITENCOURT, E. & REIS, S.F. 2005. Chromosomal characterization of taxa of the genus Trinomys Thomas, 1921 (Rodentia, Echimyidae) in the states of Rio de Janeiro and São Paulo. Arq. Mus. Nac. 63(1):161-168.

PRANCE, G.T. 1992. Biogeography of neotropical plants. **In** Biogeography and quaternary history in Tropical America (T.C. Whitmore & G.T. Prance, eds.). Columbia University Press, New York, p. 46-65.

REIG, O.A. 1986. Diversity patterns and differentiation of high Andean rodents. **In** High altitude tropical biogeography. (F. Vuilleumier & M. Monasterio, eds.). Oxford University Press, Oxford, p. 404-439.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2006. Mamíferos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 437 p.

RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. 2 ed. Âmbito Cultura Edições Ltda., Rio de Janeiro, 747 p.

RODRIGUES-FILHO, S., BEHLING, H., IRION, G. & MULLER, G. 2002. Evidence for lake formation as a response to an inferred Holocene climatic transition in Brazil. Quat. Res. 57(1):131-137.

SOUZA, A.L.G. 2005. Diversidade de espécies, variação cariotípica e distribuição dos roedores da Chapada Diamantina, Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

TRIBE, C.J. 1996. The Neotropical rodent genus *Rhipidomys* (Cricetidae: Sigmodontinae): a taxonomic revision. Tese de Doutorado, University College London, London, 316 p.

TRIBE, C.J. 2005. A new species of Rhipidomys (Rodentia, Muroidea) from North-Eastern Brazil. Arq. Mus. Nac. 63(1):131-146.

VELOSO, H.P., FILHO, A.L.R.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 123 p.

VIVO, M. 1997. Mammalian evidence of historical ecological change in the Caatinga semiarid vegetation of northeastern Brazil. J. Comp. Biol. 2:65-73.

VIVO, M. & CARMIGNOTTO, A.P. 2004. Holocene vegetation change and the mammal faunas of South America and Africa. J. Biogeogr. 31:943-957.

VOSS, R., TARIFA, T. & YESEN, A.E. 2004. An introduction to *Marmosops* (Marsupialia: Didelphidae), with the description of a new species from Bolivia and notes on the taxonomy and distribution of other bolivian forms. Am. Mus. Novit. 3466:1-40.

VOSS, R., LUNDE, D. & JANSA, S.A. 2005. On the Contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. Am. Mus. Novit. 3482:1-34.

WEKSLER, M. & BONVICINO, C.R. 2005. Taxonomy of pigmy rice rats genus *Oligoryzomys* Bangs, 1900 (Rodentia, Sigmodontinae) of the Brazilian Cerrado, with description of two new species. Arq. Mus. Nac. 63(1):113-130.

WEKSLER, M., PERCEQUILLO, A.R. & VOSS, R. 2006. Ten new genera of Oryzomyine Rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). Am. Mus. Novit. 3537:1-29.

WILSON, D.E. & REEDER, D.M. 2005. Mammal species of the world. Johns HopkinsUniversity Press, Baltimore, 2142 p.

Received 21/05/08
Revised 07/08/09
Accepted 21/09/09

Appendix

Species recorded, registration number, localities, data and sex determination (♀ = female; ♂ = male and I = Indeterminate sex) are described below. Specimens captured during this study are indicated by a star (*), those which were karyotyped (Pereira & Geise 2007) by two stars (**). Acronyms for institutions are: MN = Museu Nacional - Rio de Janeiro; MVZ = Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley; MZUSP = Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo; CD = field number of BIOTA/FAPESP. Other prefixes correspond to field numbers of the collector L. Geise (LG).

DIDELPHIMORPHIA

Didelphis albiventris: Bahia, Seabra Municipality, 5 (♀ - MN22931; ♂ - MN2930), 6 (♀ - MN22939, 22940, 22941; ♂ - MN22935, 22938), 7 (♀ - MN22932, 23808, 23814; ♂ - MN23656, 23820, 23822), 8 (♀ - MN22934, 22937, 30048; ♂ - MN22933); Palmeiras Municipality, 13 (♀ - MN22936); Lençóis Municipality, 20 (♀ - MZUSP33826*; ♂ - CD179*); Andaraí Municipality, 24 (♀ - MVZ197768).

Gracilinanus agilis: Bahia, Andaraí Municipality, 24 (♂ - MVZ197788).

Gracilinanus microtarsus: Bahia, Lençóis Municipality, 23 (♂ - MZUSP33832*); Mucugê Municipality, 26 (♀ - LG409**).

Marmosops incanus: Bahia, Seabra Municipality, 8 (♀ - MN27940); Palmeiras Municipality, 4 (♀ - LG288*, 303*); Lençóis Municipality, 20 (♀ - CD190*, 205*; ♂ - CD146*, 191*), 23 (♀ - MZUSP33836*, 33837**, 33839*, 33843*, 33846*, 33847*, 33848*, CD69, 79*, 96*, 97*, 106*, 116*, 118*, 123*, 145*; ♂ - MZUSP33835*, 33838**, 33840*, 33841*, 33842*, 33844**, 33845*, CD77*, 78*, 105*, 107*, 108*, 109*, 113*, 115*, 117*, 119*, 127*, 159*, 160*, 163*, 166*, 182*, 202*); Andaraí Municipality, 24 (♀ - MVZ197781; ♂ - MVZ197761); Itaetê Municipality, 29 (♀ - LG217**).

Marmosa murina: Seabra Municipality, 9 (♀ - MN27941).

Micoureus demerarae: Bahia, Seabra Municipality, 10 (♂ - MN47455); Lençóis Municipality, 20 (♀ - MZUSP33827*, 33828*; ♂ - MZUSP33829*, 33830*, 33831*, CD128*); Andaraí Municipality, 24 (♀ - MVZ197416, 197417, 197420, 197779, 197783, 197784, 197786; ♂ - MVZ197418, 197419, 197646, 197773, 197774, 197775, 197776, 197777, 197780, 197785, 197787).

Monodelphis domestica: Bahia, Seabra Municipality, 7 (♂ - MN16858), 8 (♂ - MN16848); Palmeiras Municipality, 14 (♂ - MN24718), 15 (♀ - MN16418); Lençóis Municipality, 20 (♂ - MZUSP 33834, CD219*), 23 (♀ - MZUSP33833**); Mucugê Municipality (I - MZUSP28939), 25 (♀ - LG402*; ♂ - LG407**), 27 (♀ - LG334*, LG352*; ♂ - LG344*).

Thylamys karimii: Bahia, Mucugê Municipality, 27 (♂- LG362*).

CINGULATA

Dasypus novencinctus: Bahia, Lençóis Municipality, 23 (♀ - CD6*, 22*; ♂ - CD121*).

Euphractus sexcinctus: Bahia, Lençóis Municipality, 23 (♀ - MZUSP33825*).

Cabassus taouay: Bahia, Lençóis Municipality, 23 (♂ - CD215*).

PILOSA

Tamandua tetradactyla: Bahia, Morro do Chapéu Municipality, 2 (I - MN67898); Abaíra Municipality, 30 (I - MN67817).

PRIMATES

***Callithrix jacchus*:** Bahia, Lençóis Municipality, 22 (I-LG209).

CARNIVORA

Cerdocyon thous: Bahia, Morro do Chapéu Municipality, 1 (I - MN44546); Lençóis Municipality, 20 (♂ - CD208*), 22 (I - MN67672, ♂ - MN67673), 23 (♂ - MZUSP33835*); Aracatu Municipality, 31 (I - MN67674).

Gallictis vittata: Bahia, Morro do Chapéu Municipality, 3 (I - MN67897).

ARTIODACTYLA

Pecari tajacu: Bahia, Morro do Chapéu Municipality, 2 (I - MN67912).

RODENTIA

Akodon cursor: Bahia, Lençóis Municipality, 20 (♀ - MN69952**, 69958**, 143**; ♂ - MN69951**, 69955**, 69956**, 69957**, CD154*,); 23 (♀ - MN69939*, 69941*, 69943*, 69944*, 69946*, 69947*, 69948*, 69949*, 69950*, CD95*; ♂ - MN69938**, 69940**, 69942**, CD69**, 157**, 164**); Andaraí Municipality, 24 (I - MVZ197458, 197760).

Calomys expulsus: Bahia, Seabra Municipality (I - MN13292, 13346, 22625, 22627, 22628, 22633, 22636, 22637, 22638, 22657, 22661, 22665, 22680, 22684, 22686, 22696, 22699, 22700, 22890, 62419, 62420, 62422, 62423, 62428, 62436, 62440, 62446, 62454, 62465); Itaetê Municipality, 29 (♂ - LG221**, 227**); Mucugê Municipality, 25 (♀ - LG408**; ♂ - LG405**), 27 (♂ - LG323**, 347**, 361**).

Cerradomys vivoi: Bahia, Lençóis Municipality, 20 (♀ - MZUSP33823**, 134**, 135**, 144**, 150**, 168**, 171**, 173**, 180**, 186**, 189**, 195**, 198**, 206**, 243**; ♂ - CD133**, 138**, 140**, 142**, 149**, 151**, 152**, 169**, 170**, 187*, 197*, 199**, 200**, 204**, 217**, 240**, 241**), 23 (♀ - MZUSP33803**, 33804**, 33805**, 33806**, 33810**, 33812**, CD28**, 29**, 64**, 125**, 165**; ♂ - MZUSP33807**, 33809**, 33808**, 33811**, CD73**, 181**); Andaraí Municipality, 24 (♀ - MVZ197541, 197645, 197772; ♂ - MVZ197540, 19542, 197762, 197765, 197766, 197765, 197766, 197769, 197771, 198241, 198249); Itaetê Municipality, 29 (♀- LG223**, 225**; ♂ - LG211**, 213**); Mucugê Municipality (I - MZUSP27403), 25 (♂ - LG403**), 26 (♂ - LG404**), 27 (♀- LG318**, 325**, 339**, 340**, 341**, 346**, 350**, 353**, 354**, 355**, 376**, 381**, 383**; ♂- LG335**, 338**, 348**, 351**, 359**, 365**, 366**, 368**, 369**, 372**, 373**, 380**, 382**).

Necromys lasiurus: Bahia, Palmeiras Municipality (I – MN44167, 44169, 44170), 13 (♀ - MN19496, 19499, 19500, 19502, 19503, 19522, 44156; ♂ - MN19501, 19506, 19514, 19515, 19521, 19523, 19525, 19526, 44160, 44162), 14 (♂ - MN44158), 16 (♀ - MN44157; ♂ - MN44159), 17 (I - MN44161, 44163, 44164, 44165, 44166); Lençóis Municipality, 20 (♀ - MZUSP33816**; ♂ - MZUSP33815**), 21 (♀ - MN44168, 44171, 44173; ♂ - MN44172), 23 (♀ - MZUSP33814**; ♂ - MZUSP 33813**, CD21**); Itaetê Municipality, 29 (♀ - LG222**, 226**); Mucugê Municipality, 25 (♂ - LG406**), 27 (♀ - LG337; ♂ - MN69862**, LG322**, 371**, 377**).

Nectomys squamipes: Bahia, Lençóis Municipality, 20 (♀ - CD192*).

Oligoryzomys fornesi: Bahia, Lençóis Municipality, 20 (♂ - CD155*), 23 (♂ - MZUSP33816**, 33819**, 33820**, 33821**, 33822**).

Oligoryzomys nigripes: Bahia, Seabra Municipality (I - MN15960, 15979, 16007, 18282, 18284, 18288, 18291, 18292, 18296, 18299); Lençóis Municipality, 23 (♂ - MZUSP33817*); Itaetê Municipality, 29 (♀ - LG212**, LG224**).

Oligoryzomys rupestris: Itaetê Municipality, 29 (♂ - LG214**, LG228**).

Pseudoryzomys simplex: Bahia, Palmeiras Municipality (I – MN15086); Mucugê Municipality, 27 (♀- LG375*).

Rhipidomys sp.: Bahia, Lençóis Municipality, 23 (♂- MZUSP33802**); Andaraí Municipality, 24 (♀- MVZ197544, 197545, 197782; ♂- MVZ 197763, 197764, 197767).

Wiedomys pyhhorhinos: Bahia, Seabra (I - MN18343, 18430, 18433, 18438, 18500, 18503, 18504, 18505, 18510, 18516, 18706, 18707, 18709, 60768, 60772, 60774, 60775, 60778); Palmeiras Municipality (I - MN18751, 60777); Itaetê Municipality, 29 (♂- LG215**).

Galea spixii: Bahia, Morro do Chapéu Municipality, 1 (♂ - MN44551); Seabra Municipality, 10 (♀ - MN35831; ♂ - MN35832).

Phyllomys blainvilli: Bahia, Seabra Municipality, 10 (♀- MN21627, 21629, 21631, 21632, 21633, 21634, 21640, 21643, 21644, 21645, 21646, 21648, 21649; ♂- MN21626, 21628, 21630, 21635, 21636, 21637, 21638); Andaraí Municipality, 24 (♂- MVZ197778).

Thrichomys inermis: Bahia, Palmeiras Municipality, 4 (♀- MN70062**, 70068**, 70070**, 70073**, 70074*, 70075**, 70076**, 70079*, 70080*; ♂- MN70063**, 70064**, 70065**, 70066**, 70067**, 70069**, 70071**, 70072**, 70077**, 70078**, 70081**), 14 (♀- MN42201, 42203, 42210, 42253, 42255, 42259, 42263, 42269; ♂- MN42217, 42223, 42226, 42252, 42254, 42265, 42271, 42280), 15 (I - MZUSP26689, 26690), 16 (♀- MN42204; I - 26687, 26688), 18 (♀- MN14618, 14620, 14622, 22560, 22562, 22563, 22565, 22568, 22572, 42205, 42207, 42208, 42209, 42213, 42214, 42218, 42222, 42244, 42245, 42246, 42248, 42249, 42250, 42251, 42264; ♂- MN14621, 14630, 22539, 22561, 22564, 22566, 22567, 22569, 22570, 22571, 42206, 42211, 42212, 42221, 42242, 42243, 42247, 42258), 19 (♀- MN22543, 42196, 42215, 42219, 42220, 42225, 42227, 42228, 42256, 42257, 42260, 42261, 42262, 42270, 42272, 42273, 42274, 42275, 42276, 42277, 42278; ♂- MN22540, 22541, 22542, 42216, 42224, 42229, 42266, 42267, 42268, 42279, 42281); Lençóis Municipality, 20 (♀- MZUSP33796*, 33797*, 33798*, 33799*, 33800*, CD220*; ♂- MZUSP33795*, 33801*, 131*), 23 (♂- MZUSP33794**); Mucugê Municipality (I - MZUSP27387), 27 (♀- MN70086**, 70088**, 70089**, 70090**, 70091**, 70094**, 70095**, 70099**; ♂- MN70082*, 70083*, 70084*, 70085*, 70087**, 70092**, 70093**, 70096**, 70097**, 70098**, 70100**).

Trinomys albispinus: Bahia, Morro do Chapéu Municipality (I - MZUSP28886, 28887, 28888, 28940); Seabra Municipality (I - MN34005, 34006, 34007, 34008, 34009); Andaraí Municipality, 24 (♀- MVZ197571, 197770; ♂- MVZ197570).

Trinomys minor: Bahia, Morro do Chapéu, 2 (♀- MN44544; ♂- MN44543, 44547); Seabra Municipality, 6 (♀- MN13790, 13792, 13793; ♂- MN13791, 34122), 7 (♀- MN34004, 34006, 34007, 34008; ♂- MN34005, 34009, 34010).

LAGOMORPHA

Sylvilagus brasiliensis: Bahia, Seabra Municipality, 10 (♀-MN24055, 24056, 24058, 24059, 28581, 28582, 28583), 11 (♀- MN24050), 12 (♂- MN24052).

Sazonalidade e dieta frugívora do saí-andorinha *Tersina viridis* (Illiger, 1911) em reflorestamento da mata ciliar do Rio Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil

***Paulo Rubim*[1,2]**

[1]*Grupo de Fenologia e Dispersão de Sementes, Laboratório de Biologia da Conservação, Departamento de Ecologia, Universidade Estadual Paulista – UNIP, CP 199, 13506-900 Rio Claro, SP, Brasil.*
[2Au]*email: paulo.rubim@yahoo.com.br*

RUBIM, P. **Seasonality and frugivory by swallow-tanager Tersina viridis (Illiger, 1911) in reforested gallery forest of the Mogi Guaçu river, São Paulo, Brazil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn01709032009.

Abstract: According to the literature, *Tersina viridis* (Illiger, 1911) has seasonal habit concerning to its local displacements. However, the reasons of such displacements are still poorly known. In reforested gallery forest area of the Mogi-Guaçu river, São Paulo state, Brazil, i quantified the annual variation of the population density of *T. viridis* throughout a year period every month. The number of individuals of the species increased substantially during the dry season, whereas in the rainy season no individual was observed. These findings suggest a seasonal behavior of the species in this site. They also suggest that *T. viridis* probably has different routes of displacement in large flocks during the dry season in the interior of the São Paulo state and surroundings. The larger abundances of some ornithocoric plant species may explain the routes of such displacements in the studied site, rather than the general pattern of fruiting of the ornithocoric species.
Keywords: *seasonality, ornitocoric plant, Tersina viridis, Trema micrantha.*

RUBIM, P. **Sazonalidade e dieta frugívora do saí-andorinha *Tersina viridis* (Illiger, 1911) em reflorestamento da mata ciliar do Rio Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn01709032009.

Resumo: Segundo a literatura, *Tersina viridis* (Illiger, 1911) possui hábito gregário sazonal em deslocamentos locais. Os reais motivos desses deslocamentos ainda são poucos conhecidos. Em reflorestamento de mata ciliar do rio Mogi-Guaçu, SP, foi possível quantificar a variação sazonal mensal na densidade populacional durante um ano. O número de indivíduos aumentou substancialmente durante a estação seca e ausência durante a estação chuvosa, assim, caracterizando um comportamento fortemente sazonal de ocorrência nesse local. Provavelmente *T. viridis* possui algumas rotas de deslocamentos quando aparecem em grandes agregados no período mais seco na região do interior do estado de São Paulo e vizinhanças. A grande abundância de algumas espécies de plantas ornitocóricas pode ser alguns dos motivos que determinam a rota desses deslocamentos na região estudada, e não o padrão geral da fenologia da frutificação das espécies ornitocóricas.
Palavras-chave: *sazonalidade, plantas ornicocóricas, Tersina viridis, Trema micrantha.*

Introdução

Devido ao comportamento de deslocamentos locais sazonais em toda sua área de distribuição no neotrópico, *Tersina viridis* (Illiger, 1911) (Emberezidae-Thraupinae), popularmente conhecida como saí-andorinha é considerada uma espécie de ave hábitos gregários e semi-migratória (Schaefer 1953, Hayes et al. 1994, Sick 1997, Hilty 2003). Aparentemente, as populações de *T. viridis* que ocorrem na região do estado de São Paulo, sul de Minas Gerais e norte do Paraná possuem deslocamentos sazonais influenciados pela sazonalidade climática da região e pela frutificação de algumas espécies ornitocóricas. Nessa região, estudos de no mínimo um ano de acompanhamento mensal da avifauna relatam os primeiros registros de chegada de *T. viridis* ao final da estação chuvosa, entre os meses de fevereiro e março, e o desaparecimento entre o final da estação seca e início da chuvosa, entre os meses de junho a setembro no interior do estado de São Paulo (Monteiro et al. 1992, Aleixo & Vielliard 1995, Lima & Aleixo 2000, Willis & Oniki 2003, Pozza & Pires 2003), sul de Minas Gerais (Franchin & Marçal-Junior 2002) e norte do Paraná (Lopes & Anjos 2006).

Em geral, *T. viridis* também possui variações sazonais ao longo do ano em relação à sua dieta, quando pode apresentar tendências à insetivoria durante o verão e frugivoria no inverno (Schaefer 1953, Sick 1997, Manhães 2003). No sudeste brasileiro, vários estudos evidenciaram essa relação sazonal de *T. viridis* com plantas hemi-parasitas (erva-de-passarinho) da família Loranthaceae e a exótica *Michelia champaca* L. (Meliaceae), nos quais os autores enfatizam a habilidade de *T. viridis* em fazer deslocamentos locais em busca dessas fruteiras (Monteiro et al. 1992, Lombardi & Motta-Junior 1993, Figueiredo 1997, Sick 1997, Guerra & Marini 2002, Cazetta & Galetti 2003).

Em regiões tropicais muitas espécies frugívoras realizam deslocamentos migratórios por diversos motivos, como a sazonalidade climática (Loiselle 1987, Blake et al. 1992), mudança estrutural no hábitat (Borghesio & Laiolo 2004a) e principalmente em relação à sazonalidade na abundância de frutos (Greenberg 1981, Levey 1988, Blake & Loiselle 1991, Ganesh & Davidar 1999, Hanya 2005). Até o momento nenhum trabalho quantificou a abundância sazonal de ocorrência de uma população em deslocamento de *T. viridis* e sua relação com árvores frutíferas. Dessa forma, nesse trabalho descrevo a densidade sazonal e registros de sua alimentação frugívora durante um ano de estudo em reflorestamento de mata ciliar na região do médio rio Mogi Guaçu, sudeste do Brasil.

Material e Métodos

Conduzi esse estudo na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) São Marcelo (22° 21' 58'' S e 46° 58' 22'' O), localizada à margem esquerda do rio Mogi Guaçu, Mogi Guaçu, estado de São Paulo. Sua vegetação é constituída por dois reflorestamentos de espécies nativas – um com cerca de 30 anos e outro com um ano de idade, totalizando cerca de 187,03 ha nos dois reflorestamentos. No reflorestamento de 30 anos *Trema micrantha* (L.) Blume, *Guazuma ulmifolia* Lam. e *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake são as espécies mais abundantes. O dossel raramente ultrapassa oito metros de altura em espaçamento de 2 × 3 m, e sub-bosque praticamente sem recrutamento devido à invasão de capim-braquiária - *Brachiaria decumbens* Stapf. O reflorestamento de um ano (plantado em 2002) possui 100 espécies nativas plantadas em espaçamento de 2 × 3 m. Devido a pouca idade deste reflorestamento durante o período de estudo as árvores possuíam tamanhos inferiores a 2 m de altura e somente *Schizolobium parahyba* ultrapassava essa medida.

Entre o período de 1971 a 2003, a região apresentou precipitação média anual de 1365 mm e temperatura média anual de 20,6 °C. O clima para a região de Mogi Guaçu é bastante sazonal, com uma estação chuvosa e quente (verão) de outubro a abril e precipitação superior a 100 mm, e outra estação seca e fria (inverno) entre os meses de maio a setembro, onde a precipitação geralmente é inferior a 60 mm e déficit hídrico entre os meses de julho e agosto. Durante o período de estudo, a precipitação foi de 1411 mm e a temperatura média de 20,5 °C. Todos os dados climáticos foram cedidos pela estação meteorológica da Estação Ecológica Mogi Guaçu localizada a cerca de 20 km da área estudada.

Realizei este trabalho em visitas mensais durante o período de doze meses entre março de 2003 a fevereiro de 2004. Em cada mês realizei quatro dias consecutivos de censo de densidade num transecto de 1,5 km retilíneo no reflorestamento de 30 anos, onde instalei 15 pontos de escuta de aves distando 100 m entre os mesmos. Utilizei cinco minutos de permanência em cada um dos pontos entre 6:00 h às 10:00 h da manhã, sendo que o início foi dado depois de um minuto após a chegada a cada ponto para não afugentar as aves enquanto caminhava até o mesmo. O censo de aves foi baseado em método proposto por Reynolds et al.(1980), onde registrei todos os indivíduos de *T. viridis* encontrados dentro de um raio de observação partir do centro de cada ponto. Utilizei 40 m de raio máximo de inclusão devido à dificuldade de visualização dos indivíduos de *T. viridis* além dessa distância e não considerei indivíduos em vôo. Dessa forma, para calculo da densidade mensal utilizei o somatório dos registros dos 15 pontos e quatro dias, dividindo-se somatório da área em que a ave teve presente (para maiores detalhes ver Reynolds et al.(1980)). Ainda nesse transecto realizei duas excursões mensais (ca. 1 km/h), entre às 16:00 e 18:00 h onde coletei o número de registros de alimentação ("feeding bouts") de *T. viridis* com as plantas ornitocóricas, conforme proposto por Galetti et al. (2003). Quantifiquei o padrão fenológico da frutificação através de caminhadas não padronizadas durante os quatro dias de pesquisas na RPPN. Esse método proposto por Batalha & Mantovani (2000) considerada uma espécie em frutificação mesmo quando somente um indivíduo da população apresentou frutos.

Resultados

A população de *Tersina viridis* apresentou alta sazonalidade de ocorrência no reflorestamento durante o ano, com significativo número de indivíduos entre março a julho (Figura 1). Durante o censo de registros de alimentação foi possível observar um indivíduo em janeiro e um em fevereiro.

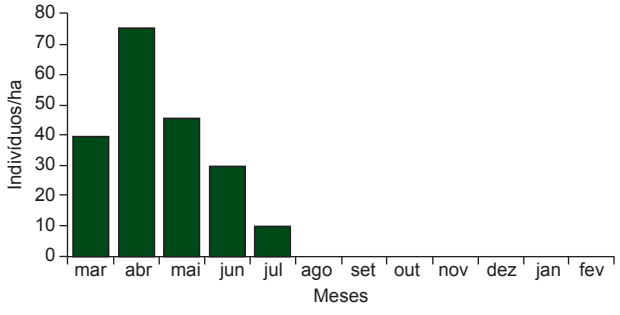


Figura 1. Densidade de *Tersina viridis* durante o período de estudo (março de 2003 a fevereiro de 2004) na RPPN Parque São Marcelo, Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil.

Figure 1. *Tersina viridis* density during the study period (March of 2003 to February of 2004) at RPPN São Marcelo, Mogi Guaçu, São Paulo, Brazil.

Tabela 1. Fenologia da frutificação de plantas ornitocóricas na RPPN Parque São Marcelo durante o período de estudo (março de 2003 a fevereiro de 2004), Mogi Guaçu, São Paulo, Brasil. Números em *Trema micrantha* e *Nectandra megapotamica* = "feeding bout"/km percorrido. Cinza (agosto a dezembro) = ausência de *Tersina viridis* na área de estudo, * presença de frutos.

Table 1. Frutification phenology from ornitocoric's plants at RPPN Parque São Marcelo during the study period (march of 2003 to february of 2004), Mogi Guaçu, São Paulo, Brazil. Numbers showed in *Trema micrantha* and *Nectandra megapotamica* = feeding bout/km. Gray (august to december) = *Tersina viridis* absent in the study area, * with fruit.

Espécie	2003										2004	
	mar	**abr**	**mai**	**jun**	**jul**	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**jan**	**fev**
CECROPIACEAE												
Cecropia pachystachya Trécul	*	*	*	*	*	-	-	*	*	-	*	-
ULMACEAE												
Trema micrantha (L.) Blume	1,5	19	5	5,5	*	*	*	-	-	*	*	1
ANACARDIACEAE												
Schinus terebinthifolius Raddi	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	*	*
RHAMNACEAE												
Hovenia dulcis Thunb.	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MELIACEAE												
Melia azedarach L.	-	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-
VISCACEAE												
Phoradendron sp.	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
VITACEAE												
Cissus sp.	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
RUTACEAE												
Zanthoxyllum sp.	-	-	*	-	-	-	*	-	-	-	-	-
FABACEAE												
Copaifera langsdorffii Desf.	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-
ARALIACEAE												
Schefflera sp.	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-
SOLANACEAE												
Solanum americanum Mill.	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-
Cestrum sendtenerianum Mart. ex Sendt	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
Solanum agrarium Sendtn.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
MORACEAE												
Morus nigra L.	-	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-
LAURACEAE												
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	*
MYRTACEAE												
Psidium guajava L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*
RAMNACEAE												
Ramnidium elaeocarpus Reissek.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*
BORAGINACEAE												
Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
VERBENACEAE												
Cytharexyllum myrianthum Cham.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
Total de espécies frutificando por mês	4	6	5	6	7	2	6	2	2	1	6	7

Através do estudo da fenologia da frutificação foi possível observar 19 espécies de plantas ornitocóricas frutificando durante o período de estudo, onde julho e fevereiro foram os meses com maior número de espécies (7) e novembro o menor (1) (Tabela 1). *Cecropia pachystachya, Trema micrantha* e *Schinus terebinthifolius* Raddi foram as espécies que frutificaram durante o maior número de meses no ano de estudo.

Os registros de alimentação de *T. viridis* ocorreram de março a julho e fevereiro se alimentando de *Trema micrantha* (Ulmaceae) e no mês de janeiro se alimentando de *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez (Lauraceae). No mês de abril foi possível registrar 19 indivíduos/km se alimentando de *T. micrantha* (Tabela 1). Dessa forma, se somarmos os números de meses com frutos disponíveis coincidentes com o intervalo de permanência de *Tersina* na área,

percebemos que somente 14% da proporção de meses com frutos disponíveis foram utilizados durante o ano.

Discussão

A grande abundância de *T. viridis* ocorreu em apenas alguns meses da estação seca, evidenciando forte sazonalidade da população amostrada. A maior densidade de espécies de aves frugívoras durante o período mais seco do ano também ocorre em outras regiões da América Central (Greenberg 1981) e África (Borghesio & Laiolo 2004b), onde essas aves agregam-se em bandos durante o período mais seco do ano a procura de frutos durante o forrageio. A alta sazonalidade de *T. viridis* na área de estudo, entre março a junho, é similar temporalmente a outros registros no interior do estado de São Paulo (Monteiro et al. 1992, Aleixo & Vielliard 1995, Lima & Aleixo 2000, Pozza & Pires 2003, Willis & Oniki 2003), norte do Paraná (Lopes & Anjos 2006) e sul de Minas Gerais (Franchin & Marçal-Junior 2002), onde *T. viridis* foi registrada durante a estação mais seca do ano.

Todos os indivíduos da população de *T. viridis* passaram pela RPPN São Marcelo sempre no sentido de orientação, Oeste para Leste, evidenciando o movimento sazonal descrito para a espécie, porém, de maneira unidirecional em escala local. As causas que motivam seus deslocamentos ainda são pouco conhecidas, sendo que alguns autores sugerem que ocorram devido à fenologia da frutificação de algumas espécies de plantas, como as ervas-de-passarinho (Monteiro et al. 1992) e *Michelia champaca* (Lombardi & Motta-Junior 1993, Figueiredo 1997, Sick 1997). Muitas espécies de aves frugívoras possuem deslocamento temporal e espacial em busca de frutos (Levey 1988, Blake & Loiselle 1991).

No presente estudo *T. viridis* apresentou forte tendência alimentar à *Trema micrantha*, espécie muito utilizada em reflorestamentos em São Paulo (Macedo 1993), onde preferencialmente se alimentou desta espécie apesar de outras espécies ornitocóricas frutificarem durante o mesmo período. Essa relação provavelmente se deve à alta abundância de *T. micrantha* frutificando ao mesmo tempo e local e que conseqüentemente, atrai grande quantidade de aves frugívoras que podem eventualmente dispersar suas sementes. Além disso, muitas espécies de aves migratórias são mais abundantes em hábitats secundários do que em florestas primárias (Waide et al. 1980, Martin 1985, Levey 1988). *T. viridis* pode ser uma destas espécies que freqüentam preferencialmente habitats secundários considerando que não ocorreu em fragmentos de florestas com cerca de 200 ha em outros levantamentos de espécies de aves frugívoras no interior do estado de São Paulo realizados por Galetti & Pizo (1996), e Willis & Oniki (2002).

Provavelmente *T. viridis* possui algumas rotas de deslocamentos quando aparecem em grandes agregados no período mais seco na região do interior do estado de São Paulo e vizinhanças. A grande abundância de algumas espécies de plantas ornitocóricas pode ser alguns dos motivos que determinam a rota desses deslocamentos na região estudada, e não o padrão geral da fenologia da frutificação das espécies ornitocóricas.

Agradecimentos

Agradeço a International Paper do Brasil pela ajuda logística e liberação para trabalhar na RPPN Parque São Marcelo.

Referências Bibilográficas

ALEIXO, A. & VIELLIARD, J.M.E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Zool. 12(3):493-511.

BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. Rev. Bras. Biol. 60(1):129-145.

BORGHESIO, L. & LAIOLO, P. 2004a. Seasonal foraging ecology in a forest avifauna of northern Kenya. J. Trop. Ecol. 20(2):145-155.

BORGHESIO, L. & LAIOLO, P. 2004b. Habitat use and feeding ecology of Kulal White-eye *Zosterops kulalensis*. Bird Conser. Int. 14(1):11-24.

BLAKE, J.G. & LOISELLE, B.A. 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. Auk. 108(1):114-130.

BLAKE, J.G., NIEMI, G.J. & HANOWSKI, J.M. 1992. Drought and annual variation in bird populations: effects of migratory strategy and breeding habitat. In Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds. (J.M. Hagan & D.W. Johnston, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 419-429.

CAZETTA, E. & GALETTI, M. 2003. Ecologia da Erva-de-passarinho. Cienc. Hoje. 33(194):72-74.

FIGUEIREDO, R.A. 1997. Testing a biological model of adaptation for the exotic tree *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) in Brazil. Cien. Cul. 49(4):278-280.

FRANCHIN, A.G. & MARÇAL Jr., O. 2002. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). Horiz. Cient. 1(1):http://www.propp.ufu.br/revistaeletronica/ (último acesso em 03/07/2008).

GALETTI, M. & PIZO, M.A. 1996. Fruit eating birds in a forest fragment in southeastern Brazil. Rev. Bras. Ornit. 4(2):71-79.

GALETTI, M., PIZO, M.A. & MORELLATO, L.P. 2003. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre (L. CÜLLEN Jr., R. RUDRAN & C. VALLADARES-PÁDUA, eds). UFPR, Curitiba, p. 395-422.

GANESH, T. & DAVIDAR, P. 1999. Fruit biomass and relative abundance of frugivores in a rain forest of southern Western Ghats, India. J. Trop. Ecol. 15(4):339-413.

GREENBERG, R. 1981. Frugivory in some migrant tropical forest wood warblers. Biotropica. 3(3):215-223.

GUERRA, T.J.A. & MARINI, M.A. 2002. Bird frugivory in *Struthanthus concinnus* (Loranthaceae) in Southeastern Brazil. Rev. Bras. Ornit. 10(2):133-138.

HANYA, G. 2005. Comparisons of dispersal success between the species fruiting prior to and those at the peak of migrant frugivore abundance. Plant. Ecol. 181(2):167-177.

HAYES, F.E., SCHARF, P.A. & RIDGELY, R.S. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. The Condor. 96(1):83-97.

HILTY, S.L. 2003 Birds of Venezuela. 2 ed. Princenton University Press, EUA, p. 928.

LEVEY, D.J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. Ecol. Monogr. 58(4)251-269.

LIMA, F.C.T. & ALEIXO, A. 2000. Notas sobre algumas aves em ambientes antropizados da cidade de Campinas, São Paulo, Brasil. Boletim CEO. 14:2-6.

LOISELLE, B.A. 1987. Migrant abundance in a Costa Rican lowland forest canopy. J. Trop. Ecol. 3(2)163-168.

LOMBARDI, J.A. & MOTTA Jr., J.C. 1993. Seeds of the champak, *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) as a food source for Brazilian birds. Cien. Cul. 45(6):408-409.

LOPES, E.V. & ANJOS, L. 2006. A composição da avifauna da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. Rev. Bras. Zool. 23(1):145-156.

MACEDO, A.C. 1993. Revegetação: matas ciliares e de proteção ambiental. Governo do Estado de São Paulo/Fundação Florestal, São Paulo. http://www.fflorestal.sp.gov.br/publicacao/manual_vegetacao_1ed_1993.pdf (último acesso em 03/06/2008).

MANHÃES, M.A. 2003. Dieta de Traupíneos (Passeriformes, Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. Iheringia Sér. Zool. 93(1):59-73.

MARTIN, T.E. 1985. Selection of second-growth woodland by frugivorous migrating birds in Panama: an effect of fruit size and plant density? J. Trop. Ecol. 1(2):157-170.

MONTEIRO, R.F., MARTINS, R.P. & YAMAMOTO, K. 1992. Host specificity and seed dispersal of *Psittacanthus robustus* (Loranthaceae) in South-Eastern Brazil. J. Trop. Ecol. 8(3):307-314.

POZZA, D.D. & PIRES, J.S.R. 2003. Bird communities in two fragments of semideciduous forest in rural São Paulo State. Braz. J. Biol. 63(2):307-319.

REYNOLDS, R.T., SCOTT, J.M. & NUSSBAUM , R.A. 1980. A variable circular-plot method for bird number. The Condor. 82(3):309-313.

SCHAEFER, E. 1953. Contribution to the life history of the Swallow-Tanager. Auk. 70(4):403-470.

SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, p.912.

WAIDE, R.B., EMLEN, J.T. & TRAMER, E.J. 1980. Distribution of migrant birds in the Yucatan Peninsula: a survey. **In** Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation. (A. Keaste & E.S. Morton, eds). Smithsonian Institution Press, Washington, p. 165-171.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 2002. Birds of a central São Paulo woodlot: 1 censuses 1982-2000. Braz. J. Biol. 62(2):197-210.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 2003. Birds of a eucaliptos woodlot in interior São Paulo. Braz. J. Biol. 63(1):141-158.

Recebido em 19/09/08
Versão Reformulada recebida em 11/06/09
Publicado em 27/07/09

Angiospermas em remanescentes de floresta montana no sul da Bahia, Brasil

André Márcio Amorim[1,6], Jomar Gomes Jardim[2], Márdel Miranda Mendes Lopes[2], Pedro Fiaschi[3],

Rafael Augusto Xavier Borges[4], Ricardo de Oliveira Perdiz[1] & William Wayt Thomas[5]

[1]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz,
CEP 45662-900, Ilhéus, BA, Brasil
[2]Herbário André Maurício Vieira de Carvalho, CEPEC, CEPLAC,
CP 07, CEP 45600-970, Itabuna, BA, Brasil
[3]Department of Biology, Virginia Commonwealth University, VA 23284-2012, U.S.A.
[4]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[5]The New York Botanical Garden, Bronx, New York 10458-5126, U.S.A.
[6]Autor para correspondência: André Márcio Amorim, e-mail: aamorimm@terra.com.br

AMORIM, A.M., JARDIM, J.G., LOPES, M.M.M., FIASCHI, P., BORGES, R.A.X., PERDIZ, R.O. & THOMAS, W.W. **Angiosperms of Montane Forest areas in southern Bahia, Brazil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn02909032009.

Abstract: A floristic study of three areas of montane Atlantic forest in southern Bahia, Brazil, was carried out. From 2004 to 2008 regular botanical collections were made, principally along trails in the interior of the forest fragments at: the Reserva Serra da Pedra Lascada (SPL), the Reserva Serra das Lontras (SLO) and the Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra Bonita (SBO). The species richness of each area was compared to that of the other two, and together to other areas of Atlantic coastal forest in Bahia and southeastern Brazil. For all three areas, a total of 1129 species in 467 genera and 124 families were found. Trees represented 46.9% of the species, followed by herbs (20.1%), epiphytes (19.5%), and vines and lianas (13.5%). The families Araceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Poaceae, Rubiaceae, and Solanaceae showed the highest species richness for the three areas together. The genus *Psychotria* (Rubiaceae) had the highest number of species for all three areas (21 spp.), followed by *Miconia* (20 spp.), *Solanum* (20 spp.), *Piper* (19 spp.), *Ocotea* (16 spp.), *Leandra* (16 spp.), *Peperomia* (15 spp.), and *Myrcia* (14 spp.). The results confirm the high species diversity of angiosperms in southern Bahia and demonstrate for the first time the presence of species characteristic of montane regions of southeastern Brazil in this region.
Keywords: *Atlantic forest, checklist, floristics, Montane Forests, Bahia, Brazil.*

AMORIM, A.M., JARDIM, J.G., LOPES, M.M.M., FIASCHI, P., BORGES, R.A.X., PERDIZ, R.O. & THOMAS, W.W. **Angiospermas em remanescentes de Floresta Montana no sul da Bahia, Brasil.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn02909032009.

Resumo: Foi realizado um levantamento florístico de três remanescentes de floresta montana localizados na Mata Atlântica do sul da Bahia. Durante os anos de 2004 a 2008 foram feitas coletas periódicas de material botânico, principalmente ao longo de trilhas no interior dos fragmentos das áreas: Reserva Serra da Pedra Lascada - SPL, Reserva Serra das Lontras - SLO e Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra Bonita - SBO. A riqueza florística em cada área foi comparada entre si e com outras áreas de Mata Atlântica na Bahia e no Sudeste do Brasil. Foi registrado um total de 1.129 espécies em 467 gêneros e 124 famílias. O hábito arbóreo representou 46,9% das espécies, seguido de herbáceas (20,1%), epífitas (19,5%) e trepadeiras (13,5%). As famílias Araceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Poaceae, Rubiaceae e Solanaceae apresentaram a maior riqueza florística nas três áreas em conjunto. O gênero *Psychotria* (Rubiaceae) apresentou o maior número de espécies em todas as áreas (21 spp.), destacando-se também *Miconia* (20 spp.), *Solanum* (20 spp.), *Piper* (19 spp.), *Ocotea* (16 spp.), *Leandra* (16 spp.), *Peperomia* (15 spp.) e *Myrcia* (14 spp.). Os resultados confirmam a elevada riqueza de angiospermas no sul da Bahia e evidenciam, pela primeira vez, a ocorrência de espécies características de regiões montanhosas da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil nessa região.
Palavras-chave: *Mata Atlântica, checklist, florística, Florestas Montanas, Bahia, Brasil.*

Introdução

A cobertura florestal da Mata Atlântica tem sofrido uma redução considerável de área e estimativas recentes sugerem que hoje restem apenas 7 a 8% de uma área original de ca. 1.400.000 km^2 (Galindo-Leal & Câmara 2003, Tabarelli et al. 2005). A Mata Atlântica possui uma biota única, caracterizada por elevados níveis de diversidade e endemismo (Mori et al. 1981, Silva & Castelletti, 2003), sendo que no sul da Bahia são registrados os mais elevados níveis de diversidade e endemismo de plantas no bioma (Thomas et al. 1998, 2003, Amorim et al. 2008, Sousa & Wendt 2008). Devido a essas características, juntamente com a redução da cobertura original — no sul da Bahia os remanescentes de floresta nativa cobrem menos de 4% de sua área original (Thomas et al. 1998) — a Mata Atlântica é considerada uma das mais importantes áreas do mundo para a conservação da biodiversidade (Myers et al. 2000, Mittermeier et al. 2004).

Embora a vegetação da Mata Atlântica seja em sua maior parte caracterizada por florestas ombrófilas (Galindo-Leal et al. 2003), diversos autores reconhecem uma heterogeneidade tanto florística como fisionômica ao longo da área total (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Scarano 2002, Oliveira-Filho et al. 2006). Os principais motivos dessa heterogeneidade são as variações climáticas associadas à amplitude latitudinal (ca. 27 graus), longitudinal (da costa ao interior) e altitudinal (do nível do mar até ca. 2.700 m alt.) ao longo de sua área de ocorrência (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Variações florísticas e fisionômicas ao longo de gradientes altitudinais são recorrentes em áreas de florestas tropicais onde muitas vezes é difícil delimitar objetivamente essas fitofisionomias (Grubb et al. 1963, Grubb & Whitmore 1966, Richards 1996, Ashton 2003). Visando padronizar a classificação de fisionomias florestais ao longo da Cadeia dos Andes, Webster (1995) propôs um limite altitudinal mínimo de ca. 1.000 m de altitude para as florestas nebulares (*cloud forests*), estabelecendo uma discussão sobre o reconhecimento de uma separação entre florestas ombrófilas de terras baixas (*lowland tropical rain forests*) e florestas ombrófilas montanas (*tropical montane rain forests*).

Devido a variações climáticas e topográficas encontradas ao longo da extensão latitudinal ocupada pela Mata Atlântica, a delimitação entre fisionomias submontanas, baixo-montanas e alto-montanas torna-se bastante variável (Veloso 1992, Oliveira-Filho & Fontes 2000). Mesmo assim, Veloso (1992) sugeriu um limite mínimo de 600 m para florestas montanas tropicais no Brasil, enquanto Oliveira-Filho & Fontes (2000) estipularam um mínimo de 700 m, e distinguiram entre florestas baixo-montanas (700-1.100 m) e alto-montanas (>1.100 m). Thomas & Barbosa (2008) sugerem que, para florestas montanas no nordeste do Brasil, o limite mínimo deve variar entre 600 a 800 m. Dado que até agora quase todos os estudos florísticos no sul da Bahia têm enfatizado a diversidade vegetal em áreas de terras baixas (*e.g.*, Mori et al. 1981, 1983, Martini et al. 2007, Amorim et al. 2008, Thomas et al. 2008), a flora das montanhas da região permanece insuficientemente conhecida.

Visando preencher uma lacuna no conhecimento florístico da Mata Atlântica, contribuindo com registros botânicos que irão incrementar informações sobre diversidade, formas de vida e distribuição de espécies, este estudo apresenta uma lista das angiospermas de três fragmentos situados em regiões montanhosas no sul da Bahia.

Material e Métodos

As áreas de floresta estudadas estão situadas nos municípios de Barro Preto (Reserva Serra da Pedra Lascada - SPL), Arataca/São José da Vitória (Reserva Serra das Lontras - SLO) e Camacan (Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra Bonita - SBO), todos no sul da Bahia. A situação geográfica das três áreas é indicada na Figura 1.

Reserva Serra da Pedra Lascada: A SPL é um remanescente florestal de aproximadamente 300 ha situado próximo à coordenada 14° 46' S e 39° 32' O, em altitudes que variam entre 600 e 950 m. A floresta reveste uma encosta íngreme e apresenta bordas abruptas com pastagens circunvizinhas alternadas a plantações de cacau em sistema cabruca. Na vertente leste da encosta há dois grandes afloramentos rochosos do tipo *inselberg*, atribuindo um aspecto de relevância geomorfológica e paisagística a esta área (Figura 2a). A floresta exibe áreas bem preservadas (Figura 2f), mas em pontos mais íngremes é visível o recente aumento no grau de perturbação da floresta, devido à extração seletiva de madeira e queimadas.

Reserva Serra das Lontras: A SLO situa-se numa região bastante acidentada, em altitudes variando entre 400 e 1.000 m.s.m., e área estimada de ca. 6.000 ha. O levantamento florístico concentrou-se em duas encostas conhecidas localmente como Peito de Moça e Lontras, ambas localizadas próximo à coordenada 15° 10'S e 39° 20'O. A floresta exibe áreas bem preservadas nos pontos mais altos (Figuras 2b, c, e), alternadas a um mosaico de estádios sucessionais determinados por um histórico de intervenções humanas, com indicação de corte raso, plantações de cacau, pastagens e cultivos de subsistência. Os contrafortes da SLO estão conectados a fragmentos da planície litorânea, que, em sua maioria, fazem parte da Reserva Biológica de Una (REBIO Una).

Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra Bonita: A SBO situa-se na coordenada geográfica aproximada de 15° 23' S e 39° 33' O e possui uma área total de ca. 7.500 ha, com altitudes que variam de 300 a 1.080 m. O inventário florístico concentrou-se nas áreas mais altas, onde está localizada a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Serra Bonita, cuja área atual é de ca. 2.000 ha. O grau de

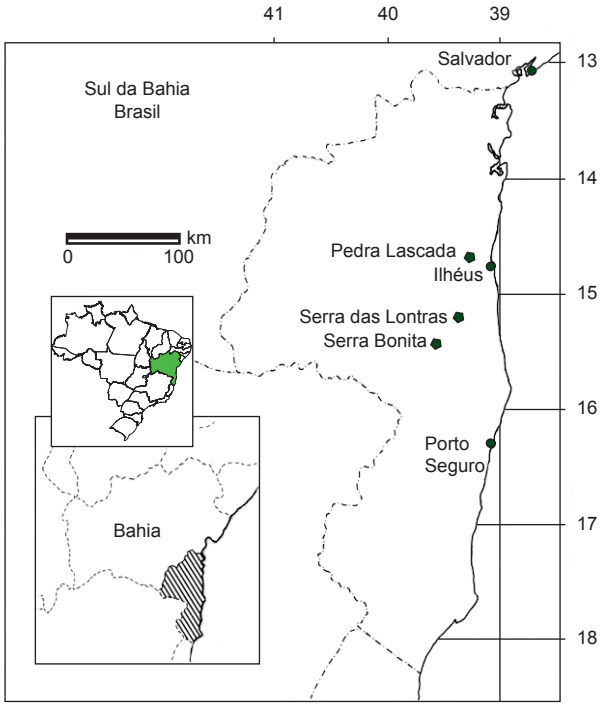


Figura 1. Mapa indicando a localização das três áreas de floresta montana inventariadas no sul da Bahia, Brasil.

Figure 1. Map showing locations of the three areas of montane forest studied in southern Bahia, Brazil.

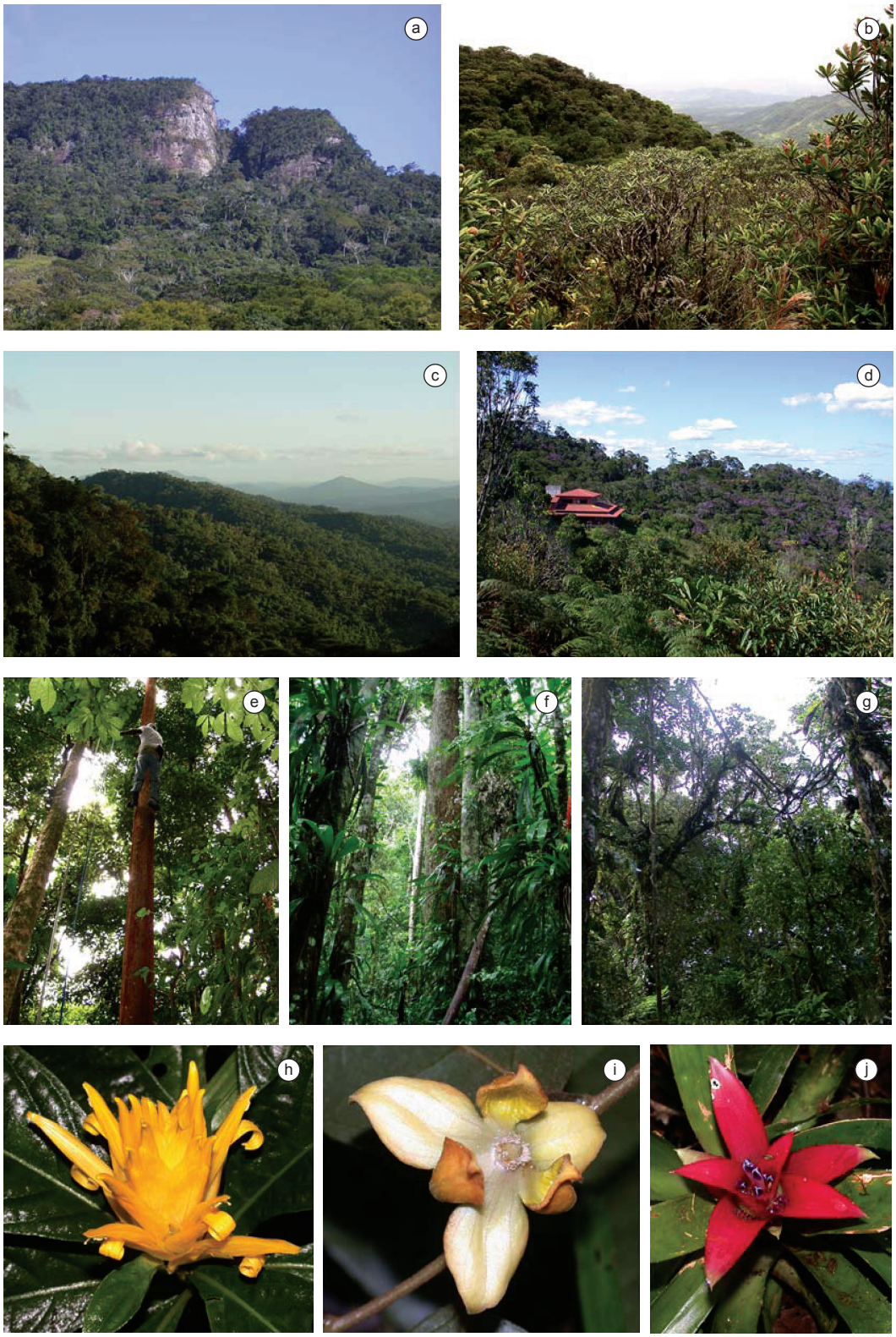


Figura 2. Aspectos fisionômicos das três áreas de floresta montana inventariadas no sul da Bahia e algumas espécies documentadas. a) Vista geral da Serra da Pedra Lascada (SPL). b) Vegetação no topo da Serra das Lontras (SLO). c) Vista do alto da SLO. d) Vegetação secundária nos arredores da sede da RPPN Serra Bonita (SBO). e-g) Vistas do interior das florestas. h) *Justicia* sp.5 (Acanthaceae). i) *Annona* sp.1 (Annonaceae). j) *Nidularium bicolor* (Bromeliaceae). Fotos: a,b,d,e,g-j) A.Amorim; c) A.Fontana; f) W.Thomas.

Figure 2. Physiognomy of the three areas of montane forest studied and some of the documented species. a) General view from Serra da Pedra Lascada (SPL). b) Vegetation at the top of Serra das Lontras (SLO). c) View from the peak of SLO. d) Secondary vegetation near the headquarters of the RPPN Serra Bonita (SBO). e-g) View of forest interiors. h) *Justicia* sp. 5 (Acanthaceae). i) *Annona* sp. 1 (Annonaceae). j) *Nidularium bicolor* (Bromeliaceae). Photos: a,b,d,e,g-j) A.Amorim; c) A.Fontana; f) W.Thomas.

conservação da vegetação é muito variado (Figuras 2d, g). Algumas porções apresentam florestas que aparentemente não sofreram corte raso, trechos em diferentes estádios de sucessão ecológica e grandes áreas de plantações de cacau. Parte da RPPN é cortada por uma estrada que dá acesso à parte mais alta da SBO, onde foi instalada uma torre de transmissão, o que determinou nesse local, a erradicação da vegetação original há mais de 30 anos.

Na região que abrange as três áreas estudadas, o clima pode ser caracterizado como quente e úmido, sem estação seca, do tipo Af (Köppen 1936), apresentando uma precipitação anual média entre 1.500 e 1.750 mm, sendo a precipitação média diária de 50 a 100 mm (podendo chegar a 150 mm). A temperatura média anual varia de 23° a 24 °C, e a amplitude térmica varia de 10° a 14° C. A evapotranspiração potencial total anual é de 1.200 a 1.300 mm e a umidade relativa do ar é < 80% (Roeder 1975). Não há informações de precipitação e temperatura específicas para as áreas estudadas. No entanto, são evidentes as variações climáticas entre os topos das serras e as áreas mais baixas, onde estão situados os municípios.

Os trabalhos de campo do levantamento florístico ocorreram entre os anos de 2004 a 2008, com curtas expedições de coleta em intervalos que variaram entre 30 e 60 dias. Ao término de quatro anos, foi realizada pelo menos uma expedição a cada mês do ano em cada uma das áreas de estudo. Foram amostradas apenas as angiospermas em fase reprodutiva ao longo de trilhas e estradas de acesso. Nos casos que se conhecia a identidade da espécie, mesmo que em estágio vegetativo, e não houve a possibilidade de documentação fértil, optou-se por registrar a ocorrência do táxon (*e.g*., *Euterpe edulis* Mart.).

O material coletado foi depositado prioritariamente no herbário CEPEC e duplicatas enviadas a NY, RB e SPF. A identificação das amostras foi realizada por consulta a especialistas, auxílio de bibliografia especializada ou comparação com exsicatas previamente identificadas da coleção CEPEC. As amostras indeterminadas em diferentes níveis hierárquicos foram acrescidas de "sp." e discriminadas por uma numeração ordinal (*e.g*., Convolvulac. sp.1, *Myrcia* sp.1, *Myrcia* sp.2) seguindo o mesmo critério nas três áreas de estudo. As espécies foram posicionadas nas famílias reconhecidas segundo o APG (2003). De cada espécie ou morfo-espécie foi selecionada uma amostra como material testemunho de cada área (Tabela 1).

As formas de vida de todos os táxons foram quantificadas e a porcentagem de contribuição destas foi calculada. Posteriormente, os valores encontrados para as áreas estudadas foram comparados com os reportados para outros levantamentos florísticos em Mata Atlântica no sul da Bahia (Amorim et al. 2005, 2008), e no Sudeste do Brasil (Lima & Guedes-Bruni 1997, Marques 1997, Mamede et al. 2001).

Resultados e Discussão

A flora de angiospermas nas três áreas foi representada por 1.129 espécies em 467 gêneros e 124 famílias (Tabela 1). Desse total, 884 foram identificadas ao nível de espécie, 236 ao nível de gênero e de nove conhece-se apenas a família. Analisando separadamente as diferentes áreas estudadas, a SLO apresentou 709 espécies em 351 gêneros e 110 famílias e foi a área com maior riqueza, seguida da SBO com 628 espécies em 325 gêneros e 103 famílias, e da SPL, que apresentou 412 espécies em 248 gêneros e 87 famílias (Tabela 2). A lista aqui apresentada confirma a elevada diversidade de plantas tipicamente verificada em áreas de floresta no sul da Bahia (Thomas et al. 1998, 2008, Martini et al. 2007, Amorim et al. 2005, 2008). Das 884 espécies identificadas neste estudo, ca. 7,4% (66 no total) são endêmicas de áreas do sul da Bahia e norte do Espírito Santo (Thomas et al. 2003). A porcentagem de espécies endêmicas registrada nas áreas estudadas assemelhou-se muito ao valor obtido por Amorim et al. (2005) numa área de floresta estacional do sul da Bahia, embora tenha sido consideravelmente menor que valores obtidos em áreas de florestas ombrófilas de terras baixas, que variaram entre 18,9 e 28,1% do total da flora (Thomas et al. 1998, 2008, Amorim et al. 2008).

Até o momento, ca. 40 espécies foram apontadas como novas por diversos especialistas, sendo que algumas já se encontram publicadas (Amorim & Leme 2009, Jardim & Zappi 2008; Borges et al., no prelo). Dentre as novidades taxonômicas chama a atenção *Clistax* sp.1 (Acanthaceae), cujo hábito epifítico é pela primeira vez reportado em Acanthaceae neotropicais. Já a ocorrência de *Bahiella infundibuliflora* (Apocynaceae), *Dendropanax amorimii* (Araliaceae), *Heteropterys bullata* e *Stigmaphyllon hispidum* (Malpighiaceae), *Mendoncia bahiensis* (Acanthaceae) e *Portea nana* (Bromeliaceae) representaram o primeiro registro de espécies conhecidas apenas de suas coleções-tipo, provenientes de localidades distintas das do presente estudo. *Conostegia icosandra* (Melastomataceae) e *Siparuna brasiliensis* (Siparunaceae) estavam representadas na Bahia apenas por coletas feitas há mais de 40 anos.

O elevado número de espécies não descritas e de outras até então pouco conhecidas no sul da Bahia atesta para o ainda insuficiente conhecimento florístico de áreas tropicais, neste caso especificamente da Mata Atlântica (Prance 2001, Prance et al. 2000). Desta forma, informações geradas em levantamentos florísticos, tais como a descrição de novas espécies e a determinação da extensão de ocorrência de táxons em geral, constituem fontes de informação fundamentais para o estudo e conservação da biodiversidade (Mori 1989, Raven 2004, Funk 2006).

As famílias Araceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Poaceae, Rubiaceae e Solanaceae apresentaram o maior número de espécies nas três áreas estudadas (Figura 3). Essas 12 famílias abrangeram mais de 55% da flora de angiospermas amostrada, algumas das quais parecem ser mais diversificadas em áreas montanas do que em terras baixas. Como exemplo disso, Pereira et al. (2006) mostraram que 57% da flora arbórea do maciço do Itatiaia, amostrada entre 1.000 e 1.500 m de altitude, foi composta por espécies de Annonaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Salicaceae e Sapotaceae, famílias que contribuíram com 52% (276 de 530 spp.) do compartimento arbóreo nas florestas montanas do sul da Bahia. Em outro estudo sobre a composição florística da Mata Atlântica, Oliveira-Filho & Fontes (2000) indicaram que a importância relativa de Asteraceae, Melastomataceae e Solanaceae, que constam entre as famílias mais ricas em áreas montanhosas do sul da Bahia, tende a aumentar positivamente com a altitude em áreas de Mata Atlântica, assim como Myrsinaceae, cuja riqueza nessas mesmas áreas (13 spp.) é muito mais expressiva que na REBIO Una e na RPPN Serra do Teimoso (2-3 spp. — Amorim et al. 2005, 2008). Segundo esses mesmos autores, a riqueza de Chrysobalanaceae, Moraceae, Rutaceae e Sapotaceae tende a diminuir com o aumento da altitude, o que pode ser corroborado pela ocorrência de apenas 32 espécies dessas quatro famílias nas áreas montanas contra as 62 amostradas na RPPN Serra do Teimoso (Amorim et al. 2005) e as 64 na REBIO Una (Amorim et al. 2008). A ausência de Burseraceae, Combretaceae e Connaraceae também merecem destaque, uma vez que são grupos predominantemente amazônicos, e geralmente encontrados em áreas baixas do sul da Bahia (Mori et al. 1983, Martini et al. 2007, Amorim et al. 2008). Esses dados corroboram sugestões de que haja uma substituição de famílias ao longo de gradientes altitudinais em florestas ombrófilas neotropicais (Gentry 1995, Webster 1995, Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Dentre os gêneros com maior riqueza específica, *Psychotria* (21 spp.) apareceu em primeiro lugar em todas as áreas. Destacaram-se também *Miconia* (20 spp.), *Solanum* (20 spp.), *Piper* (19 spp.), *Ocotea* (16 spp.), *Leandra* (16 spp.), *Peperomia* (15 spp.) e *Myrcia*

Tabela 1. Lista das 1.129 espécies de angiospermas registradas em três áreas de floresta ombrófila montana no sul da Bahia, Brasil. As espécies estão organizadas em ordem alfabética das famílias e seguidas do registro de ocorrência depositado no Herbário CEPEC. O símbolo (-) indica a ausência da espécie na área correspondente. Os coletores estão representados pelas siglas: AA - André M. Amorim, AJ – Alessandra Jardim, AF - André Fontana, AL - Adriana Lobão, FF - Fabrício Ferreira, JJ - Jomar G. Jardim, JP - José Lima da Paixão, ML - Márdel Lopes, MR - Marcelo Reginato, PF - Pedro Fiaschi, RB - Rafael X. Borges, RC - Ricardo Castro, RG - Renato Goldenberg, RP - Ricardo Perdiz, SV - Silvana Vieira, TS - Talmon Santos e WT - Wm. Wayt Thomas.

Table 1. List of the 1129 species of angiosperms collected in three areas of montane forest in southern Bahia, Brazil. The families and species are organized alphabetically and followed by the habit and a CEPEC voucher collection for each site where the species has been collected. The dash symbol (-) indicates that the species has not been collected in that area. The collectors are represented by the following abbreviations: AA - André M. Amorim, AJ - Alessandra Jardim, AF - André Fontana, AL - Adriana Lobão, FF - Fabrício Ferreira, JJ - Jomar G. Jardim, JP - José Lima da Paixão, ML - Márdel Lopes, MR - Marcelo Reginato, PF - Pedro Fiaschi, RB - Rafael X. Borges, RC - Ricardo Castro, RG - Renato Goldenberg, RP - Ricardo Perdiz, SV - Silvana Vieira, TS - Talmon Santos e WT - Wm. Wayt Thomas.

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
ACANTHACEAE				
Aphelandra cf. *bahiensis* (Nees) Wassh.	Sub-arbustivo	AA 7479	-	-
Aphelandra blanchetiana (Nees) Hook.	Sub-arbustivo	AA 4732	AA 4080	AA 4977
Clistax sp.1	Epifítico	AA 4170	-	AA 5301
Hygrophila brasiliensis (Spreng.) Lindau	Sub-arbustivo	RB 630	-	-
Justicia sp.1	Sub-arbustivo	ML 1299	-	-
Justicia sp.2	Sub-arbustivo	ML 1034	-	-
Justicia sp.3	Sub-arbustivo	ML 1038	-	-
Justicia sp.4	Sub-arbustivo	FF 1328	-	-
Justicia sp.5	Sub-arbustivo	AA 6512	-	-
Justicia anagallis Lindau	Sub-arbustivo	ML 1060	-	-
Justicia beyrichii (Nees) Lindau	Sub-arbustivo	-	AA 4242	-
Justicia cf. *luschnathii* Lindau	Sub-arbustivo	AA 7477	-	-
Justicia cf. *symphyantha* (Nees) Lindau	Sub-arbustivo	-	RB 476	AA 5300
Mendoncia bahiensis Profice	Trepador	ML 582	-	JJ 4846
Mendoncia velloziana Mart.	Trepador	AA 4370	-	WT 14089
Pseuderanthemum sp.1	Sub-arbustivo	-	-	WT 14083
Pseuderanthemum verbenaceum (Nees & Mart.) Radlk.	Sub-arbustivo	-	-	AA 4449
Ruellia sp.1	Sub-arbustivo	-	-	FF 1400
Ruellia affinis (Nees) Lindau	Sub-arbustivo	AA 6996	-	AA 5725
Ruellia cearensis Lindau	Sub-arbustivo	AA 4356	-	-
Thunbergia alata Bojer ex Sims	Trepador	AA 7286	-	-
AMARANTHACEAE				
Alternanthera ramosissima (Mart.) Chodat	Arbustivo	-	-	WT 14071
Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.	Trepador	AA 5186	-	-
ANACARDIACEAE				
Tapirira guianensis Aubl.	Arbóreo	PF 2850	RB 472	AA 6081
ANNONACEAE				
Annona sp.1	Arbóreo	RB 640	-	-
Annona acutiflora Mart.	Arbustivo	-	PF 1907	AA 6355
Annona cacans Warm.	Arbóreo	-	-	ML 530
Annona dolabripetala Raddi	Arbóreo	AA 6955	PF 1915	ML 551
Annona mucosa Jacq.	Arbóreo	AL 719	-	-
Guatteria ferruginea A.St.-Hil.	Arbóreo	-	AL 722	WT 14107
Guatteria glabrescens R.E.Fr.	Arbóreo	AA 5413	AL 720	ML 1007
Guatteria macropus Mart.	Arbóreo	-	-	JJ 4890
Guatteria oligocarpa Mart.	Arbóreo	-	-	AA 6366
Guatteria pogonopus Mart.	Arbóreo	AA 5699	-	AA 5345
Unonopsis sp.1	Arbóreo	-	-	AL 741
Unonopsis bahiensis Maas & Orava	Arbóreo	-	WT 14294	-
Xylopia sericea A.St.-Hil.	Arbóreo	-	-	ML 1435
APOCYNACEAE				
Allamanda cathartica L.	Trepador	-	-	ML 503

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Bahiella infundibuliflora J.F.Morales	Trepador	-	RB 515	-
Forsteronia leptocarpa (Hook. & Arn.) A.DC.	Arbóreo	-	PF 1756	-
*Himatanthus bracteatus (*A. DC.) Woodson	Arbóreo	AA s.n.	-	AA 7219
Macroditassa grandiflora (E.Fourn.) Malme	Trepador	AA 6975	-	-
Malouetia arborea (Vell.) Miers	Arbóreo	-	RB 518	-
Mandevilla funiformis (Vell.) K.Schum.	Trepador	-	AA 4785	-
Mandevilla cf. *sellowii* (Müll. Arg.) Woodson	Trepador	AA 5420	-	AA 6410
Marsdenia sp.1	Trepador	ML 1059	-	-
Matelea sp.1	Trepador	-	-	PF 2803
Peplonia bradeana (Fontella & E.A.Schwarz) Fontella & Rapini	Trepador	-	-	AA 5799
Rauvolfia grandiflora Mart. ex A.DC.	Arbóreo	AA 4371	JP 766	AA 6325
Tabernaemontana linkii A.DC.	Arbóreo	-	-	JJ 4876
AQUIFOLIACEAE				
Ilex sp.1	Arbóreo	AA 6953	-	AA 6405
Ilex sp.2	Arbóreo	-	-	AA 5339
Ilex aff. *conocarpa* Reissek	Arbóreo	-	PF 2642	AA 5314
ARACEAE				
Anthurium sp.1	Epifítico	-	-	AA 6399
Anthurium sp.2	Epifítico	-	PF 1830	JJ 4919
Anthurium sp.3	Hemi-epifítico	-	FF 1494	-
Anthurium bellum Schott	Herbáceo	-	AA 4079	-
Anthurium gladiifolium Schott	Epifítico	RB 625	PF 1904	AA 5770
Anthurium harrisii G.Don	Epifítico	AA 4376	ML 1106	AA 4387
Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don	Epifítico	AA 5405	PF 1856	AA 5770a
Anthurium scandens (Aubl.) Engl.	Hemi-epifítico	AA 4392	RB 503	ML 1473
Anthurium solitarium Schott	Epifítico	-	-	AA 6610
Asterostigma riedelianum Kuntze	Herbáceo	AA 5447	PF 1782	-
Heteropsis sp.1	Hemi-epifítico	AA 4751	-	-
Heteropsis oblongifolia H.B.K.	Hemi-epifítico	MS 757	-	JJ 4886
Monstera sp.1	Hemi-epifítico	JP 639	AA 4209	JP 956
Philodendron sp.1	Hemi-epifítico	AA 6516	AA 4820	JJ 4898
Philodendron sp.2	Hemi-epifítico	-	-	FF 1413
Philodendron blanchetianum Schott	Hemi-epifítico	AA 5389	-	-
Philodendron cordatum Kunth	Hemi-epifítico	AA 5441	WT 14315	AA 6580
Philodendron fragrantissimum (Hook.) G.Don	Hemi-epifítico	ML 1044	AA 4818a	ML 1449
Philodendron insigne Schott	Epifítico	-	-	JJ 4896
Philodendron longilaminatum Schott	Epifítico	ML 426	-	-
Philodendron ornatum Schott	Epifítico	AA 6297	-	AA 6727
Philodendron pedatum (Hook.) H.B.K.	Hemi-epifítico	AA 7468	-	AA 6599
Philodendron propinquum Schott	Hemi-epifítico	AA 6945	JP 774	AA 5296
Philodendron scandens C.Koch. & Sello	Hemi-epifítico	-	-	AA 5960
Rhodospatha sp.1	Hemi-epifítico	RB 300	JP 780	JJ 4842
Rhodospatha oblongata Poepp.	Hemi-epifítico	-	-	AA 5753
Stenospermation spruceanum Schott	Hemi-epifítico	AA 6945a	WT 14322	AA 5298
Syngonium podophyllum *Schott* var. *vellozianum* (Schott) Croat	Hemi-epifítico	RB 639	-	AA 5960a
Xanthosoma maximilianum Schott	Herbáceo	AA 5468	-	AA 4439
ARALIACEAE				
Dendropanax amorimii Fiaschi	Arbóreo	-	ML 321	WT 14591

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Dendropanax bahiensis Fiaschi	Arbustivo	-	-	JJ 4365
Oreopanax capitatus (Jacq.) Decne. & Planch.	Hemi-epifítico	AA 4357	-	AA 6568
Schefflera angustissima (Marchal) Frodin	Arbóreo	AA 4178	-	-
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Arbóreo	-	-	ML 1223
Schefflera aff. *varisiana* Frodin	Arbóreo	-	AA 4542	AA 5344
ARECACEAE				
Attalea oleifera Barb. Rodr.	Arbóreo	-	-	AA s.n.
Bactris pickelii Burret	Arbustivo	AA 5438	-	JJ 4838
Euterpe edulis Mart.	Arbóreo	AA s.n.	AA s.n.	AA s.n.
Geonoma sp.1	Arbustivo	-	-	AA 6345
Geonoma pauciflora Mart.	Arbustivo	-	ML 305	AA 5756
Geonoma pohliana Mart.	Arbustivo	WT 14236	AA 4208	WT 14115
ARISTOLOCHIACEAE				
Aristolochia sp.1	Trepador	WT 13793	-	-
Aristolochia brasiliensis Mart. ex Zucc.	Trepador	-	-	AA 5776
ASTERACEAE				
Achyrocline satureioides DC.	Herbáceo	AA 7018	-	-
Austroeupatorium inulaefolium (H.B.K.) R.M.King & H.Rob.	Arbustivo	AA 7289	-	AA 5778
Baccharis calvescens DC.	Arbustivo	AA 6935	RB 514	-
Baccharis cf. *myriocephala* DC.	Arbustivo	-	-	AA 6754
Baccharis oblongifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Arbóreo	-	PF 1770	AA 5327
Baccharis singularis (Vell.) Barroso	Arbustivo	AA 6934	-	AA 6067
Baccharis trinervis (Lam.) Pers. var. *rhexioides* (H.B.K.) Baker	Trepador	RB 637	-	-
Baccharis trinervis (Lam.) Pers. var. *trinervis*	Trepador	ML 815	-	-
Barrosoa atlantica R.M.King & H.Rob.	Herbáceo	-	-	AA 5326
Centhraterum punctatum Cass.	Sub-arbustivo	-	-	AA 7218
Chaptalia nutans (L.) Polak	Herbáceo	AA 7016	-	-
Cyrtocymura scorpioides (Lam.) H.Rob.	Sub-arbustivo	MR 226	AA 4106	AA 6738
Diacranthera hebeclinia H.Rob.	Herbáceo	FF 1332	-	AA 6354
Diacranthera ulei R.M.King & H.Rob.	Herbáceo	-	-	AA 5319
Elephantopus mollis H.B.K.	Sub-arbustivo	-	AA 4243	ML 1458
Fleischmannia remotifolia (DC.) R.M.King & H.Rob.	Sub-arbustivo	AA 4173	-	WT 14062
Heterocondylus sp.1	Arbustivo	-	-	AA 5784
Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King & H.Rob.	Arbustivo	-	-	WT 14065
Heterocondylus vitalbae (DC.) R.M.King & H.Rob.	Trepador	AA 5432	-	AA 6324
Lepidaploa cotoneaster (Willd. ex Spreng.) H.Rob.	Arbustivo	-	-	AA 6734
Lepidaploa aff. *mucronifolia* (DC.) H.Rob.	Sub-arbustivo	-	PF 1546	-
Lepidaploa persericea (H.Rob.) H.Rob.	Arbustivo	-	-	AA 5790
Lepidaploa salzmanii (DC.) H.Rob.	Sub-arbustivo	-	-	AA 6334
Lessingianthus macrophyllus (Less.) H.Rob.	Arbustivo	AA 6305	-	-
Mikania sp.1	Trepador	-	-	AA 5000
Mikania sp.2	Trepador	-	-	FF 1435
Mikania biformis DC.	Trepador	ML 566	-	ML 1184
Mikania callineura Sch.Bip. ex Baker	Trepador	-	JP 571	AA 6376
Mikania candolleana Gardner	Trepador	AA 7692	PF 1526	AA 5304
Mikania aff. *hookeriana* DC.	Trepador	AA 4373	AA 4909	AA 6713
Mikania kubitzkii R.M.King & H.Rob.	Trepador	-	PF 2636	-
Mikania lundiana DC.	Trepador	ML 1058	-	-
Mikania mattos-silvae R.M.King & H.Rob.	Trepador	AA 6540	-	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Mikania micrantha H.B.K.	Trepador	RB 628	-	-
Mikania perhirta R.M.King & H.Rob.	Trepador	AA 6991	-	-
Mikania salzmaniifolia DC.	Trepador	-	-	AA 5785
Mikania sericea Hook. & Arn.	Trepador	ML 1028	-	AA 5237
Mikania ternata (Vell.) B.L.Rob.	Trepador	ML 1056	-	AA 5730
Mikania trinervis Hook. & Arn.	Trepador	AA 6529	AA 4241	ML 988
Mikania ulei Hieron.	Trepador	FF 1301	AA 4077	-
Paralychnophora santosii (H.Rob.) D.J.N.Hind	Arbóreo	-	-	AA 5343
Pentacalia desiderabilis (Vell.) Cuatr.	Trepador	RB 351	-	-
Piptocarpha lundiana (Less.) Baker	Trepador	-	-	AA 5245
Piptocarpha oblonga (Gardner) Baker	Trepador	-	-	AA 6342
Piptocarpha ramiflora (Spreng.) Baker	Trepador	RB 279	-	-
Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera	Arbustivo	AA 5197	-	-
Solidago chilensis Meyen	Arbustivo	-	RB 502	-
Sphagneticola trilobata (L.) Pruski	Herbáceo	RB 337	-	ML 1190
Steyermarkina pyrifolia (DC.) R.M.King & H.Rob.	Trepador	AA 5417	-	-
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.	Herbáceo	FF 1321	-	-
Tagetes minuta L.	Sub-arbustivo	AA 7278	-	-
Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray	Arbustivo	AA 5192	-	-
Vernonanthura diffusa (Less.) H.Rob.	Arbóreo	FF 1333	-	-
Vernonanthura discolor (Less.) H.Rob.	Arbóreo	-	PF 1845	AA 5306
Vernonanthura phosphorica (Vell.) H.Rob.	Arbustivo	FF 1347	-	-
Vernonanthura vinhae (H.Rob.) H.Rob.	Arbustivo	-	-	AA 6635
BALANOPHORACEAE				
Helosis cayennensis (Sw.) Spreng.	Herbáceo	ML 1306	-	-
Langsdorffia hypogaea Mart.	Herbáceo	-	-	WT 14557
Lophophytum mirabile Schott & Endl. subsp. *Mirabile*	Herbáceo	AA 4436	-	-
BALSAMINACEAE				
Impatiens walleriana Hook.f.	Herbáceo	AA 5456	-	-
BEGONIACEAE				
Begonia sp.1	Herbáceo	-	-	RB 597
Begonia sp.2	Herbáceo	-	-	RB 602
Begonia sp.3	Herbáceo	-	AA 4847	-
Begonia convolvulacea A.DC.	Hemi-epifítico	ML 753	AA 4912	AA 5280
Begonia digitata Raddi	Sub-arbustivo	-	ML 347	-
Begonia fischeri Schrank	Herbáceo	AA 5453	-	-
Begonia fruticosa (Klotzsch) A.DC.	Epifítico	ML 756	AA 4229	AA 5265
Begonia grisea A.DC.	Epifítico	AA 6290	-	-
Begonia itaguassuensis Brade	Herbáceo	WT 14221	PF 1533	AA 5005
Begonia radicans Vell.	Hemi-epifítico	WT 14206	-	AA 5275
Begonia aff. *reniformis* Dryand.	Herbáceo	ML 604	-	AA 5953
Begonia rufa Thumb.	Herbáceo	-	AA 4906	-
Begonia smilacina A.DC.	Hemi-epifítico	-	AA 4527	-
Bignoniaceae				
Adenocalymma sp.1	Trepador	-	PF 1777	-
Anemopaegma sp.1	Trepador	AA 6988	-	ML 535
Callichlamys latifolia (Rich.) K.Schum.	Trepador	AA 6987	ML 1177	RB 605
Jacaranda puberula Cham.	Arbóreo	AA 7005	-	-
Lundia cordata (Vell.) DC.	Trepador	FF 1334	-	-
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	Arbóreo	AA 7448	-	ML 1225

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Pithecoctenium crucigerum (L.) A.H. Gentry	Arbóreo	AA 6944	-	-
Pleonotoma albiflora (Salzm. ex DC.) A.H.Gentry	Trepador	-	JP 771	-
Pleonotoma melioides (S.Moore) A.H.Gentry	Trepador	-	-	ML 1222
Pleonotoma cf. *stichadenia* K.Schum.	Trepador	ML 626	-	-
Tabebuia elliptica (DC.) Sandw.	Arbóreo	-	-	ML 1221
Tanaecium jaroba Sw.	Trepador	-	ML 686	-
BONNETIACEAE				
Bonnetia stricta (Nees) Nees & Mart.	Arbóreo	-	-	WT 14608
BORAGINACEAE				
Cordia bifurcata Roem. & Schult.	Sub-arbustivo	RB 647	-	-
Cordia ecalyculata Vell.	Arbóreo	-	AA 4218	JJ 4888
Cordia longifolia A.DC.	Arbustivo	-	JP 798	ML 524
Cordia polycephala (Lam.) I.M.Johnst.	Sub-arbustivo	AA 7015	-	-
Cordia silvestris Fresen.	Arbóreo	-	-	JP 961
Cordia trichoclada DC.	Arbóreo	AA 5466	-	AA 4453
Tournefortia floribunda H.B.K.	Trepador	AA 5386	-	-
Tournefortia gardneri A.DC.	Trepador	-	ML 340	-
BROMELIACEAE				
Aechmea sp.1	Epifítico	-	ML 678	-
Aechmea sp.2	Epifítico	-	PF 2626	-
Aechmea aff. *capitata* Baker	Epifítico	AA 4199	-	AA 6602
Aechmea froesii Leme & J.R.Siqueira	Epifítico	ML 1293	ML 685	AA 6594
Aechmea linharesiorum Leme	Epifítico	-	ML 1169	-
Aechmea miniata Baker	Epifítico	-	WT 14308	-
Aechmea nudicaulis Griseb.	Epifítico	RB 696	-	AA 7217
Aechmea ramosa Mart.	Epifítico	-	AA 4110	-
Aechmea tentaculifera Leme, Amorim & J.R.Siqueira	Epifítico	WT 14218	-	ML 1491
Aechmea turbinocalyx Mez	Epifítico	-	PF 1763	-
Aechmea viridostigma Leme & H.Luther	Epifítico	ML 433	PF 1560	JJ 4680
Billbergia chlorosticta Saunders	Epifítico	AA 5437	AA 4849	JP 976
Billbergia euphemiae E.Morr.	Epifítico	-	-	AA 5752
Billbergia horrida Regel	Epifítico	AA 6965	-	-
Canistrum camacaensis Martinelli & Leme	Epifítico	WT 13803	-	AA 5751
Canistrum montanum Leme	Epifítico	-	AA 4797	AA 5269
Canistrum aff. *seidelianum* W.Weber	Epifítico	-	PF 1917	ML 1462
Guzmania lingulata (L.) Mez	Epifítico	-	-	RB 591
Hohenbergia sp.1	Epifítico	JJ 4419	-	-
Hohenbergia belemii (L.B.Sm.) Read	Epifítico	WT 13020	-	-
Hohenbergia edmundoi L.B.Sm. & Read	Epifítico	-	-	JJ 4920
Hohenbergia minor L.B.Sm.	Epifítico	ML 1052	-	-
Lymania marantoides (L.B.Sm.) Read	Epifítico	-	AA 4840	-
Neoregelia azevedoi Leme	Epifítico	-	-	AA 6624
Neoregelia crispata Leme	Epifítico	-	-	AA 5991
Neoregelia kerryi Leme	Epifítico	AA 6978	AA 4806	AA 5807
Neoregelia pauciflora L.B.Sm.	Epifítico	-	-	AA 6590
Nidularium bicolor (E.Pereira) Leme	Epifítico	AA 5439	RB 493	WT 14093b
Nidularium innocentii Lem.	Epifítico	ML 1053	AA 4530	AA 6696
Pitcairnia flammea Lindl.	Epifítico	-	AA 4216	AA 5814
Portea filifera L.B.Sm.	Epifítico	-	AA 4825	-
Portea nana Leme	Epifítico	-	-	AA 6597

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Portea petropolitana Mez var. *noettigii* (Wawra) L.B.Sm.	Epifítico	WT 13033	-	-
Quesnelia koltesii Amorim & Leme	Epifítico	AA 5443	-	-
Quesnelia clavata Amorim & Leme	Epifítico	-	-	AA 5351
Racinaea spiculosa (Griseb.) M.A.Spencer & L.B.Sm.	Epifítico	-	AA 4817a	AA 5820
Ronnbergia aff. *brasiliensis* E.Pereira & I.A.Penna	Epifítico	-	-	ML 1484
Ronnbergia silvana Leme	Epifítico	-	PF 1764	-
Tillandsia cf. *meridionalis* Baker	Epifítico	FF 1315	JP 505	JJ 4895
Tillandsia pohliana Mez	Epifítico	-	-	AA 6391
Tillandsia stricta Sol.	Epifítico	RB 319	-	AA 6086
Vriesea sp.1	Epifítico	-	-	AA 6758
Vriesea sp.2	Epifítico	-	-	AA 6592
Vriesea sp.3	Epifítico	AA 6560	-	-
Vriesea blackburniana Leme	Epifítico	-	RB 494	-
Vriesea duvaliana E.Morren	Epifítico	AA 5708	-	JP 965
Vriesea ensiformis (Vell.) Beer	Epifítico	WT 13760	PF 1887	JP 975
Vriesea flammea L.B.Sm.	Epifítico	-	RB 497	RB 590
Vriesea gamba F.J. Müll.	Epifítico	-	-	AA 6097
Vriesea longicaulis Mez	Epifítico	-	-	AA 5303
Vriesea longiscapa Ule	Epifítico	-	-	AA 5797
Vriesea minuta Leme	Epifítico	ML 1045	RB 511	-
Vriesea paratiensis E.Pereira	Epifítico	AA 6950	-	AA 6646
Vriesea psittacina (Hook.) Lindl.	Epifítico	-	ML 1178	-
Vriesea regnelli Mez	Epifítico	-	-	AA 6759
Vriesea rhodostachys L.B.Sm.	Epifítico	-	JJ 4783	-
Vriesea rodigasiana E.Morren	Epifítico	-	-	AA 6688
Vriesea ruschii L.B.Sm.	Epifítico	AA 6545	RB 501	-
Vriesea simplex (Vell.) Beer	Epifítico	AA 4764	JP 777	AA s.n.
BURMANNIACEAE				
Gymnosiphon divaricatus (Benth.) Benth. & Hook.f.	Herbáceo	AA 6949	ML 691	AA 5944
CACTACEAE				
Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.	Epifítico	-	-	JJ 4401
Hatiora salicornioides (Haw.) Britton & Rose	Epifítico	-	AA 4823	-
Rhipsalis oblonga Lofgr.	Epifítico	RB 682	PF 1778	ML 1019
Rhipsalis teres (Vell.) Steud.	Epifítico	AA 4762	-	-
CAMPANULACEAE				
Centropogon cornutus (L.) Druce	Sub-arbustivo	RB 699	AA 4211	WT 14074
Lobelia organensis Gardner	Sub-arbustivo	-	-	AA 5357
CANNABACEAE				
Celtis iguanae (Jacq.) Sarg.	Arbustivo	AA 7295	-	-
Trema micrantha (L.) Blume	Arbóreo	AA 4423	-	AA 6694
CANNACEAE				
Canna paniculata Ruiz & Pav.	Sub-arbustivo	-	AA 4236	-
CARICACEAE				
Jacaratia heptaphylla (Vell.) A.DC.	Arbóreo	ML 781	ML 350	AA 5989
CARYOCARACEAE				
Caryocar edule Casar.	Arbóreo	AA 7706	AA 4544	AA 5336a
CELASTRACEAE				
Cheiloclinium cognatum (Miers) A.C.Sm.	Arbóreo	AA 5149	JJ 4784	AA 5308
Maytenus aff. *brasiliensis* Mart.	Arbóreo	ML 592	PF 1805	WT 14555
Salacia sp.1	Trepador	-	-	ML 487

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Salacia elliptica (Mart. ex Schult.) G.Don	Trepador	-	JP 498	ML 1008
Tontelea miersii (Peyr.) A.C.Sm.	Trepador	-	-	WT 14563
CHLORANTHACEAE				
Hedyosmum brasiliense Miq.	Arbustivo	-	AA 4791	AA 5336
CHRYSOBALANACEAE				
Couepia monteclarensis Prance	Arbóreo	MR 204	-	AA 6639
Hirtella santosii Prance	Arbóreo	-	JJ 4791	AA 6562
Licania sp.1	Arbóreo	FF 1330	-	-
Licania belemii Prance	Arbóreo	-	-	ML 560
CLETHRACEAE				
Clethra scabra Pers.	Arbóreo	RB 661	-	JP 955
CLUSIACEAE				
Clusia sp.1	Arbóreo	-	ML 323	-
Clusia sp.2	Arbóreo	-	-	AA 7205
Clusia melchiori Gleason	Arbóreo	MR 200	WT 14318	AA 4968
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi	Arbóreo	AA 7302	-	ML 521
Garcinia macrophylla Mart.	Arbóreo	-	-	AA 6689
Kielmeyera sp.1	Arbóreo	AA 7202	-	-
Symphonia globulifera L.f.	Arbóreo	-	-	ML 1447
Tovomita sp.1	Arbóreo	AA 6539	-	-
Tovomita sp.2	Arbóreo	AA 7707	-	-
Tovomita mangle G.Mariz	Arbóreo	-	-	JJ 4403
COMMELINACEAE				
Commelina sp.1	Herbáceo	-	ML 1152	-
Dichorisandra sp.1	Herbáceo	AA 4771	RB 496	AA 5254
Dichorisandra sp.2	Herbáceo	FF 1305	-	-
Dichorisandra aff. *acaulis* Cogn.	Herbáceo	AA 4736	-	-
Dichorisandra procera Mart.	Sub-arbustivo	RB 320	-	-
CONVOLVULACEAE				
Convolvulac sp.1	Trepador	AA 6954	-	-
Ipomoea ramosissima (Poir.) Choisy	Trepador	AA 5193	-	-
Merremia aegyptia (L.) Urban	Trepador	RB 656	-	-
COSTACEAE				
Costus scaber Ruiz & Pav.	Sub-arbustivo	AA 4735	-	AA 6726
CUCURBITACEAE				
Cucurbitac sp.1	Trepador	RB 665	-	-
Cucurbitac sp.2	Trepador	FF 1335	-	-
Cayaponia cf. *tayuya* (Vell.) Cogn.	Trepador	RB 281	-	-
Cayaponia rigida (Cogn.) Cogn.	Trepador	-	-	JJ 4875
Cayaponia cf. *trilobata* Cogn.	Trepador	-	-	AA 6573
Gurania sp.1	Trepador	-	AA 4219	-
Gurania sp.2	Trepador	-	-	AA 5948
Gurania sp.3	Trepador	RB 334	-	-
Gurania acuminata Cogn.	Trepador	AA 4742	JP 788	ML 508
Gurania cissoides (Benth.) Cogn.	Trepador	-	-	PF 2819
Gurania speciosa (Poepp. & Endl.) Cogn.	Trepador	-	ML 1145	ML 504
Gurania subumbellata (Miq.) Cogn.	Trepador	MR 197	-	-
Melothria pendula L.	Trepador	AA 5189	-	-
CUNONIACEAE				
Lamanonia ternata Vell.	Arbóreo	AA 6963	AA 4830	JJ 4406

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Weinmannia paullinifolia Pohl. ex Ser.	Arbóreo	-	-	AA 5789
CYCLANTHACEAE				
Evodianthus funifer (Poit.) Lindm.	Hemi-epifítico	AA 4759	ML 303	ML 1464
CYPERACEAE				
Becquerelia cymosa Brongn.	Herbáceo	AA 5718	AA 4532a	PF 2808
Cryptangium sp.1	Herbáceo	-	ML 660	-
Cyperus diffusus Vahl	Herbáceo	RB 301	-	-
Cyperus luzulae (L.) Rottb. ex Retz.	Herbáceo	-	-	JJ 4837
Eleocharis sp.1	Herbáceo	-	-	WT 14067
Hypolytrum sp.1	Herbáceo	AA 6534	-	-
Hypolytrum glomerulatum M.Alves & W.W.Thomas	Herbáceo	-	-	AA 5286
Hypolytrum aff. *lucennoi* M.Alves & W.W.Thomas	Herbáceo	-	PF 1836	-
Hypolytrum schraderianum Nees	Herbáceo	AA 4758	AA 4532	JJ 4694
Kyllinga sp.1	Herbáceo	-	ML 1163	-
Pleurostachys sp.1	Herbáceo	-	-	AA 6577
Pleurostachys sp.2	Herbáceo	-	-	AA 6065
Pleurostachys sp.3	Herbáceo	AA 4435	-	-
Pleurostachys gaudichaudii Brongn.	Herbáceo	WT 13753	ML 1151	JJ 4391
Pleurostachys aff. *millegrana* (Nees) Steud.	Herbáceo	AA 6999	-	-
Pleurostachys puberula Boeck. var. *montana* (Palla) Kük. & R.Gross	Herbáceo	-	-	AA 6346
Pleurostachys puberula Boeck. var. *puberula*	Herbáceo	-	-	WT 14104
Rhynchospora sp.1	Herbáceo	-	-	ML 1021
Rhynchospora cryptantha C.B.Clarke	Herbáceo	-	WT 14326	WT 14605
Rhynchospora nervosa Boeck. subsp. *ciliata* T.Koyama	Herbáceo	-	-	AA 6670
Rhynchospora radicans (Schltdl. & Cham.) H.Pfeiff. subsp. *microcephala* (Bertero ex Spreng.) W.W.Thomas	Herbáceo	-	-	AA 6576
Rhynchospora splendens Lindm.	Herbáceo	-	WT 14332	AA 6381
Scleria sp.1	Herbáceo	-	AA 4235	AA 5332
Scleria aff. *bracteata* Cav.	Herbáceo	FF 1303	-	-
Scleria latifolia Sw.	Herbáceo	-	-	AA 6326
Scleria secans (L.) Urban	Herbáceo	AA 6503	-	WT 14595
DICHAPETALACEAE				
Stephanopodium blanchetianum Baill.	Arbóreo	AA 6518	-	ML 546
DILLENIACEAE				
Davilla sp.1	Trepador	AA 7465	-	-
Davilla kunthii A.St.-Hil.	Trepador	RB 653	-	-
DIOSCOREACEAE				
Dioscorea sp.1	Trepador	-	JP 566	ML 979
EBENACEAE				
Diospyros sp.1	Arbóreo	RB 702	PF 1826	FF 1382
ELAEOCARPACEAE				
Sloanea sp.1	Arbóreo	-	-	JJ 4354
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.	Arbóreo	ML 778	PF 2637	AA 5302
ERICACEAE				
Gaylussacia sp.1	Arbustivo	-	-	WT 14615
ERYTHROXYLACEAE				
Erythroxylum citrifolium A.St.-Hil.	Arbóreo	RB 694	WT 14320	JJ 4832
Erythroxylum cuspidifolium Mart.	Arbóreo	AA 5414	AA 4834	JJ 4878
Erythroxylum grandifolium Peyr.	Arbóreo	AA 4412	-	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
EUPHORBIACEAE				
Actinostemon appendiculatus Jabl.	Arbóreo	RB 635	-	-
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll.Arg.	Arbóreo	AA 5181	-	-
Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.	Arbóreo	RB 269	ML 295	WT 14547
Bernardia scabra Müll.Arg.	Arbustivo	AA 7694	WT 14291	AA 6353
Croton floribundus Spreng.	Arbóreo	ML 1055	-	JJ 4405
Croton macrobothrys Baill.	Arbóreo	RB 322	-	WT 14540
Dalechampia ficifolia Lam.	Trepador	RB 277	RB 484	-
Dalechampia ilheotica Wawra	Trepador	-	WT 14288	AA 5272
Dalechampia pentaphylla Lam.	Trepador	AA 5184	-	-
Mabea brasiliensis Müll.Arg.	Arbóreo	-	FF 1501	-
Microstachys aff. *hispida* (Mart.) Govaerts	Arbustivo	-	RB 485	-
Ophthalmoblapton pedunculare Müll.Arg.	Arbustivo	-	-	AA 6346a
Pausandra morisiana (Casar.) Radlk.	Arbóreo	ML 619	PF 2627	-
Plukenetia serrata (Vell.) L.Gillespie	Trepador	-	-	PF 2828
Tetrorchidium rubrivenium Poepp. & Endl.	Arbóreo	-	JP 782	-
Tragia cuneata Müll.Arg.	Trepador	-	-	AA 5735
FABACEAE (Leguminosae)				
Andira fraxinifolia Benth.	Arbóreo	-	PF 1543	ML 1016
Bauhinia sp.1	Trepador	FF 1280	-	-
Bauhinia angulosa Vogel	Trepador	-	-	ML 1434
Bauhinia cf. *forficata* Link	Arbóreo	AA 7271	-	JP 929
Bauhinia integerrima Mart. ex Benth.	Arbóreo	-	JP 765	-
Chamaecrista nictitans Moench.	Sub-arbustivo	AA 5196	-	WT 14064
Copaifera trapaezifolia Hayne	Arbóreo	ML 1289	-	JJ 4704
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Arbóreo	RB 663	-	ML 981
Desmodium adscendens (Sw.) DC.	Sub-arbustivo	-	-	ML 1192
Dioclea cf. *edulis* Kuhlm.	Trepador	AA 5457	-	-
Hymenaea oblongifolia Huber var. *latifolia* Lee & Langenheim	Arbóreo	-	-	FF 1410
Inga sp.1	Arbóreo	-	-	AA 7228
Inga sp.2	Arbóreo	-	-	ML 978
Inga blanchetiana Benth.	Arbóreo	-	-	AA 5257
Inga capitata Desv.	Arbóreo	WT 13778	ML 1089	ML 544
Inga conchifolia L.P. de Queiroz	Arbóreo	-	PF 2648	-
Inga grazielae (Vinha) T.D.Penn.	Arbóreo	ML 400	ML 1097	JJ 4879
Inga leptantha Benth.	Arbóreo	-	-	AA 6658
Inga marginata Willd.	Arbóreo	ML 798	-	JJ 4825
Inga subnuda T.D.Penn. subsp. *subnuda*	Arbóreo	AA 5450	-	JP 936
Inga tenuis (Vell.) Mart.	Arbóreo	RB 679	ML 669	AA 6380
Inga vera Willd.	Arbóreo	AA 6504	-	-
Machaerium triste Vogel	Trepador	MR 212	-	JJ 4412
Macrolobium latifolium Vogel	Arbóreo	-	PF 1820	AA 6365
Mucuna urens (L.) Medik	Trepador	RB 652	-	-
Ormosia fastigiata Tul.	Arbóreo	AA 6536	ML 313	AA 5342
Piptadenia cf. *adiantoides* (Spreng.) J.F.Macbr.	Arbóreo	ML 792	-	ML 1443
Senegalia martiusiana (Steud.) Seigler & Ebinger	Arbóreo	AA 6940	-	-
Senna affinis (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Arbustivo	AA 6938	AA 4091	ML 983
Senna angulata (Vogel) H.S.Irwin & Barneby var. *miscadena* (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Trepador	ML 802	-	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Senna multijuga (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Arbóreo	ML 625	-	-
Swartzia sp.1	Arbóreo	ML 615	-	-
Swartzia flaemingii Raddi var. *flaemingii*	Arbóreo	-	-	JJ 4847
Swartzia simplex (Sw.) Spreng. var. *continentalis* Urb.	Arbóreo	-	JP 494	AA 5312
Tephrosia candida DC.	Arbustivo	ML 621	-	-
Zollernia latifolia Benth.	Arbóreo	AA 7693	-	-
GENTIANACEAE				
Macrocarpaea sp.1	Arbustivo	ML 807	-	AA 5798
Macrocarpaea sp.2	Arbustivo	-	AA 4792	-
Macrocarpaea obtusifolia (Griseb.) Gilg	Arbustivo	-	WT 14304	-
Voyria flavescens Griseb.	Herbáceo	AA 7025	AA 4237	AA 5817
Voyria obconica Progel	Herbáceo	-	JJ 4769	ML 985
Voyria tenella Hook.	Herbáceo	-	RB 712	-
GESNERIACEAE				
Besleria flavovirens Nees & Mart.	Sub-arbustivo	MR199	PF 1853	JJ 4361
Besleria laxiflora Benth.	Sub-arbustivo	ML 833	-	AA 4463
Codonanthe cordifolia Chautems	Epifítico	-	AA 4526	JJ 4892
Codonanthe uleana Fritsch	Epifítico	-	PF 1919	AA 7221
Dalbergaria sanguinea (Pers.) Steud.	Epifítico	AA 5165	AA 4203	RB 622
Napeanthus primulifolius (Raddi) Sandwith	Herbáceo	AA 4770	-	AA 5781
Nematanthus albus Chautems	Epifítico	ML 1068	AA 4907	JJ 4907
Nematanthus corticola Schrad.	Epifítico	AA 5166	AA 4777	JP 973
Nematanthus lanceolatus (Poir.) Chautems	Epifítico	AA 5449	-	AA 5276
Sinningia barbata (Nees & Mart.) G.Nicholson	Herbáceo	AA 5374	AA 4848	AA 6566
Sinningia brasiliensis (Regel & E.Schmidt) Wiehler & Chautems	Epifítico	RB 631	-	-
Sinningia elatior (Kunth) Chautems	Herbáceo	-	-	AA 5353
HELICONIACEAE				
Heliconia sp.1	Herbáceo	-	AA 4245	AA 6603
Heliconia pendula Wawra	Herbáceo	AA 4422	-	RB 610
Heliconia richardiana Miq.	Herbáceo	WT 13779	PF 1538	AA 6579
HUMIRIACEAE				
Humiriac sp.1	Arbóreo	-	-	ML 1482
HYPERICACEAE				
Vismia guianensis (Aubl.) Choisy	Arbóreo	RB 659	ML 687	JP 934
Vismia latifolia Choisy	Arbóreo	AA 6489a	-	AA 6669
ICACINACEAE				
Leretia cordata Vell.	Trepador	-	-	RB 598
IRIDACEAE				
Crocosmia X *crocosmiiflora* (Anonymous) N.E.Br.	Herbáceo	AA 4394	-	-
Neomarica sp.1	Herbáceo	AA 6506	RB 499	JJ 4827
LACISTEMATACEAE				
Lacistema robustum Schnizl.	Arbóreo	FF 1320	ML 1090	ML 998
LAMIACEAE				
Aegiphila fluminensis Vell.	Arbustivo	AA 6968	-	ML 1014
Aegiphila sellowiana Cham.	Arbóreo	RB 267	-	AA 6656
Hyptis cf. *atrorubens* Poit.	Sub-arbustivo	FF 1322	AA 4239	-
Hyptis brevipes Poit.	Sub-arbustivo	AA 5397	-	-
Marsypianthes chamaedrys (Vahl) Kuntze	Herbáceo	AA 5198	-	-
LAURACEAE				
Aniba sp.1	Arbóreo	AA 5455a	-	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Aniba sp.2	Arbóreo	-	-	AA 6618
Beilschmiedia linharensis Sa.Nishida & van der Werff	Arbóreo	-	-	AA 6723
Cryptocarya velloziana P.L.R.Moraes	Arbóreo	JP 413	-	-
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr.	Arbóreo	-	-	JJ 4809
Licaria bahiana H. Kurz	Arbóreo	-	PF 1781	JJ 4870
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Arbóreo	-	-	AA 6641
Nectandra oppositifolia Nees & Mart.	Arbóreo	-	-	PF 2835
Nectandra reticulata (Ruiz & Pav.) Mez	Arbóreo	RB 662	-	-
Ocotea sp.1	Arbóreo	ML 827	-	-
Ocotea sp.2	Arbóreo	-	-	ML 1013
Ocotea sp.3	Arbóreo	-	-	AA 6569
Ocotea aciphylla (Nees) Mez	Arbóreo	-	PF 2645	JJ 4684
Ocotea cernua (Nees) Mez	Arbóreo	RB 348	JJ 4781	JJ 4870
Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez	Arbóreo	JJ 4452	-	-
Ocotea daphnifolia (Meisn.) Mez	Arbóreo	PF 2854	ML 668	-
Ocotea dispersa (Nees) Mez	Arbóreo	-	PF 1774	-
Ocotea divaricata (Nees) Mez	Arbóreo	FF 1352	ML 1102	AA 5289
Ocotea cf. *insignis* Mez	Arbóreo	JP 444	-	-
Ocotea lancifolia (Schott) Mez	Arbóreo	PF 2885	-	-
Ocotea nitida (Meisn.) Rohwer	Arbóreo	-	ML 346	-
Ocotea notata (Nees & Mart.) Mez	Arbóreo	-	-	WT 14058
Ocotea puberula (Rich.) Nees	Arbóreo	AA 5124	-	-
Ocotea tabacifolia (Meisn.) Rohwer	Arbóreo	-	AA 4233	-
Ocotea cf. *velloziana* (Meisn.) Mez	Arbóreo	AA 6367	-	AA 5772
Persea americana Mill.	Arbóreo	ML 1057	AA 4232	AA 5289a
Persea pseudofasciculata L.E.Kopp	Arbóreo	AA 6489	-	PF 2839
Persea splendens Meisn.	Arbóreo	-	-	AA 6707
Rhodostemonodaphne sp.1	Arbóreo	-	PF 1792	-
LECYTHIDACEAE				
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	Arbóreo	-	JP 506	-
Lecythis lanceolata Poir.	Arbóreo	-	PF 1843	-
LENTIBULARIACEAE				
Utricularia sp.1	Epifítico	AA 6980a	-	JJ 4908
LINACEAE				
Roucheria columbiana Hallier f.	Arbóreo	-	ML 1159	-
LOASACEAE				
Aosa parviflora (Schrad. ex DC.) Weigend	Herbáceo	-	AA 4225	-
LOGANIACEAE				
Spigelia laurina Cham. & Schltdl.	Sub-arbustivo	AA 5169	-	AA 4994
LORANTHACEAE				
Ixocactus clandestinus (Mart.) Kuijt	Epifítico	-	PF 1525	-
Phthirusa sp.1	Epifítico	-	-	WT 14616
Psittacanthus sp.1	Epifítico	-	-	JJ 4867
Psittacanthus dichrous Mart.	Epifítico	AA 7482	-	-
Struthanthus sp.1	Epifítico	-	ML 316	ML 1009
Struthanthus polyrhyzus Mart.	Epifítico	AA 6976	-	-
Struthanthus salicifolius Mart.	Epifítico	ML 1061	-	ML 1489
Struthanthus syringifolius Mart.	Epifítico	RB 288	-	-
LYTHRACEAE				
Cuphea racemosa (L.f.) Spreng.	Sub-arbustivo	RP 44	-	FF 1424

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
MALPIGHIACEAE				
Amorimia rigida (A.Juss.) W.R.Anderson	Arbustivo	-	AA 4102	-
Banisteriopsis sp.1	Trepador	-	AA 4104	-
Banisteriopsis membranifolia (A.Juss.) B.Gates	Trepador	-	PF 1539	-
Bunchosia glandulifera (Jacq.) Kunth.	Arbóreo	-	-	AA 6757
Byrsonima cacaophila W.R.Anderson	Arbóreo	-	-	RB 589
Byrsonima laevigata (Poir.) DC.	Arbóreo	FF 1295	-	ML 1219
Byrsonima stipulacea A.Juss.	Arbóreo	AA 7464	-	JJ 4418
Diplopterys patula (B.Gates) W.R.Anderson & C.C.Davis	Trepador	-	AA 4838	-
Heteropterys bullata Amorim	Trepador	AA 7013	-	AA 6735
Heteropterys coleoptera A.Juss.	Trepador	-	-	RB 614
Heteropterys cordifolia Moric. ex A.Juss.	Trepador	ML 1042	-	-
Heteropterys imperata Amorim	Trepador	-	PF 2632	AA 5348
Heteropterys intermedia (Griseb.) A.Juss.	Trepador	JJ 4420	-	JJ 4829
Heteropterys nitida (Lam.) DC.	Trepador	AA 5182	AA 4105	AA 5732
Heteropterys nordestina Amorim	Trepador	PF 2865	-	-
Hiraea sp.1	Trepador	-	-	AA 6361
Hiraea sp.2	Trepador	AA 7700	-	-
Hiraea bullata W.R.Anderson	Trepador	-	AA 4559	FF 1422
Niedenzuella acutifolia (Cav.) W.R.Anderson	Arbustivo	ML 773	AA 4524	-
Niedenzuella sericea (A.Juss.) W.R.Anderson	Trepador	-	-	AA 6733
Stigmaphyllon blanchetii C.E.Anderson	Trepador	-	PF 1920	AA 7220
Stigmaphyllon cavernulosum C.E.Anderson	Trepador	FF 1355	-	-
Stigmaphyllon hispidum C.E.Anderson	Trepador	AA 6284	-	-
Stigmaphyllon macropodum A.Juss.	Trepador	-	-	AA 6737
MALVACEAE				
Malvac sp.1	Herbáceo	AA 7473	-	-
Abutilon rufinerve A.St.-Hil.	Arbustivo	AA 5409	-	-
Bombacopsis glabra (Pasq.) A.Robyns	Arbóreo	AA s.n.	WT 14287	-
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	Arbóreo	-	ML 657	AA 6377
Eriotheca macrophylla (K.Schum.) A.Robyns	Herbáceo	-	-	-
Malachra cf. *helodes* Mart.	Arbustivo	RB 657	-	-
Pavonia sp.1	Arbustivo	AA 6291	-	-
Pavonia cf. *morii* Krapov.	Arbustivo	-	-	RB 600
Quararibea cf. *turbinata* Poir.	Arbóreo	AA 5696	-	AA 5745
Triumfetta semitriloba Jacq.	Sub-arbustivo	AA 5191	-	AA 6084
MARANTACEAE				
Calathea sp.1	Herbáceo	-	-	AA 4445
Calathea sp.2	Herbáceo	ML 567	-	-
Calathea sp.3	Herbáceo	-	-	AA 6615
Calathea sp.4	Herbáceo	RB 313	-	-
Calathea crocata E.Morren & Joriss.	Herbáceo	RB 690	-	-
Calathea cylindrica (Roscoe) K.Schum.	Herbáceo	SV 293	-	JJ 4849
Calathea zebrina Lindl.	Herbáceo	RB 347	-	AA 4442
Ctenanthe sp.1	Herbáceo	RB 276	-	SV 289
Ctenanthe sp.2	Herbáceo	-	-	SV 288
Ctenanthe casupoides Petersen	Herbáceo	RB 676	-	-
Ctenanthe glabra (Körn.) Eichler	Herbáceo	AA 6527	-	AA 6644
Iscnosiphon sp.1	Sub-arbustivo	-	-	AA 6098
Monotagma sp.1	Herbáceo	-	-	SV 290

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Monotagma grallatum Hagberg	Herbáceo	SV 292	ML 1157	-
Stromanthe porteana Griseb.	Sub-arbustivo	-	-	AA 6695
Stromanthe tonckat (Aubl.) Eichler	Sub-arbustivo	SV 294	ML 1156	JP 947
MARCGRAVIACEAE				
Marcgravia coriacea Vahl	Hemi-epifítico	-	-	AA 6679
Marcgravia myriostigma Triana & Planch.	Hemi-epifítico	WT 14217	AA 4250	JJ 4697
Schwartzia jucuensis Giraldo-Cañas	Hemi-epifítico	-	PF 1850	-
MELASTOMATACEAE				
Aciotis sp.1	Herbáceo	AA 5384	-	-
Aciotis rubricaulis (Mart. ex DC.) Triana	Herbáceo	-	-	RG 850
Bertolonia sp.1	Herbáceo	-	AA 4521	-
Bertolonia sp.2	Herbáceo	-	-	JJ 4906
Bertolonia sp.3	Herbáceo	AA 4408	-	-
Bertolonia sp.4	Herbáceo	-	-	JP 970
Bertolonia marmorata (Naudin) Naudin	Herbáceo	MR 203	-	WT 14581
Bertolonia cf. *wurdackiana* Baumgratz	Herbáceo	-	AA 4523	AA 5979
Clidemia blepharodes DC.	Epifítico	RB 317	AA 4774	JJ 4921
Clidemia capilliflora Cogn.	Arbustivo	RG 842	-	AA 5017
Clidemia hirta (L.) D.Don	Sub-arbustivo	AA 7019	-	ML 1201
Conostegia icosandra (Sw. ex Wikstr.) Urb.	Arbóreo	AA 7267	JP 764	-
Graffenrieda intermedia Triana	Arbóreo	AA 4185	ML 1103	RG 867
Henriettea succosa (Aubl.) DC.	Arbóreo	-	-	RG 876
Huberia sp.1	Arbóreo	-	-	AJ 35
Leandra sp.1	Arbustivo	-	-	AA 6742
Leandra sp.2	Arbóreo	-	WT 14301	-
Leandra aurea (Cham.) Cogn.	Arbustivo	-	-	RG 864
Leandra bergiana Cogn.	Arbóreo	RB 642	-	AA 4465
Leandra aff. *carassana* (DC.) Cogn.	Arbóreo	-	AA 4819	RG 868
Leandra clidemioides (Naudin) Wurdack	Arbustivo	RG 844	ML 682	RG 863
Leandra cuneata (Mart.) Cogn.	Arbóreo	AA 5421	PF 1823	AA 5240
Leandra dasytricha (A.Gray) Cogn.	Arbóreo	-	PF 1901	RG 857
Leandra ionopogon (Mart.) Cogn.	Arbustivo	AA 4162	AA 4789	AA 5011
Leandra laevigata Cogn.	Arbustivo	AA 5383	WT 14297	-
Leandra melastomoides Raddi	Arbustivo	WT 13767	AA 4539	AA 5010
Leandra nianga Cogn.	Arbustivo	WT 13764	-	-
Leandra reversa (DC.) Cogn.	Arbustivo	TS 1425	-	-
Leandra rhamnifolia (Naudin) Cogn.	Sub-arbustivo	RB 633	RB 521	RG 860
Leandra rufescens (DC.) Cogn.	Sub-arbustivo	FF 1346	-	AA 5981
Leandra aff. *umbellata* (Mart. & Schr.) DC.	Sub-arbustivo	-	-	PF 2816
Meriania tetramera Wurdack	Arbóreo	FF 1300	-	-
Miconia albicans (Sw.) Triana	Arbustivo	-	-	RG 877
Miconia budlejoides Triana	Arbóreo	AA 5460	-	JJ 4834
Miconia calvescens DC.	Arbóreo	AA 5177	AA 4234	-
Miconia centrodesma Naudin	Arbóreo	-	AA 4803	-
Miconia chartacea Triana	Arbóreo	RG 838	WT 14305	RG 866
Miconia dodecandra (Desr.) Cogn.	Arbóreo	-	AA 4214	-
Miconia doriana Cogn.	Arbóreo	AA 7472	-	ML 1002
Miconia fasciculata Gardner	Arbóreo	RB 678	-	WT 14584
Miconia hypoleuca (Benth.) Triana	Arbóreo	RG 849	-	RG 858
Miconia latecrenata (DC.) Naudin	Arbóreo	-	-	WT 14119

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Miconia minutiflora (Bonpl.) DC.	Arbóreo	RG 840	-	-
Miconia mirabilis (Aubl.) L.O.Williams	Arbóreo	RG 845	-	RG 861
Miconia nervosa (Sm.) Triana	Arbustivo	RG 848	-	RB 620
Miconia octopetala Cogn.	Arbóreo	-	ML 1105	-
Miconia prasina (Sw.) DC.	Arbóreo	RG 839	-	RG 878
Miconia pussiliflora (DC.) Naudin	Arbóreo	RG 843	-	RG 859
Miconia aff. *rimalis* Naudin	Arbóreo	AA 4179	ML 697	AA 5012
Miconia ruficalyx Gleason	Arbóreo	-	PF 2639	-
Miconia sclerophylla Triana	Arbóreo	-	-	RG 873
Miconia tristis Spring	Arbustivo	AA 5146	ML 671	AA 5013
Ossaea sp.1	Arbustivo	-	-	JJ 4352
Ossaea sp.2	Arbustivo	-	-	AJ 27
Ossaea angustifolia (DC.) Triana	Arbustivo	-	WT 14302	AA 5014
Ossaea quadrisulca (Naudin) Wurdack	Arbustivo	AA 7007	AA 4224	RG 856
Pleiochiton sp.1	Epifítico	AA 6979	-	-
Pterolepis glomerata (Rottb.) Miquel	Herbáceo	-	-	AJ 14
Tibouchina arborea (Gardner) Cogn.	Arbóreo	RB 293	ML 304	JJ 4826
Tibouchina fissinervia (DC.) Cogn.	Arbóreo	AA 5161	AA 4787	JJ 4413
Tibouchina grandifolia Cogn.	Arbustivo	RG 847	-	AJ 28
MELIACEAE				
Cabralea canjerana (Vell.) Mart. subsp. *canjerana*	Arbóreo	AA 5411	ML 1087	-
Guarea blanchetii C.DC.	Arbóreo	-	PF 1529	ML 1460
Guarea kunthiana A.Juss.	Arbóreo	ML 784	-	-
Guarea macrophylla Vahl subsp. *pachycarpa* T.D.Penn.	Arbóreo	RB 645	-	AA 5961
Trichilia lepidota Mart.	Arbóreo	-	JP 773	-
Trichilia quadrijuga H.B.K.	Arbóreo	ML 421	-	-
Trichilia silvatica C.DC.	Arbóreo	-	-	WT 14548
Trichilia tetrapetala C.DC.	Arbóreo	-	ML 330	JJ 4856
MENISPERMACEAE				
Anomospermum reticulatum (Mart.) Eichler	Trepador	PF 2880	-	ML 1470
Chondrodendron microphyllum (Eichl.) Mold.	Trepador	AA 5710	-	AA 4999
Cissampelos andromorfa DC.	Trepador	AA 5377	-	AA 6327
Disciphania hernandia (Vell.) Barneby	Trepador	AA 7467	-	RB 582
Orthomene schomburgkii (Miers) Barneby & Krukoff	Trepador	-	-	AA 6571
MONIMIACEAE				
Monimiac sp.1	Arbóreo	AA 7459	-	-
Mollinedia sp.1	Arbustivo	-	PF 1818	-
Mollinedia gilgiana Perkins	Arbóreo	AA 4427	-	-
Mollinedia marquetiana Peixoto	Arbustivo	FF 1314	-	-
Mollinedia oligantha Perkins	Arbóreo	-	JP 499	JJ 4806
MORACEAE				
Dorstenia bahiensis Klotzsch ex Fisch. & C.A.Mey.	Herbáceo	-	AA 4238	-
Dorstenia hirta Desv.	Herbáceo	AA 7001	WT 14295	-
Dorstenia setosa Moric.	Herbáceo	AA 5693	-	-
Ficus castellviana Dugand	Arbóreo	-	-	PF 2811
Ficus citrifolia Mill.	Arbóreo	-	-	WT 14112
Ficus insipida Willd.	Arbóreo	AA 6984	-	RC 1044
Ficus trigona L.f.	Arbóreo	-	RC 1046	-
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby	Arbóreo	-	JP 767	-
Morus nigra L.	Arbóreo	AA 7017	-	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Sorocea bonplandii (Baill.) W.Burger	Arbóreo	AA 6535	-	-
Sorocea racemosa Gaudich.	Arbóreo	AA 5373	AA 4560	JJ 4362
MYRISTICACEAE				
Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb.	Arbóreo	ML 574	-	-
MYRSINACEAE				
Ardisia sp.1	Arbustivo	-	-	AA 5966
Ardisia semiserrata Miq.	Arbóreo	AA 6533	-	PF 2829
Cybianthus sp.1	Sub-arbustivo	AA 4755	-	-
Cybianthus sp.2	Arbóreo	ML 758	-	JJ 4887
Cybianthus amplus (Mez) G.Agostini	Arbóreo	ML 766	-	WT 14572
Cybianthus detergens Mart.	Arbóreo	ML 595	-	PF 2814
Cybianthus oblongifolius (A.DC.) G.Agostini	Arbóreo	-	-	AA 5290
Cybianthus peruvianus (A.DC.) Miq.	Arbóreo	-	WT 14341	AA 6747
Myrsine sp.1	Arbóreo	-	JP 579	JJ 4698
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Arbóreo	ML 573	-	-
Myrsine hermogenesii (Jung-Mend. & Bernacci) M.F.Freitas & L.S.Kinoshita	Arbóreo	-	-	PF 2807
Myrsine umbellata Mart.	Arbóreo	AA 5178	-	AA 4958
Myrsine cf. *venosa* A.DC.	Arbóreo	-	ML 349	-
MYRTACEAE				
Myrtac sp.1	Arbóreo	-	-	FF 1441
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O.Berg	Arbóreo	-	ML 696	WT 14576
Calyptranthes sp.1	Arbóreo	-	-	AA 5346
Calyptranthes sp.2	Arbóreo	-	-	AA 6066
Calyptranthes pulchella DC.	Arbóreo	-	WT 14336	-
Campomanesia dichotoma (O.Berg) Mattos	Arbóreo	-	-	JJ 4404
Campomanesia laurifolia Gardner	Arbóreo	RB 684	-	ML 1010
Eugenia sp.1	Arbóreo	-	ML 310	-
Eugenia sp.2	Arbóreo	-	-	AA 6400
Eugenia sp.3	Arbóreo	MR 196	-	AA 4988
Eugenia sp.4	Arbóreo	-	-	AA 5733
Eugenia sp.5	Arbóreo	ML 794	-	-
Eugenia sp.6	Arbóreo	-	-	WT 14534
Eugenia sp.7	Arbóreo	-	-	AA 6406
Eugenia sp.8	Arbustivo	-	-	JJ 4395
Eugenia sp.9	Arbóreo	-	-	ML 1459
Eugenia adenantha O.Berg	Arbóreo	-	-	JJ 4877
Eugenia itapemirimensis Cambess.	Arbóreo	-	PF 1814	-
Eugenia rostrata O.Berg	Arbóreo	ML 810	-	-
Eugenia tinguyensis Cambess.	Arbóreo	AA 6502	ML 1091	AA 5261
Gomidesia sp.1	Arbóreo	-	WT 14321	-
Gomidesia sp.2	Arbóreo	-	-	AA 5977
Gomidesia sp.3	Arbóreo	-	ML 658	-
Gomidesia blanchetiana O.Berg	Arbóreo	-	-	JJ 4800
Marlierea cf. *obversa* D.Legrand	Arbóreo	-	-	AA 6572
Marlierea cf. *racemosa* (Vell.) Kiaersk.	Arbóreo	-	AA 4213	-
Marlierea regeliana O.Berg	Arbóreo	ML 576	-	-
Myrceugenia sp.1	Arbóreo	ML 813	-	-
Myrceugenia pilotantha (Kiaersk.) Landrum	Arbóreo	PF 2872	-	PF 2837
Myrcia sp.1	Arbóreo	-	-	AA 6614

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Myrcia sp.2	Arbóreo	MR 198	-	-
Myrcia sp.3	Arbóreo	-	-	RB 604
Myrcia sp.4	Arbóreo	-	-	JJ 4814
Myrcia sp.5	Arbóreo	-	-	AA 5771
Myrcia sp.6	Arbóreo	-	-	WT 14558
Myrcia cf. *bicolor* Kiaersk.	Arbóreo	-	-	AA 4975
Myrcia brasiliensis Kiaersk.	Arbóreo	-	-	AA 5793
Myrcia lacerdaeana O.Berg	Arbóreo	-	-	ML 1006
Myrcia lutescens Cambess.	Arbóreo	-	-	WT 14590
Myrcia racemosa (O.Berg) Kiaersk.	Arbóreo	MS 410	-	AA 6337
Myrcia spectabilis DC.	Arbóreo	-	-	JJ 4889
Myrcia splendens (SW.) DC.	Arbóreo	RB 632	-	AA 6719
Myrcia tenuivenosa Kiaersk.	Arbóreo	-	JJ 4794	-
Myrciaria sp.1	Arbóreo	-	-	AA 4976
Neomitranthes sp.1	Arbóreo	AA 6525	-	-
Plinia sp.1	Arbóreo	-	-	ML 1015
Plinia rara Sobral	Arbóreo	AA 5709	-	-
Plinia rivularis (Cambess.) Rotman	Arbóreo	PF 2892	-	-
NYCTAGINACEAE				
Guapira sp.1	Arbóreo	-	-	AA 6396
Guapira aff. *laxa* (Netto) Furlan	Arbustivo	FF 1317	ML 336	-
Guapira laxiflora (Choisy) Lundell	Arbóreo	WT 13750	PF 1851	WT 14532
Guapira cf. *obtusata* (Jacq.) Little	Arbóreo	AA 6492	AA 4535	AA 5995
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Arbóreo	-	ML 327	AA 5248
Neea laxa Poepp. & Endl.	Arbóreo	-	ML 1085	AA 5740
OCHNACEAE				
Ouratea sp.1	Arbustivo	-	AA 4202	-
Ouratea sp.2	Arbóreo	-	-	AA 7214
Ouratea sp.3	Arbóreo	-	-	JJ 4804
Ouratea aff. *olivaeformis* (A.St.-Hil.) Engl.	Arbóreo	-	-	AA 6371
Sauvagesia erecta L.	Sub-arbustivo	-	-	FF 1424
Sauvagesia vellozii (Vell. ex St.-Hil.) Sastre	Sub-arbustivo	-	PF 1812	-
OLACACEAE				
Cathedra aff. *acuminata* Miers	Arbóreo	-	-	WT 14587
Heisteria silvianii Schwacke	Arbóreo	AA 7203	-	WT 14582
Tetrastylidium grandifolium (Baill.) Sleumer	Arbóreo	-	-	AA 6101
OLEACEAE				
Chionanthus micranthus (Eichler) Lozano & Fuertes	Arbustivo	AA 6295	JJ 4780	AA 5260
ONAGRACEAE				
Fuchsia regia (Vand. ex Vell.) Munz	Trepador	-	-	AA 5806
ORCHIDACEAE				
Orchidac sp.1	Herbáceo	-	-	JJ 4676
Aspidogyne foliosa (Poepp. & Endl.) Garay	Herbáceo	-	ML 342	-
Brachionidium restrepioides Hoehne & Pabst	Epifítico	-	-	JJ 4677
Bulbophyllum napelli Lindl.	Epifítico	RP 10	-	-
Catasetum sp.1	Epifítico	RP 32	-	JJ 4385
Cleistes rosea Lindl.	Herbáceo	-	-	AA 5788
Coryanthes sp.1	Epifítico	-	AF 2601	-
Dichaea sp.1	Epifítico	AA 4188	-	-
Dichaea cogniauxiana Schltr.	Epifítico	RP 05	AA 4537	AA 5816

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Dichaea pendula (Aubl.) Cogn.	Epifítico	ML 611	-	-
Elleanthus sp.1	Epifítico	-	-	AA 4960
Elleanthus brasiliensis Rchb.f.	Herbáceo	PF 2881	-	-
Elleanthus crinipes Rchb.f.	Herbáceo	-	ML 1164	AF 2673
Elleanthus linifolius C.Presl	Epifítico	WT 14213	ML 1161	AA 4983
Eltroplectris janeirensis (Porto & Brade) Pabst	Herbáceo	FF 1341	-	-
Encyclia sp.1	Epifítico	-	-	AF 2659
Encyclia sp.2	Epifítico	-	-	WT 14604
Epidendrum sp.1	Epifítico	-	-	AA 5810
Epidendrum sp.2	Epifítico	-	-	JJ 4904
Epidendrum sp.3	Epifítico	-	-	AA 6581
Epidendrum cf. *avicula* Lindl.	Epifítico	RP 289	-	-
Epidendrum campacii Hágsater & L.Sánchez	Epifítico	AF 2707	-	-
Epidendrum carpophorum Barb.Rodr.	Herbáceo	-	-	AA 6627
Epidendrum cinnabarinum Salzm. ex Lindl.	Epifítico	-	-	AA 6413
Epidendrum imatophyllum Lindl.	Epifítico	-	AF 2600	-
Epidendrum nocturnum Jacq.	Epifítico	FF 1316	-	ML 539
Epidendrum parahybunense Barb.Rodr.	Epifítico	AF 2703	ML 674	JP 971
Epidendrum paranaense Barb.Rodr.	Epifítico	AA 5153	JP 583	AA 6412
Epidendrum ramosum Jacq.	Epifítico	RP 20	AA 4808	ML 993
Epidendrum saxatile Lindl.	Herbáceo	-	PF 1572	-
Epidendrum saximontanum Pabst	Epifítico	-	-	AF 2685
Epidendrum secundum Jacq.	Epifítico	-	-	JJ 4901
Epistephium cf. *lucidum* Schltr.	Herbáceo	-	-	JJ 4897
Erythrodes sp.1	Herbáceo	AA 6304	-	-
Erythrodes sp.2	Herbáceo	-	ML 690	JJ 4914
Erythrodes aff. *aratanhensis* (Barb.Rodr.) Ames	Herbáceo	ML 417	-	-
Erythrodes fissirostris Brade & Pabst	Herbáceo	ML 1036	PF 1834	-
Eulophia alta (L.) Fawc. & Rendle	Herbáceo	RP 288	-	-
Gomesa recurva Barb.Rodr.	Epifítico	ML 1033	AF 2613	AA 4448
Houlletia brocklehurstiana Lindl.	Epifítico	-	-	WT 14594
Isochilus linearis (Ruiz & Pav.) R.Br.	Epifítico	AA 6286	-	-
Jacquiniella globosa (Jacq.) Schltr.	Epifítico	RP 15	ML 1167	AF 2675
Lankesterella sp.1	Epifítico	JJ 4444	-	AF 2684
Lankesterella sp.2	Epifítico	AF 2704	-	-
Lockhartia lunifera Rchb.f.	Epifítico	-	-	AF 2654
Malaxis parthonii C.Morren	Herbáceo	JP 436	AA 4073	AA 5811
Masdevallia cf. *infracta* Lindl.	Epifítico	-	-	WT 14097
Maxillaria sp.1	Epifítico	AF 2701	-	-
Maxillaria sp.2	Epifítico	-	-	AF 2688
Maxillaria sp.3	Epifítico	RP 31	-	-
Maxillaria sp.4	Epifítico	-	-	JJ 4683
Maxillaria sp.5	Epifítico	RP 285	-	ML 1023
Maxillaria cf. *brasiliensis* Brieger	Epifítico	AF 2694	ML 664	-
Maxillaria cerifera Barb.Rodr.	Epifítico	AA 6549	-	AA 5355
Maxillaria cf. *crassifolia* Rchb.f.	Epifítico	AA 5700	AA 4541	AA 4970
Maxillaria spiritusanctensis Pabst	Epifítico	AA 7440	-	JJ 4912
Maxillaria jenischiana (Rchb.f.) C.Schweinf.	Epifítico	RP 01	PF 1576	AF 2666
Maxillaria leucaimata Barb.Rodr.	Epifítico	AF 2702	PF 1573	AA 5329
Maxillaria ochroleuca Lodd. ex Lindl.	Epifítico	-	ML 688	JJ 4379

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Maxillaria cf. *rigida* Barb.Rodr.	Epifítico	AA 5173	-	-
Octomeria alpina Barb.Rodr.	Epifítico	-	PF 1559	AF 2657
Octomeria cf. *grandiflora* Lindl.	Epifítico	ML 805	-	-
Octomeria tricolor Rchb.f.	Epifítico	AA 6990	JJ 4768	JJ 4665
Oncidium sp.1	Epifítico	-	-	AA 6628
Oncidium divaricatum Lindl.	Epifítico	AA 5716	-	-
Oncidium flexuosum (Kunth) Lindl.	Epifítico	AA 5390	PF 1810	JJ 4922
Oncidium hookeri Rolfe	Epifítico	-	-	AA 6626
Pelexia sp.1	Herbáceo	-	-	JJ 4817
Phragmipedium sargentianum (Rolfe) Rolfe	Herbáceo	-	-	AF 2663
Phymatidium falcifolium Lindl.	Epifítico	AA 4350	-	-
Platystele sp.1	Epifítico	-	AA 4839	-
Pleurothallis sp.1	Epifítico	AA 5163	AA 4810	AF 2658
Pleurothallis sp.2	Epifítico	AA 5162	-	-
Pleurothallis sp.3	Epifítico	ML 748	-	-
Pleurothallis sp.4	Epifítico	-	-	AF 2682
Pleurothallis deregularis (Barb.Rodr.) Luer	Epifítico	-	-	WT 14102
Pleurothallis pristeoglossa Rchb.f. & Warm.	Epifítico	AA 6988	-	-
Pleurothallis ruscifolia (Jacq.) R.Br.	Epifítico	RP 30	-	PF 2821
Pleurothallis sclerophylla Lindl.	Epifítico	RP 33	AA 4083	AA 5809
Polycycnis silvana F.Barros	Epifítico	-	AA 4090	AA 5805
Polystachya concreta (Jacq.) Garay & H.R.Sweet	Epifítico	AA 5171	AA 4230	RP 294
Polystachya hoehneana Kraenzl.	Epifítico	PF 2849	-	-
Prescottia sp.1	Herbáceo	ML 1049	-	-
Prescottia sp. 2	Herbáceo	-	JP 586	-
Prescottia stachyodes (Sw.) Lindl.	Epifítico	-	-	ML 994
Promenaea silvana F.Barros & Cath.	Epifítico	-	-	JJ 4815
Promenaea xanthina Lindl.	Epifítico	JJ 4466	-	-
Prosthechea sp.1	Epifítico	AF 2690	AA 4207	-
Prosthechea sp.2	Epifítico	-	-	AF 2674
Prosthechea buerarenensis (Campacci) Campacci	Epifítico	WT 14202	-	-
Prosthechea fragans (Sw.) W.E.Higgins	Epifítico	AA 5174	ML 1104	AA 5361
Prosthechea pygmaea (Hook.) W.E.Higgins	Epifítico	AA 5175	-	WT 14101
Prosthechea vespa (Vell.) W.E.Higgins	Epifítico	AA 6946	PF 1567	ML 549
Psilochilus modestus Barb.Rodr.	Herbáceo	AF 2706	AA 4788	AF 2660
Rodrigueziella handroi (Hoehne) Pabst	Epifítico	RP 283	WT 14310	-
Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	Herbáceo	AA 5171	-	-
Sarcoglottis sp.1	Herbáceo	-	-	JJ 4918
Sauroglossum cf. *nitidum* (Vell.) Schltr.	Herbáceo	-	-	AA 5356
Scaphyglottis modesta (Rchb.f.) Schltr.	Epifítico	AF 2692	AF 2603	AF 2672
Scaphyglottis reflexa Lindl.	Epifítico	-	-	WT 14096
Sobralia sessilis Lindl.	Epifítico	-	-	AF 2651
Sophronites grandis (Lindl. & Paxton) Van den Berg & M.W.Chase	Epifítico	-	PF 1769	-
Stelis sp.1	Epifítico	-	PF 1553	-
Stelis sp.2	Epifítico	AA 6553	ML 348	-
Stelis sp.3	Epifítico	AF 2695	-	JJ 4713
Stelis sp.4	Epifítico	AA 5168	-	AA 5363
Stelis cf. *aprica* Lindl.	Epifítico	-	-	AA 5746
Stenia pallida Lindl.	Epifítico	MR 230	-	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
*Xylobium colleyi (*Bateman ex Lindl.) Rolfe	Epifítico	-	-	RP 69
Xylobium variegatum (Ruiz & Pav.) Garay & Dunst.	Epifítico	-	ML 1165	-
Zygopetalum sp.1	Herbáceo	-	-	AF 2665
Zygopetalum crinitum Lodd.	Epifítico	-	-	AA 7264
Zygopetalum aff. *mackaii* Hook.	Herbáceo	-	-	WT 14592
OXALIDACEAE				
Oxalis sp.1	Herbáceo	AA 7475	-	-
Oxalis debilis Kunth	Herbáceo	-	-	WT 12380
PASSIFLORACEAE				
Passiflora alata Dryand.	Trepador	RB 677	-	AA 6329
Passiflora amethystina J.C.Mikan	Trepador	SS 1261	-	ML 976
Passiflora capsularis L.	Trepador	AA 4741	-	-
Passiflora contracta Vitta	Trepador	AA 5442	ML 677	AA 6364
Passiflora edulis Sims	Trepador	ML 1066	-	-
Passiflora mansoi Mast.	Trepador	ML 609	-	-
Passiflora misera H.B.K.	Trepador	-	-	ML 1191
PENTAPHYLLACACEAE				
Ternstroemia alnifolia Wawra	Arbóreo	-	WT 14339	-
PHYLLANTHACEAE				
Hyeronima alchorneoides M.Allemão	Arbóreo	RB 664	-	WT 14556
Hyeronima oblonga Müll. Arg.	Arbóreo	-	AA 4827	ML 559
Margaritaria nobilis L.f.	Arbóreo	-	JP 776	PF 2804
Phyllanthus gradyi M.J.Silva & M.F.Sales	Arbóreo	-	AA 4842	-
Phyllanthus subemarginatus Müll. Arg.	Sub-arbustivo	-	-	AA 5802
PHYTOLACCACEAE				
Phytolacca thyrsiflora Fenzl. ex J.A.Schmidt	Arbustivo	AA 4424	WT 14338	-
PICRAMNIACEAE				
Picramnia ciliata Mart.	Arbóreo	ML 614	AA 4223	AA 4989
Picramnia glazioviana Engl.	Arbóreo	AA 5446	ML 672	-
PIPERACEAE				
Peperomia sp.1	Epifítico	-	-	MJ 840
Peperomia sp.2	Epifítico	-	-	AA 5008
Peperomia sp.3	Epifítico	-	-	AA 6649
Peperomia alata Ruiz & Pav.	Epifítico	AA 5695	-	JJ 4346
Peperomia emarginella (Sw.) C.DC.	Epifítico	-	MJ 890	WT 14541
Peperomia glabella (Sw.) A.Dietr. var. *nigropunctata* (Miq.) Dahlst.	Epifítico	AA 5717	-	JJ 4356
Peperomia hernandiifolia (Vahl) A.Dietr.	Epifítico	AA 6538	AA 4783	ML 1020
Peperomia macrostachya (Vahl) A.Dietr.	Epifítico	RB 333	PF 1892	JJ 4798
Peperomia magnoliifolia (Jacq.) A.Dietr.	Epifítico	ML 565	ML 317	AA 5952
Peperomia obtusifolia (L.) A.Dietr.	Epifítico	AA 7010	-	AA 5946
Peperomia pernambucensis Miq.	Epifítico	-	PF 1797	-
Peperomia pseudoestrelensis C.DC.	Epifítico	AA 4767	PF 2630	AA 6357
Peperomia tenella (Sw.) A.Dietr.	Epifítico	ML 1054	-	-
Peperomia tetraphylla (G.Forst.) Hook. & Arn.	Epifítico	AA 5431	PF 2625	AA 6681
Peperomia urocarpa Fisch. & C.A.Mey.	Epifítico	WT 13771	-	AA 5287
Piper sp.1	Arbustivo	PF 2891	-	-
Piper sp.2	Arbustivo	WT 14197	-	-
Piper amplum (Kunth) Steud.	Arbustivo	-	MJ 880	MJ 834
Piper arboreum Aubl.	Arbustivo	-	-	MJ 839

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Piper bowiei Yuncker	Arbustivo	MJ 813	MJ 879	-
Piper caldense C.DC.	Arbustivo	AA 4390	-	MJ 832
Piper cernuum Vell.	Arbóreo	WT 13752	-	-
Piper cuyabanum C.DC.	Arbustivo	MJ 825	-	-
Piper dilatatum Rich.	Arbustivo	-	MJ 885	MJ 829
Piper divaricatum G.Mey.	Arbustivo	-	-	MJ 836
Piper eucalyptiphyllum C.DC.	Arbustivo	AA 4727	MJ 878	-
Piper gigantifolium C.DC.	Arbóreo	MJ 826	-	JJ 4374
Piper hayneanum C.DC.	Arbustivo	-	-	MJ 838
Piper hispidum Sw.	Arbustivo	WT 14228	MJ 887	AA 5239
Piper lindbergii C.DC.	Arbustivo	-	-	MJ 831
Piper mollicomum Kunth	Arbustivo	-	MJ 884	-
Piper mosenii C.DC.	Arbustivo	-	MJ 876	-
Piper sprengelianum C.DC.	Arbustivo	AA 5379	MJ 881	MJ 837
Piper umbellatum L.	Arbustivo	FF 1345	MJ 882	AA 6757a
PLANTAGINACEAE				
Angelonia procumbens (Schrad.) Nees & Mart.	Herbáceo	-	-	AA 6731
Lindernia rotundifolia (L.) Alston	Herbáceo	ML 809	-	-
Stenodia vandellioides (Benth.) V.C.Souza	Herbáceo	-	-	JJ 3962
POACEAE				
Alvimia lancifolia Soderstr. & Londoño	Arbóreo	-	PO 1224	-
Andropogon bicornis L.	Herbáceo	ML 834	-	WT 14091
Arberella bahiensis Soderstr. & Zuloaga	Herbáceo	-	AA 4843	-
Chusquea sp.1	Arbóreo	-	PO 1223	-
Chusquea sp.2	Arbóreo	WT 10466	-	-
Chusquea aff. *attenuata* (Döll) L.G.Clark	Arbóreo	-	PO 1220	-
Chusquea bambusoides (Raddi) Hack.	Arbóreo	AA 6532	-	-
Chusquea aff. *longispiculata* L.G.Clark	Arbóreo	-	-	AA 5367
Chusquea oxylepis (Hack.) Ekman	Arbóreo	-	PO 1222	-
Chloris pycnothrix Trin.	Herbáceo	AM 67	-	-
Diandrolyra bicolor Stapf	Herbáceo	PO 1238	-	-
Dichanthelium sp.1	Herbáceo	-	PO 1219	-
Digitaria horizontalis Willd.	Herbáceo	PO 1237	-	-
Eremocaulon sp.1	Arbóreo	-	PO 1226	-
Eremocaulon aureofimbriatum Soderstr. & Londoño	Arbóreo	FF 1307	-	-
Ichnanthus lancifolius Mez	Herbáceo	FF s.n.	-	-
Ichnanthus leiocarpus (Spreng.) Kunth	Herbáceo	RB 325	PO 1215	JJ 4848
Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.	Herbáceo	AA 6994	PO 1212	ML 1209
Ichnanthus robustus (Renvoize) R.P.Oliveira	Herbáceo	-	RB 505	-
Ichnanthus tenuis (J.Presl & C.Presl) Hitchc. & Chase	Herbáceo	AM 61	PO 1210	-
Lasiacis ligulata Hitchc. & Chase	Arbustivo	AM 57	AA 4220	AA 5278
Merostachys sp.1	Arbóreo	-	PO 1221	-
Merostachys cf. *calderoniana* Send.	Arbóreo	-	-	AA 6757
Merostachys aff. *fistulosa* Döll	Arbóreo	PO 1235	-	-
Merostachys cf. *sparsiflora* Rupr.	Arbóreo	-	PF 2651	-
Olyra latifolia L.	Herbáceo	AA 6993	-	-
Panicum sp.1	Herbáceo	-	RB 478	-
Panicum brevifolium L.	Herbáceo	AM 64	-	-
Panicum pilosum Sw.	Herbáceo	FF 1313	PO 1207	ML 1195
Panicum rudgei Roem. & Schult.	Herbáceo	PO 1234	RB 510	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Panicum stoloniferum Poir.	Herbáceo	RB 308	-	-
Panicum maximilianum Schrad. ex Schult.	Herbáceo	FF 1309	-	-
Parodiolyra micrantha (Kunth) Davidse & Zuloaga	Herbáceo	FF 1308	-	-
Paspalum conjugatum P.J.Bergius	Herbáceo	AM 60	PO 1211	ML 1198
Paspalum corcovadense Raddi	Herbáceo	FF 1311	PO 1209	-
Paspalum decumbens Sw.	Herbáceo	PO 1232	PO 1213	-
Paspalum millegranum Schrad. ex Schult.	Herbáceo	AM 69	-	-
Paspalum pilosum Lam.	Herbáceo	-	PO 1217	-
Pennisetum purpureum Schumach.	Herbáceo	AA 5188	-	-
Pharus lappulaceus Aubl.	Herbáceo	-	PO 1214	-
Pseudechinolaena polystachya (Kunth) Stapf	Herbáceo	PO 1236	-	-
Setaria poiretiana (Schult.) Kunth	Herbáceo	-	PO 1208	ML 1197
Setaria scabrifolia (Nees) Kunth	Herbáceo	AM 68	-	-
Urochloa brizantha (A.Rich.) R.D. Webster	Herbáceo	AM 66	-	-
POLYGALACEAE				
Polygala laureola A.St.-Hil.	Sub-arbustivo	AA 5458	JP 797	-
Polygala paniculata L.	Sub-arbustivo	AA 5199	-	WT 12378
Securidaca macrocarpa A.W.Benn.	Trepador	RB 689	-	-
Securidaca revoluta (A.W.Benn.) M.C.M.Marques	Trepador	-	-	RB 607
POLYGONACEAE				
Coccoloba sp.1	Trepador	ML 817	-	AA 5963
Coccoloba ilheensis Wedd.	Trepador	AA 7002	-	JP 922
Coccoloba mosenii Lind.	Trepador	AA 4740	-	WT 14538
PROTEACEAE				
Euplassa sp.1	Arbóreo	-	-	JP 972
Euplassa sp.2	Arbóreo	-	-	FF 1449
PUTRANJIVACEAE				
Drypetes sessiliflora Allemão	Arbóreo	-	-	AA 6582
QUIINACEAE				
Lacunaria decastyla Ducke	Arbóreo	AA s.n.	PF 1535	AA 5774
RANUNCULACEAE				
Clematis dioica L.	Trepador	ML 765	-	AA 6082
RHAMNACEAE				
Gouania blanchetiana Miq.	Trepador	RB 658	-	FF 1402
ROSACEAE				
Prunus myrtifolia (L.) Urban	Arbóreo	ML 818	-	-
RUBIACEAE				
Amaioua sp.1	Arbóreo	PF 2859	WT 14342	JJ 4685
Amaioua guianensis Aubl.	Arbóreo	-	-	AA 5759
Amaioua intermedia Mart.	Arbóreo	-	-	ML 552
Bathysa sp.1	Arbóreo	-	PF 1914	-
Bathysa cuspidata (A.St.-Hil.) Hook.f. ex K.Schum.	Arbóreo	AA 4431	-	-
Bathysa mendoncaei K.Schum.	Arbóreo	RB 278	PF 2634	AA 6002
Bathysa nicholsonii K.Schum.	Arbóreo	ML 591	-	-
Carrapichea lucida J.G.Jardim & Zappi	Arbustivo	-	ML 683	-
Chomelia pubescens Cham. & Schltdl.	Arbustivo	RB 695	-	AA 6650
Coccocypselum cordifolium Nees & Mart.	Herbáceo	AA 4418	JP 790	AA 5029
Coccocypselum hasslerianum Chodat	Herbáceo	-	AA 4227	-
Coccocypselum krauseanum Standl.	Herbáceo	MR 216	JP 789	AA 5028
Coccocypselum lanceolatum (Ruiz & Pav.) Pers.	Herbáceo	-	-	AA 5027

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Cordiera sp.1	Arbóreo	-	-	AA 6333
Cordiera sp.2	Arbustivo	AA 6524	ML 1096	-
Coussarea contracta Müll.Arg.	Arbóreo	AA 6288	AA 4836	AA 5729
Coussarea graciliflora Benth. & Hook.f.	Arbustivo	-	ML 661	AA 5030
Coussarea ilheotica Müll.Arg.	Arbóreo	WT 13775	-	AA 5997
Coussarea cf. *nodosa* (Benth.) Müll.Arg.	Arbustivo	-	-	AA 5018
Coussarea violacea Aubl.	Arbóreo	-	-	AA 5026
Denscantia cymosa (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo	Trepador	-	-	AA 5330
Emmeorhiza umbellata (Spreng.) K.Schum.	Trepador	ML 977	-	AA 5350
Faramea sp.1	Arbustivo	-	PF 1825	AA 5033
Faramea sp.2	Arbóreo	ML 622	-	AA 6623
Faramea sp.3	Arbóreo	-	-	AA 6564
Faramea coerulea (Nees & Mart.) DC.	Arbustivo	-	-	AA 5031
Faramea martiana Müll. Arg.	Arbóreo	AA 4748	-	-
Faramea multiflora A.Rich. ex DC.	Arbustivo	AA 4729	AA 4828	PF 2818
Ferdinandusa ovalis (Pohl) Pohl	Arbóreo	-	-	AA 6702
Hillia aff. *parasitica* Jacq.	Hemi-epifítico	ML 597	ML 1101	AA 5800
Ixora sp.1	Arbóreo	-	-	RB 577
Ixora cf. *bracteolaris* Müll.Arg.	Arbustivo	PF 2889	-	-
Ixora grandifolia Müll.Arg.	Arbustivo	-	AA 4833	AA 5762
Malanea sp.1	Arbóreo	-	PF 1844	-
Malanea sp.2	Arbustivo	RB 711	-	-
Malanea macrophylla Bartl. ex Griseb.	Trepador	-	-	JP 927
Margaritopsis astrellantha (Wernhan) L.Anderson	Arbustivo	-	PF 1544	-
Margaritopsis haematocarpa (Standl.) C.M.Taylor	Arbustivo	-	-	AA 5349
Notopleura bahiensis C.M.Taylor	Epifítico	AA 4195	AA 4212	AA 5741
Notopleura tapajozensis (Standl.) Bremek.	Arbóreo	-	AA 4815	AA 5768
Palicourea sp.1	Arbustivo	AA 5132	-	AA 5323
Palicourea blanchetiana Schltdl.	Arbustivo	ML 635	AA 4210	JJ 4813
Palicourea guianensis Aubl.	Arbóreo	AA 4744	WT 14319	-
Palicourea aff. *rigida* Kunth	Arbustivo	-	RB 520	JJ 4923
Posoqueria acutifolia Mart.	Arbóreo	AA 6554	-	JJ 4913
Psychotria sp.1	Arbóreo	JJ 4438	-	AA 5019
Psychotria sp.2	Arbustivo	AA 5702	-	RB 612
Psychotria appendiculata Müll.Arg.	Arbustivo	WT 13785	-	-
Psychotria barbiflora DC.	Arbustivo	-	-	AA 5994
Psychotria cf. *capitata* Ruiz & Pav.	Arbustivo	-	JJ 4790	-
Psychotria carthagenensis Jacq.	Arbustivo	AA 5128	AA 4215	AA 6074
Psychotria chaenotricha DC.	Arbustivo	WT 13787	-	-
Psychotria colorata (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll.Arg.	Arbóreo	ML 564	JJ 4788	-
Psychotria deflexa DC.	Arbustivo	RB 644	PF 1889	WT 14571
Psychotria hoffmannseggiana (Willd. ex. Roem. & Schult.) Müll.Arg.	Arbustivo	AA 4419	PF 2640	AA 5720
Psychotria leiocarpa Cham. & Schltdl.	Arbóreo	AA 4362	PF 1787	AA 5034
Psychotria malaneoides Müll.Arg.	Arbustivo	-	-	JJ 4409
Psychotria myriantha Müll.Arg.	Arbustivo	WT 13802	PF 1897	AA 5750
Psychotria nemorosa Gardner	Arbustivo	ML 594	-	RB 613
Psychotria phyllocalymmoides Müll.Arg.	Arbustivo	AA 6301	-	AA 5279
Psychotria platypoda DC.	Arbustivo	AA 4747	WT 14300	WT 14544
Psychotria pleiocephala Müll.Arg.	Arbustivo	RB 283	PF 2641	RB 578
Psychotria schlechtendaliana (Müll.Arg.) Müll.Arg.	Arbustivo	-	AA 4846	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Psychotria aff. *stachyoides* Benth.	Arbustivo	-	AA 4534	-
Psychotria aff. *suterella* Müll.Arg.	Arbustivo	JJ 4446	-	-
Psychotria vellosiana Benth.	Arbóreo	-	-	JP 962
Randia sp.1	Arbóreo	AA 5451	-	RB 609
Randia armata (Sw.) DC.	Arbóreo	AA 5375	AA 4829	AA 6359
Ronabea latifolia Aubl.	Arbustivo	-	PF 1530	WT 14549
Rudgea sp.1	Arbustivo	AA 5249	-	ML 518
Rudgea sp.2	Arbóreo	ML 411	-	AA 5282
Rudgea sp.3	Arbustivo	-	-	AA 5999
Rudgea sp.4	Arbóreo	AA 4739	ML 308	-
Rudgea aff. *celastrinea* Müll.Arg.	Arbóreo	-	-	PF 2833
Rudgea conocarpa Müll.Arg.	Arbustivo	-	-	AA 6347
Rudgea aff. *interrupta* Benth.	Arbóreo	-	PF 1768	-
Rudgea cf. *involucrata* Müll.Arg.	Arbustivo	AA 5140	-	AA 5334
Rudgea reticulata Benth.	Arbóreo	-	PF 1759	ML 532
Sabicea sp.1	Sub-arbustivo	-	AA 4228	-
Sabicea cinerea Aubl.	Trepador	-	-	JJ 4408
Schradera polycephala DC.	Hemi-epifítico	RB 371	WT 14330	JJ 4851
Tocoyena sellowiana (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Arbóreo	-	-	JJ 4845
RUTACEAE				
Dictyoloma vandellianum A.Juss.	Arbóreo	AA 6957	-	FF 1409
Hortia brasiliana Vand. ex DC.	Arbóreo	-	-	WT 14536
Zanthoxylum nemorale Mart.	Arbóreo	-	-	WT 14554
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	Arbóreo	ML 812	-	ML 1181
SABIACEAE				
Meliosma sp.1	Arbóreo	-	JJ 4789	AA 5333
Meliosma sellowii Urb.	Arbóreo	-	ML 667	AA 6390
SALICACEAE				
Banara sp.1	Arbóreo	RB 330	WT 14290	JJ 4795
Banara kuhlmannii (Sleumer) Sleumer	Arbóreo	-	-	ML 561
Casearia sp.1	Arbóreo	AA 6523	-	AA 5964
Casearia arborea (Rich.) Urb.	Arbóreo	-	JP 783	-
Casearia commersoniana Cambess.	Arbóreo	ML 618	PF 1780	JP 953
Casearia decandra Jacq.	Arbóreo	PF 2871	-	-
Casearia obliqua Spreng.	Arbóreo	MR 215	-	-
SANTALACEAE				
Phoradendron crassifolium (Pohl ex DC.) Eichler	Epifítico	AA 7004	ML 302	AA 6609
SAPINDACEAE				
Allophylus leucoclados Radlk.	Arbóreo	ML 585	-	AA 5241
Allophylus membranifolius Radlk.	Arbóreo	AA 4383	-	-
Allophylus sericeus (Cambess.) Radlk.	Arbóreo	-	PF 1913	-
Cupania sp.1	Arbóreo	ML 746	-	AA 6077
Cupania sp.2	Arbóreo	ML 754	-	-
Cupania sp.3	Arbóreo	-	PF 2647	-
Cupania sp.4	Arbóreo	-	-	JJ 5409
Cupania cf. *oblongifolia* Mart.	Arbóreo	PF 2869	-	JJ 4705
Matayba sp.1	Arbóreo	RB 671	-	-
Matayba guianensis Aubl.	Arbóreo	-	ML 1086	-
Paullinia sp.1	Trepador	-	-	AA 6563
Paullinia sp.2	Trepador	ML 777	-	-

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Paullinia carpopodea Cambess.	Trepador	AA 6960	-	AA 6368
Paullinia racemosa Wawra	Trepador	-	-	ML 1185
Paullinia rubiginosa Cambess.	Trepador	RB 638	ML 1173	-
Paullinia trigona Vell.	Trepador	ML 800	-	AA 7222
Serjania communis Cambess.	Trepador	-	-	ML 982
Serjania paradoxa Radlk.	Trepador	-	RB 506	-
SAPOTACEAE				
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. ex Eichl.) Engl.	Arbóreo	JJ 4475	-	-
Chrysophyllum splendens Spreng.	Arbóreo	FF 1337	ML 670	RB 593
Ecclinusa ramiflora Mart.	Arbóreo	-	-	AA 5294
Manilkara salzmannii (A.DC.) H.J.Lam.	Arbóreo	-	-	AA 6394
Micropholis gardneriana (A.DC.) Pierre	Arbóreo	-	FF 1471	-
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	Arbóreo	-	AA 4837	PF 2842
Pouteria sp.1	Arbóreo	AA 7686	-	-
Pouteria bangii (Rusby) T.D.Penn.	Arbóreo	-	-	WT 14539
Pouteria cf. *butyrocarpa* (Kuhlm.) T.D.Penn.	Arbóreo	PF 2878	-	WT 14516
Pouteria caimito (Ruiz & Pavon) Radlk.	Arbóreo	AA 6969	-	AA 6596
Pouteria cf. *gardneri* (Mart. & Miq.) Baehmi	Arbóreo	-	-	PF 2812
Pradosia lactescens (Vell.) Radlk.	Arbóreo	-	JP 503	WT 14550
Sarcaulus brasiliensis (DC.) Eyma	Arbóreo	-	-	JJ 4909
SCHLEGELIACEAE				
Schlegelia parviflora (Derst.) Monachino	Trepador	AA 6939	AA 4543	ML 1025
SIMAROUBACEAE				
Simarouba amara Aubl.	Arbóreo	-	-	AA 6378
SIPARUNACEAE				
Siparuna brasiliensis (Spreng.) A.DC.	Arbóreo	-	-	JJ 4836
Siparuna glycycarpa (Ducke) Renner & Hausner	Arbóreo	RB 666	-	-
SMILACACEAE				
Smilax sp.1	Trepador	-	PF 1791	-
Smilax sp.2	Trepador	AA 4724	ML 1100	AA 5767
Smilax sp.3	Trepador	AA 4757	-	ML 1017
Smilax syphylitica Humb. & Bonpl. ex Willd.	Trepador	ML 578	-	-
SOLANACEAE				
Acnistus arborescens (L.) Schlecht.	Arbóreo	RB 345	JP 570	-
Athenaea micrantha Sendtn.	Arbustivo	MR 218	-	AA 6090
Aureliana fasciculata (Vell.) Sendtn.	Arbóreo	RB 707	WT 14286	AA 6570
Brunfelsia cf. *clandestina* Plowman	Arbustivo	AA 4763	-	JJ 4357
Brunfelsia hydrangeiformis (Pohl) Benth.	Arbustivo	AA 4353	-	AA 4458
Capsicum sp.1	Arbustivo	AA 5371	-	AA 5967
Cestrum bracteatum Link & Otto	Arbustivo	AA 6932	-	-
Cestrum cf. *retrofractum* Dunal	Arbustivo	-	-	JJ 4852
Cestrum salzmanni Dunal	Arbóreo	RB 343	JP 796	AA 6651
Cestrum schlechtendalii G.Don	Arbustivo	-	-	JP 948
Dyssochroma aff. *viridiflorum* (Sims) Miers	Epifítico	ML 1039	-	AA 4962
Lycianthes pauciflora (Vahl) Bitter	Trepador	AA 6958	-	AA 4456
Markea sp.1	Epifítico	FF 1331	-	-
Solanum sp.1	Trepador	-	-	AA 6727a
Solanum sp.2	Arbustivo	-	-	AA 6685
Solanum sp.3	Arbustivo	-	-	PF 2838
Solanum sp.4	Arbóreo	AA 7021	-	JJ 4383

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Solanum sp.5	Arbustivo	ML 1304	-	-
Solanum acerifolium Dunal	Arbustivo	RB 291	-	-
Solanum asperum Rich.	Arbustivo	AA 4725	-	AA 5765
Solanum asterophorum Mart.	Arbustivo	AA 4417	-	-
Solanum bahianum S.Knapp	Arbustivo	AA 6285	-	ML 999
Solanum caavurana Vell.	Arbustivo	AA 4426	-	AA 6663
Solanum crinitum Lam.	Arbóreo	RP 54	-	AA 6091
Solanum hoehnei Morton	Trepador	ML 1549	-	-
Solanum melissarum Bohs	Arbustivo	JJ 4472	-	RB 574
Solanum aff. *odoriferum* Vell.	Trepador	-	-	JJ 4860
Solanum aff. *reflexiflorum* Dunal	Arbustivo	-	ML 338	-
Solanum restingae S.Knapp	Arbustivo	FF 1326	-	AA 6608
Solanum rupincola Sendtn.	Trepador	ML 757	-	AA 6319
Solanum stipulatum Vell.	Arbustivo	AA 6521	-	-
Solanum swartzianum Roem. & Schult.	Arbustivo	AA 5403	AA 4082	-
Solanum sycocarpum Mart. & Sendtn.	Arbóreo	JJ 4431	PF 1817	AA 5773
STEMONURACEAE				
Discophora guianensis Miers	Arbóreo	-	-	AA 6402
STYRACACEAE				
Styrax sp.1	Arbóreo	-	-	AA 7227
SYMPLOCACEAE				
Symplocos guianensis (Aublet) Gürke	Arbóreo	-	AA 4824	AA 5340
Symplocos neglecta Brand	Arbustivo	AA 5183	AA 4799	-
THEACEAE				
Laplacea fruticosa (Schrad.) Kobuski	Arbóreo	AA 6526	-	-
THYMELAEACEAE				
Daphnopsis sp.1	Arbustivo	AA 4351	-	-
Daphnopsis racemosa Griseb.	Arbustivo	-	-	AA 4990
TRIGONIACEAE				
Trigonia nivea Cambess.	Trepador	AA 7293	-	-
Trigonia paniculata Warm.	Trepador	AA 7298	-	-
URTICACEAE				
Boehmeria cylindrica (L.) Sw.	Herbáceo	-	-	AA 4444
Cecropia glaziovii Snethl.	Arbóreo	AA 5467	-	-
Cecropia hololeuca Miq.	Arbóreo	ML 570	-	FF 1423
Cecropia pachystachya Trécul	Arbóreo	-	RC 1047	-
Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	Arbóreo	RB 349	-	-
Pilea sp.1	Herbáceo	AA 4434	-	JJ 4367
Pilea sp.2	Herbáceo	AA 5697	-	-
Pilea cf. *microphylla* (L.) Liebm.	Herbáceo	WT 13008	-	-
Pilea rhizobola Miq.	Herbáceo	-	AA 4826	AA 6653
Pourouma guianensis Aubl.	Arbóreo	FF 1285	JP 781	AA 7208
Pourouma cf. *mollis* Aubl.	Arbóreo	-	-	ML 1453
Urera caracasana Griseb.	Arbóreo	AA 4433	-	JJ 4397
VALERIANACEAE				
Valeriana scandens L.	Trepador	AA 4347	-	-
VERBENACEAE				
Verbenac sp.1	Herbáceo	AA 7484	-	-
Lantana sp.1	Arbustivo	-	AA 4239	-
Lantana camara L.	Arbustivo	-	AA 4908	AA 6728

Tabela 1. Continuação...

Espécie	Hábito	SBO	SPL	SLO
Lantana morii Moldenke	Arbustivo	ML 763	-	-
Lantana undulata Schrank	Arbustivo	-	-	ML 502
VIOLACEAE				
Noisettia orchidiflora Ging.	Herbáceo	-	RB 507	AA 5722
Rinorea guianensis Aubl.	Arbóreo	-	PF 2633	-
VITACEAE				
Cissus blanchetiana Planch.	Trepador	AA 4730	-	JJ 4407
Cissus erosa Rich.	Trepador	-	RB 473	-
Cissus nobilis Kuhlm.	Trepador	RB 649	-	AA 6336
Cissus paucinervia Lombardi	Trepador	AA 6941	-	JJ 4672
Cissus stipulata Vell.	Trepador	AA 4750	-	-
Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Trepador	RB 651	-	-
VOCHYSIACEAE				
Qualea sp.1	Arbóreo	-	PF 1528	-
Vochysia sp.1	Arbóreo	AA s.n.	-	-
WINTERACEAE				
Drimys brasiliensis Miers	Arbóreo	-	-	WT 14603
ZINGIBERACEAE				
Renealmia chrysotricha Peterson	Herbáceo	AA 5407	-	JP 925
Renealmia petasites Gagnep.	Herbáceo	FF 1327	ML 312	-

Tabela 2. Comparação da diversidade taxonômica e de formas de vida entre três áreas montanas do sul da Bahia e outras áreas da Mata Atlântica. SBO = Serra Bonita, SPL = Pedra Lascada, SLO = Serra das Lontras. Epí./Hemi-epíf. = Epífitas e hemiepífitas, Trep. = Trepadeiras, Erv. = Herbáceas, Árv./Arb. = Árvores e arbustos.

Table 2. Comparison of taxonomic diversity and life forms in three montane areas in southern Bahia and other areas of the Atlantic forest. SBO = Serra Bonita, SPL = Pedra Lascada, SLO = Serra das Lontras. Epí./Hemi-epíf. = Epiphytes and hemi-epiphytes, Trep. = Vine, Erv. = Herbs, Árv./Arb. = Trees and shrubs.

Listas	Estado	Sistema	N. spp.	N. gên.	N. fam.	% Árv./Arb.	% Erv.	% Trep.	% Epí./Hemi-epíf.
SBO	BA	APG II	628	326	103	43,7	20,4	14,8	21,1
SPL	BA	APG II	412	248	87	49,6	18,2	8,2	24
SLO	BA	APG II	709	351	110	49,5	16,2	12	22,3
SBO/SPL/SLO	BA	APG II	1129	467	124	46,9	20,1	13,5	19,5
REBIO Una	BA	Cronquist	947	435	108	51,3	20,5	17,8	10,4
RPPN Serra do Teimoso	BA	APG II	667	363	100	53,2	19,8	14,5	12,5
Macaé de Cima	RJ	Cronquist	1037	373	104	50,4	9,5	12,7	27,4
APA Cairuçu	RJ	Cronquist	923	437	108	57,5	12,6	17,5	12,4
Serra da Juréia	SP	Cronquist	757	399	113	49,3	19,7	14,1	16,9

(14 spp.). Além destes, alguns gêneros tiveram riqueza bastante expressiva em relação à encontrada por Amorim et al. (2008) em estudo realizado numa área de terras baixas, tais como *Mikania* (16 vs. 8 spp.), *Begonia* (13 vs. 1 spp.), *Epidendrum* (15 vs. 1 spp.) e *Maxillaria* (13 vs. 4 spp.). O gênero *Chusquea* (Poaceae), elemento característico de áreas montanhosas neotropicais (Clark 1995) não foi reportado na REBIO Una (Amorim et a. 2008), mas apresentou seis espécies nas áreas montanas do sul da Bahia amostradas.

Dentre as espécies típicas de áreas montanas encontradas, algumas eram conhecidas, no estado da Bahia, apenas de coletas realizadas na Chapada Diamantina, tais como *Schefflera angustissima* e *S.* aff. *varisiana* (Araliaceae), *Pentacalia desiderabilis* — recentemente registrada para Mucugê (Teles & Stehmann 2008) — e *Paralychnophora santosii* (Asteraceae), *Hedyosmum brasiliense* (Chloranthaceae), *Weinmannia paullinifolia* (Cunoniaceae), *Laplacea fruticosa* (Theaceae, Figura 4k) e *Drimys brasiliensis* (Winteraceae). Outras eram conhecidas apenas de áreas do Sul e Sudeste do Brasil, a exemplo de *Steyermarkina pyrifolia, Mikania callineura, M. candolleana* e *M. ulei* (Asteraceae), *Billbergia horrida*, *Nidularium bicolor* (Figura 2j), *Vriesea longicaulis*, *V. longiscapa*, *V. paratiensis* e *V. regnellii* (Bromeliaceae), *Copaifera trapaezifolia* (Fabaceae), *Macrocarpaea obtusifolia* (Gentianaceae), *Nematanthus lanceolatus* (Gesneriaceae, Figura 4a), *Virola bicuhyba*

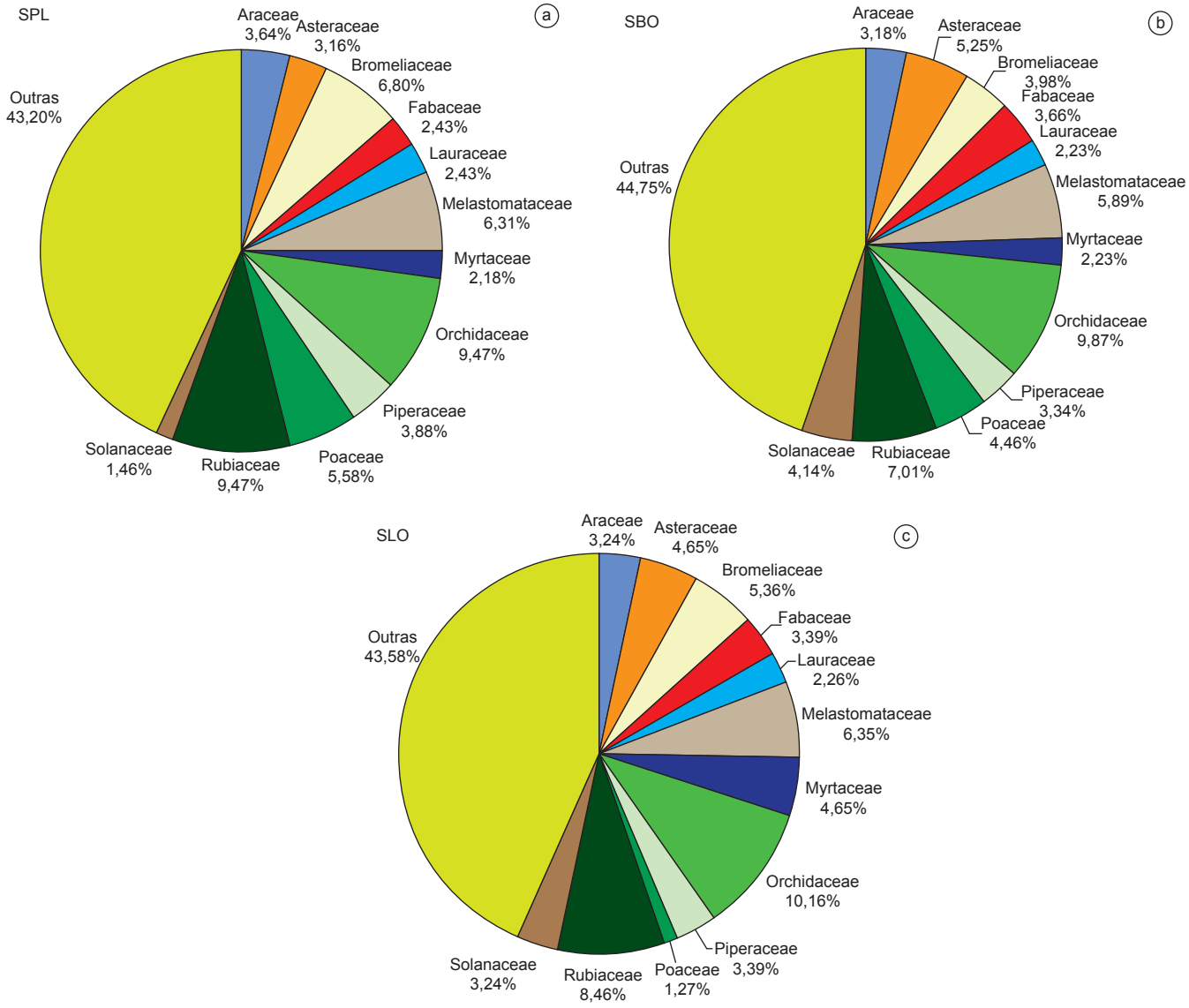


Figura 3. Famílias de angiospermas com o maior número de espécies nas três áreas de floresta montana inventariadas no sul da Bahia, Brasil. a) Serra das Lontras (SLO). b) Serra Bonita (SBO). c) Serra da Pedra Lascada (SPL). Nota-se que apenas 12 famílias contribuem com mais de 55% do total de espécies de angiospermas nas três áreas.

Figure 3. The most species-rich angiosperm families found in the three areas of montane forest studied in southern Bahia, Brazil. a) Serra das Lontras (SLO). b) Serra Bonita (SBO). c) Serra da Pedra Lascada (SPL). Note that only 12 families contribute more than 55% of total of angiosperm species registered in these areas.

(Myristicaceae), *Myrsine hermogenesii* (Myrsinaceae), *Sauvagesia vellozii* (Ochnaceae), *Fuchsia regia* (Onagraceae), *Brachionidium restrepioides*, *Eltroplectris janeirensis* e *Phymatidium falcifolium* (Orchidaceae), *Meliosma sellowii* (Sabiaceae), *Schlegelia parviflora* (Schlegeliaceae), *Solanum hoehnei* (Solanaceae) e *Valeriana scandens* (Valerianaceae). O presente estudo também apresentou a ocorrência no sul da Bahia de *Begonia digitata* (Begoniaceae), *Neoregelia pauciflora* (Bromeliaceae), *Beilschmiedia linharensis* (Lauraceae), *Calathea crocata* (Marantaceae), *Schwartzia jucuensis* (Marcgraviaceae) e *Bertolonia wurdackiana* (Melastomataceae), cujos registros anteriores estavam restritos às florestas e afloramentos rochosos do Espírito Santo.

Áreas florestais localizadas em altitudes elevadas da região Neotropical apresentam gêneros em comum, alguns dos quais foram encontrados nas florestas montanas do sul da Bahia, por exemplo, *Achyrocline*, *Clethra*, *Clusia*, *Drimys*, *Hedyosmum*, *Ilex*, *Laplacea*, *Meliosma*, *Meriania*, *Miconia*, *Myrceugenia*, *Myrsine*, *Notopleura*, *Prunus*, *Roupala* e *Weinmannia* (Webster 1995, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Taylor 2001, Pereira et al. 2006, Safford 2007). Embora não tenha sido indicada em trabalhos anteriores, a ocorrência de *Macrocarpaea* (Gentianaceae), *Napeanthus* (Gesneriaceae), *Fuchsia* (Onagraceae) e *Chusquea* (Poaceae) também exemplificam o efeito da altitude na distribuição de táxons em florestas neotropicais, visto que estes são tipicamente encontrados em florestas ombrófilas da Região Sudeste, onde a Mata Atlântica ocupa áreas cujas altitudes são mais elevadas (Lima & Guedes-Bruni 1997). Vale ressaltar que dos gêneros mencionados acima como típicos de altitudes elevadas, apenas quatro foram encontrados na RPPN Serra do Teimoso (*Miconia*, *Myrsine*,

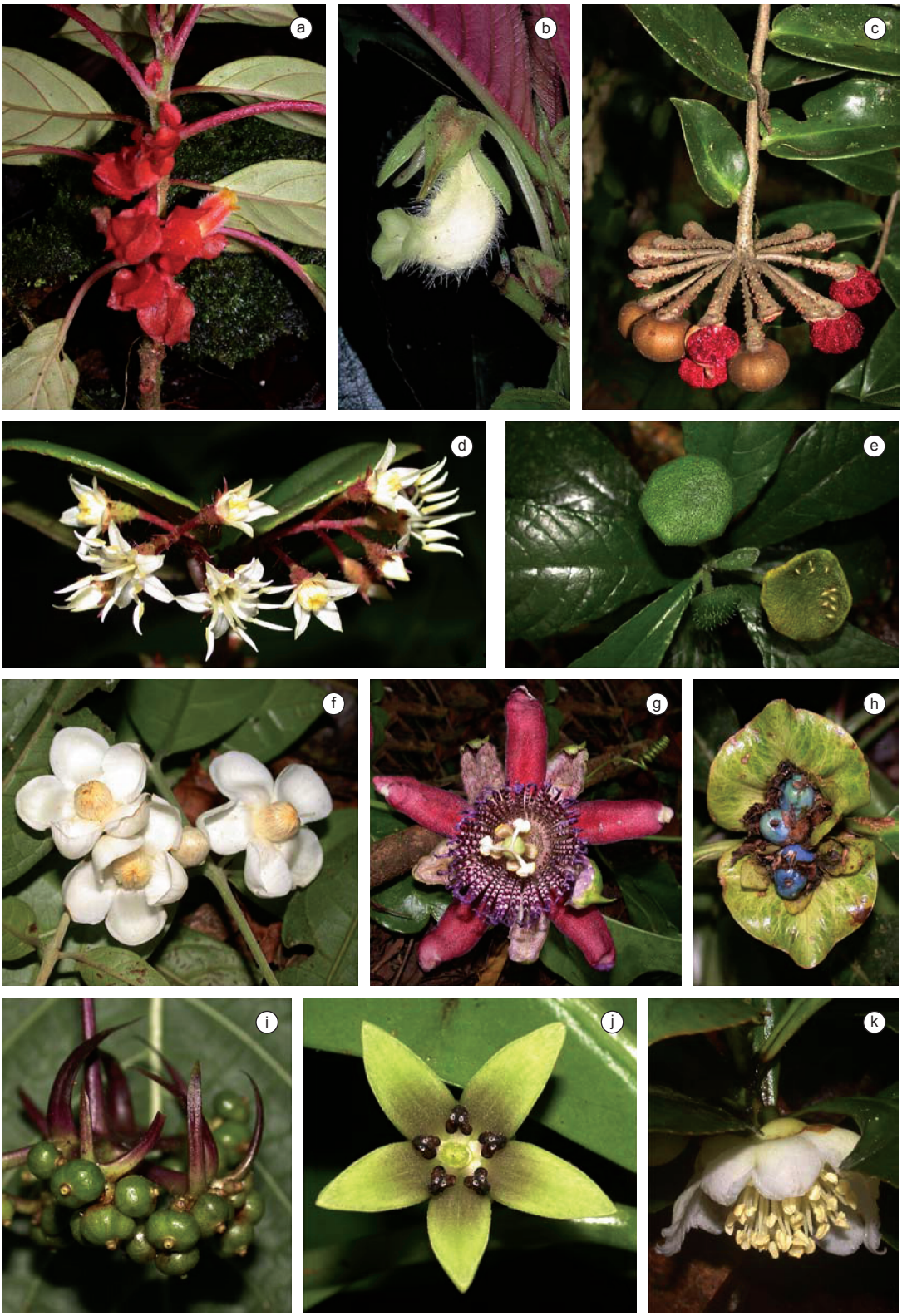


Figura 4. Algumas espécies documentadas nas três áreas de floresta montana inventariadas no sul da Bahia. a) *Nematanthus lanceolatus* (Gesneriaceae). b) *Sinningia barbata* (Gesneriaceae). c) *Marcgravia coriacea* (Marcgraviaceae). d) *Pleiochiton* sp.1 (Melastomataceae). e) *Dorstenia hirta* (Moraceae). f) *Campomanesia laurifolia* (Myrtaceae). g) *Passiflora alata* (Passifloraceae). h) *Psychotria colorata* (Rubiaceae). i) *Psychotria* sp.3 (Rubiaceae). j) *Solanum caavurana* (Solanaceae). K. *Gordonia fruticosa* (Theaceae). Fotos: a,c-k) A.Amorim; b) W.Thomas.

Figure 4. Some of the species found in the three areas of montane forest studied in southern Bahia. a) *Nematanthus lanceolatus* (Gesneriaceae). b) *Sinningia barbata* (Gesneriaceae). c) *Marcgravia coriacea* (Marcgraviaceae). d) *Pleiochiton* sp. 1 (Melastomataceae). e) *Dorstenia hirta* (Moraceae). f) *Campomanesia laurifolia* (Myrtaceae). g) *Passiflora alata* (Passifloraceae). h) *Psychotria colorata* (Rubiaceae). i) *Psychotria* sp. 3 (Rubiaceae). j) *Solanum caavurana* (Solanaceae). k) *Gordonia fruticosa* (Theaceae). Photos: a,c-k) A.Amorim; b) W.Thomas.

Prunus e *Roupala* — Amorim et al. 2005) e na REBIO Una (*Clusia*, *Ilex*, *Miconia* e *Roupala* — Amorim et al. 2008).

Dentre as 64 espécies arbóreas indicadas por Oliveira-Filho & Fontes (2000) como características de florestas ombrófilas e semi-deciduais montanas, 14 (ca. 22%) foram aqui registradas: *Casearia obliqua*, *Cecropia glaziovii*, *Clethra scabra*, *Drimys brasiliensis*, *Laplacea fruticosa*, *Hedyosmum brasiliense*, *Heisteria silvianii*, *Meliosma selowii*, *Miconia chartacea*, *Picramnia glazioviana*, *Psychotria suterella*, *Salacia elliptica*, *Schefflera angustissima* e *Weinmannia pauliniifolia*.

Levantamentos florísticos em florestas de terras baixas do sul da Bahia têm revelado uma composição bastante distinta daquela verificada em áreas do Sudeste do Brasil (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Contribui para isso o fato das florestas sul-baianas estarem situadas em áreas cujo clima é mais quente e úmido e o relevo menos acidentado, com planícies costeiras bem desenvolvidas na desembocadura dos grandes rios da região (Villwock et al. 2005) e montanhas intensamente erodidas que raramente atingem 1.000 m de altitude. Prováveis conexões florísticas entre o sul da Bahia e a Floresta Amazônica durante o Quaternário também são relevantes na diferenciação florística entre áreas de Mata Atlântica ao norte e ao sul do Rio Doce (Soderstrom & Calderón 1974, Prance 1979, Oliveira et al. 1999), já que há vários elementos em terras baixas do Nordeste que são típicos de áreas ao norte deste rio (*e.g.*, *Aptandra* , *Gustavia*, *Lacmellea*, *Macrolobium*, *Naucleopsis*, *Pagamea*, *Pariana*, *Parkia*, *Pseudolmedia*, *Roucheria*, *Trattinickia*). Por outro lado, alguns gêneros essencialmente andinos e/ou mesoamericanos (e.g., *Beilschmiedia*, *Fuchsia*, *Gaultheria*, *Hedyosmum*, *Rhamnus*, *Rustia*, *Weinmannia*) ou subtropicais (e.g., *Araucaria*, *Myrceugenia*) são raramente ou nunca encontrados em áreas ao norte do Rio Doce, exceção sendo feita a alguns topos de morros.

Estudos em áreas de terras baixas na Bahia têm apresentado um número expressivo de espécies em comum com a Floresta Amazônica, variando entre 7 e 7,9% do total de espécies amostradas (Mori et al. 1981, Thomas et al. 1998, Amorim et al. 2008). Nas áreas montanas do sul da Bahia, foi verificada uma menor proporção de espécies tipicamente encontradas em florestas amazônicas (entre 0,8 a 1% das espécies amostradas). Podemos citar, por exemplo, *Tanaecium jaroba* (Bignoniaceae), *Persea pseudofasciculata* (Lauraceae), *Roucheria columbiana* Hallier f., *Conostegia icosandra* e *Graffenrieda intermedia* (Melastomataceae), *Anomospermum reticulatum* e *Orthomene schomburgkii* (Menispermaceae), *Notopleura tapajozensis* e *Schradera polycephala* (Rubiaceae). A distribuição disjunta entre táxons das florestas Atlântica e Amazônica já havia sido reportada em trabalhos de Andrade-Lima (1953, 1966), Bigarella et al. (1975), Mori et al. (1981), Gentry (1982), Prance (1979, 1982), Rizzini (1997), Martini et al. (2007) e Amorim et al. (2008).

Dentre as formas de vida documentadas nas três áreas, 524 espécies apresentam hábito arbóreo/arbustivo, 220 espécies hábito epifítico/hemi-epifítico, 208 espécies hábito herbáceo e 146 espécies hábito trepador, ou seja, praticamente metade das espécies reportadas apresentou hábito não-arbóreo (Figura 5, Tabela 2). Quando comparados com outros levantamentos florísticos em áreas de Mata Atlântica, os valores obtidos assemelharam-se bastante aos verificados em florestas montanas de Macaé de Cima (Lima & Guedes-Bruni 1997) e, em menor grau, aos da Serra da Juréia (Mamede et al. 2001), dada a considerável contribuição de espécies com hábito epifítico/hemi-epifítico. Notou-se também uma clara distinção dessas áreas com as áreas de terras baixas, tanto do Nordeste quanto do Sudeste (Tabela 2). Esses resultados corroboram estudos que têm apontado uma grande riqueza de espécies não-arbóreas de angiospermas em florestas tropicais (Gentry & Dodson 1987), mais especificamente as localizadas em áreas montanas (Gentry 1988, Webster 1995).

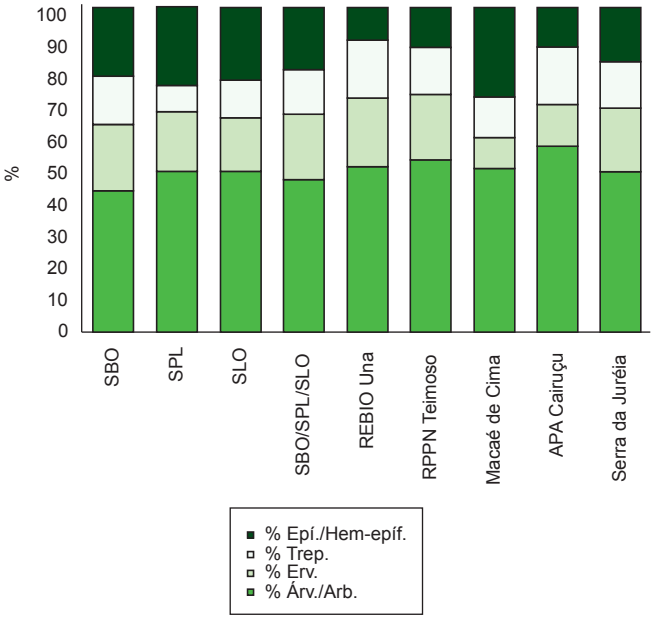


Figura 5. Histograma de formas de vida nas três áreas de floresta montana inventariadas no sul da Bahia (SBO, SPL, SLO) e em outras áreas da Mata Atlântica. SBO = Serra Bonita, SPL = Pedra Lascada, SLO = Serra das Lontras. Epí./Hemi-epíf. = Epífitas e hemiepífitas, Trep. = Trepadeiras, Erv. = Herbáceas, Árv./Arb. = Árvores e arbustos.

Figure 5. Lifeform histogram for the three montane forest areas surveyed in southern Bahia and for other localities in the Atlantic Forest. SBO = Serra Bonita, SLO = Serra das Lontras, SPL = Pedra Lascada. Epí/Hemi-epíf. = Epiphytes and hemiepiphytes, Trep. = Lianas, Erv. = Herbs, Árv./Arb. = Trees and shrubs.

De forma geral, existe certa homogeneidade entre a proporção das formas de vida reportadas em cada área de floresta montana inventariada no sul da Bahia (Tabela 2), ainda que sutis diferenças sejam evidenciadas, por exemplo, em relação à maior riqueza de epífitas na SPL ou de trepadeiras na SBO. Entretanto, consideramos que a amostragem nas três áreas estudadas é ainda insuficiente, especialmente em relação ao componente arbóreo, uma vez que estudos florísticos em áreas próximas (Amorim et al. 2005, 2008, Martini et al. 2007, Thomas et al. 2008) têm alertado sobre a necessidade e importância de métodos quantitativos na obtenção de dados sobre a riqueza de comunidades arbóreas.

A comparação das floras registradas nas três áreas sugere uma maior semelhança entre a SBO e a SLO, enquanto a SPL apresenta-se distinta em relação às duas primeiras (Figura 6). A proximidade geográfica que, entre outros fatores, condiciona a presença de características geoclimáticas similares, pode ser apontada como a principal causa deste panorama (Nekola & White 1999). Além disso, o maior tamanho das áreas florestais amostradas na SBO e na SLO também deve ter influenciado na maior riqueza destas quando comparada à da encontrada na SPL (Whittaker et al. 2001). É evidente a heterogeneidade florística entre as três áreas (Figura 6), o que pode ser inicialmente atribuído a um esforço amostral ainda incompleto, mas também pode indicar uma alta diversidade e especificidade da flora existente em cada área amostrada.

Estudos quantitativos recentes têm chamado a atenção para os efeitos da heterogeneidade de fatores abióticos na composição florística e estrutura de comunidades arbóreas da Mata Atlântica (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Pereira et al. 2006, Oliveira-Filho et al. 2006), no entanto ainda há poucos dados disponíveis acerca da composição

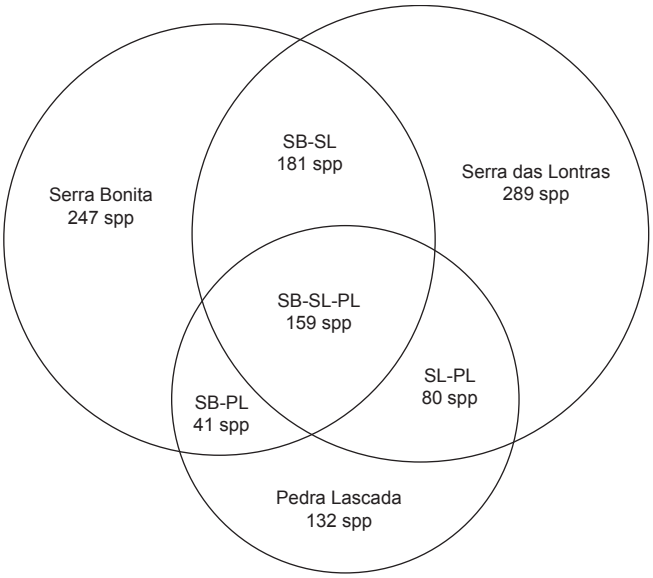


Figura 6. Diagrama de Venn mostrando o número de espécies de angiospermas compartilhado entre as três áreas de floresta montana inventariadas no sul da Bahia. SBO = Serra Bonita, SLO = Serra das Lontras, SPL = Pedra Lascada.

Figure 6. Venn diagram showing proportions of shared species among the three montane forest areas studied. SBO = Serra Bonita, SLO = Serra das Lontras, SPL = Pedra Lascada.

florística de áreas no sul da Bahia. Dentre os inventários floristicos realizados nesta região, apenas Amorim et al. (2005, 2008) fornecem dados comparáveis aos aqui apresentados, uma vez que não se restringiram ao componente arbóreo. Quando esses dados são comparados aos levantados em áreas montanas, observa-se que aproximadamente 82% (723 de 883 spp.) dos táxons aqui identificados até espécie não haviam sido previamente amostrados na RPPN Serra do Teimoso (Amorim et al. 2005) e na REBIO Una (Amorim et al. 2008).

A heterogeneidade florística e a elevada riqueza verificada entre as três áreas estudadas (Figura 6), e destas comparadas com outras áreas da Bahia, evidenciam a enorme importância dos remanescentes florestais em áreas de altitude no sul da Bahia, já que essas áreas compõem apenas 2,62% da área total do estado. Como exemplo específico, os táxons identificados até espécie de Orchidaceae (78 spp.) perfazem 27% de todas as espécies da família registradas para a Bahia até o momento. Assim como sugerido por Mori (1989), os resultados apresentados fornecem argumentos adicionais para que esforços conservacionistas na Mata Atlântica levem em consideração que há diferenças floristicas marcantes entre as florestas de terras baixas e as de altitudes elevadas no sul da Bahia.

Duas das áreas estudadas (e.g., Serra das Lontras e Serra Bonita) foram apontadas por Martinelli (2007) como áreas do Brasil ainda desprovidas de inventários, mas extremamente importantes para subsidiar ações em políticas de conservação internacional. Apesar de parte dos remanescentes florestais da SBO e SLO encontrarem-se parcialmente protegidas sob a forma de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), essas reservas representam menos de 20% da formação montanhosa onde então inseridas. Já na SPL, até o momento não houve qualquer ação efetiva para o estabelecimento de uma unidade de proteção legal, mesmo com o forte apelo político e geomorfológico da área (i.e., é o remanescente de maior altitude e, por isso, considerado legalmente como Área de Proteção Permanente, e o mais próximo dos municípios de Ilhéus e Itabuna, que são os principais centros urbanos do sul da Bahia).

Agradecimentos

Ao apoio financeiro concedido pela Beneficia Foundation, National Science Foundation — NSF (Pesquisa 0516233), National Geographic Society — NGS (Pesquisa 7785-05), Conselho Nacional de Pesquisa — CNPq (Edital Universal 474648-4, Bolsa de Doutoramento 200682/2006-7 a P. Fiaschi e Bolsa PIBIC/UESC a R.O. Perdiz), Fundação de Amparo a Pesquisa no Estado da Bahia — FAPESB (Bolsa de Inovação Tecnológica 0091/2006 a M.M. Lopes), Coordenação de Aperfeiçoamento a Pesquisa e Ensino Superior — CAPES (Bolsa de Doutoramento a J.G. Jardim) e a VCU's Integrative Life Sciences Program (suporte a P. Fiaschi). Também agradecemos a Vitor e Clemira Becker, proprietários da RPPN Serra Bonita, pela hospitalidade e auxílio e ao Instituto de Estudos Sócio Ambientais do Sul da Bahia — IESB pelo apoio logístico na Reserva Serra das Lontras.

Agradecemos a Alexandre B. Rodrigues, André P. Fontana, Fernando B. Matos, José Lima da Paixão, Luís Carlos J. Gomes, Paulo Labiak, Renato Goldenberg, Sérgio C. Sant' Ana, Wallace São-Mateus e Wesley D. Rocha pelo auxílio no trabalho de campo e no herbário. Assumimos a responsabilidade pelos nomes de espécies apresentadas, mas somos gratos aos botânicos que identificaram parte do material: S.R. Profice (Acanthaceae), L. Senna (Amaranthaceae), A.Q. Lobão (Annonaceae), A. Rapini e R.F. Silva (Apocynaceae), M. Groppo (Aquifoliaceae), L. Temponi e M.L. Soares (Araceae), A. Henderson (Arecaceae), H. Robinson (Asteraceae), L. Kollmann (Begoniaceae), M. Stapf (Boraginaceae), T. Fontoura, E. Leme, R.C. Forzza, A. Costa, G.M. Souza, H. Luther e M.G. Wanderley (Bromeliaceae), M.F. Freitas (Cactaceae e Myrsinaceae), G. Prance (Chrysobalanaceae), L. Aona (Commelinaceae), M. Alves (Cyperaceae), I. Cordeiro e R. Riina (Euphorbiaceae e Phyllanthaceae), H.C. Lima, M.P. Morim e L.P. Queiroz (Fabaceae), A. Chautems (Gesneriaceae), L. Assis e P. Moraes (Lauraceae), S. Mori (Lecythidaceae), J. Kuijt (Loranthaceae), M. Duarte (Malvaceae), S. Vieira (Marantaceae), R. Goldenberg (Melastomataceae), J.R. Pirani (Meliaceae e Rutaceae), A.L. Peixoto (Monimiaceae e Siparunaceae), M. Sobral (Myrtaceae), A.P. Fontana, C. Azevedo, C. Van den Berg e C.N. Fraga (Orchidaceae), E.F. Guimarães, R. Callejas e M.A. Jaramillo (Piperaceae), R.P. Oliveira e F. Moreira (Poaceae), D. Zappi (Rubiaceae), A.A. Alves (Sapotaceae), J. Stehman (Solanaceae) e J. Lombardi (Vitaceae).

Referências Bibliográficas

AMORIM, A.M., FIASCHI, P., JARDIM, J.G., THOMAS, W.W., CLIFTON, B.C. & CARVALHO, A.M.V. 2005. The vascular plants of a forest fragment in southern Bahia, Brazil. Sida 21(3):1727-1752.

AMORIM, A.M., THOMAS, W.W., CARVALHO, A.M.V. & JARDIM, J.G. 2008. Floristic of the Una Biological Reserve, Bahia, Brazil. **In** The Atlantic Coastal Forests of Northeastern Brazil (W.W. Thomas, ed.). Mem. New York Bot. Gard. 100:67-146.

AMORIM, A.M. & LEME, E. 2009. Two new species of *Quesnelia* (Bromeliaceae**:** Bromelioideae) from the Atlantic Rain Forest of Bahia, Brazil. Brittonia 61(1):14-21.

ANDRADE-LIMA, D. 1953. Notas sobre a dispersão de algumas espécies vegetais no Brasil. An. Soc. Biol. Pernambuco 11(1):25-49.

ANDRADE-LIMA, D. 1966. Contribuição ao estudo do paralelismo da flora Amazônico-Nordestina. Inst. Pesq. Agron. Pernambuco 19(1)3-30. (Boletim técnico).

Angiosperm Phylogeny Group - APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Bot. J. Linn. Soc. 141(4):399-436.

ASHTON, P.S. 2003. Floristic zonation of tree communities on wet tropical mountains revisited. Perspect. Plant. Ecol. 6(1-2):87-104.

BIGARELLA, J.J., ANDRADE-LIMA, D. & RIEHS, P.J. 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. An. Acad. Bras. Cienc. 47:411-464.

BORGES, R.A.X., FORZZA, R.C. & FRAGA, C.N. 2009. Taxonomic novelties in *Mikania* (Asteraceae: Eupatorieae) from Atlantic Forest, Brazil. Blumea (No prelo).

CLARK, L.G. 1995. Diversity and distribution of the Andean woody bamboos (Poaceae: Bambuseae). **In** Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests (S.P. Churchill, H. Baslev, E. Forero & J.L. Luteyn, eds.). New York Botanical Garden, New York, p. 501-512.

FUNK, V.A. 2006. Floras: a model for biodiversity studies or a thing of the past? Taxon 55(3):581-588.

GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I.G. 2003. Atlantic Forest hotspot status: an overview. **In** The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook (C. Galindo-Leal & I.G. Câmara, eds.). Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, p. 3-11.

GALINDO-LEAL, C., JACOBSEN, T.R., LANGHAMMER, P.F. & OLIVIERI, S. 2003. State of the hotspots: the dynamics of biodiversity loss. **In** The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook (C. Galindo-Leal & I.G. Câmara, eds.). Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, p. 12-23.

GENTRY, A.H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny? Ann. Mo. Bot. Gard. 69(3):557-593.

GENTRY, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann. Mo. Bot. Gard. 75(1):1-34.

GENTRY, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. **In** Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests (S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn, eds.). The New York Botanical Garden, New York, p. 103-126.

GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. Ann. Mo. Bot. Gard. 74(2):205-233.

GRUBB, P.J., PENNINGTON, T.O. & WHITMORE, T.C. 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador. I. The forest structure, physiognomy and floristics. J. Eco. 51(3):567-601.

GRUBB, P.J. & WHITMORE, T.C. 1966. A comparison of montane and lowland rain forests in Ecuador. II. The climate and its effects on the distribution and physiognomy of the forests. J. Eco. 54(2):303-333.

JARDIM, J.G. & ZAPPI, D.C. 2008. *Carapichea lucida* (Rubiaceae: Psychotrieae), a new species from Eastern Bahia, Brazil. Kew Bull. 63(4):661-664.

KÖPPEN, W. 1936. Das geographische System der Klimate. **In** Handbuch der Klimatologie (W. Köppen & W. Geiger, eds.). Tiel C. G. Bornträger, Berlin.

LIMA, H.C. & GUEDES-BRUNI, R.R. 1997. Diversidade de plantas vasculares na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. **In** Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, orgs.). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 346p.

MAMEDE, M.C.H., CORDEIRO, I. & ROSSI, L. 2001. Flora vascular da Serra da Juréia, Município de Iguape, São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Bot. 15:63-124.

MARQUES, M.C.M. 1997. Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Série Estudos e Contribuições 13, p.1-96.

MARTINELLI, G. 2007. Mountain biodiversity in Brazil. Rev. Bras. Bot. 30(4):587-597.

MARTINI, A.M.Z., FIASCHI, P., AMORIM, A.M. & PAIXÃO, J.P. 2007. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. Biodivers. Conserv. 16(11):3111-3128.

MITTERMEIER, R.A., GIL, P.R., HOFFMANN, M., PILGRIM, J., BROOKS, J., MITTERMEIER, C.G., LAMOURUX, J. & FONSECA, G.A.B. 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Ceme, Washington.

MORI, S.A. 1989. Eastern, extra-Amazonian Brazil. **In** Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future (D.G. Campbell & H.D. Hammond, eds.). The New York Botanical Garden, Bronx, p. 427-454.

MORI, S.A., BOOM, B.M. & PRANCE, G.T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. Brittonia 33(2):233-245.

MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALHO, A.M.V. & SANTOS, T.S. 1983. Southern Bahian moist forests. Bot. Rev. 49(2):155-232.

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

NEKOLA, J.C. & WHITE, P.S. 1999. The distance decay of similarity in biogeography and ecology. J. Biogeogr. 26(4):867-878.

OLIVEIRA, P.E., BARRETO, A.M.F. & SUGUIO, K. 1999. Late Pleistocene/ Holocene climatic and vegetational history of the Brazilian caatinga: the fossil dunes of the middle São Francisco River. Paleogeogr., Paleoclim., Paleocol. 152(2):319-337

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica. 32(4b):793-810.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., JARENKOW, J.A. & RODAL, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. **In** Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography and conservation (R.T. Pennington, G.P. Lewis & J.A. Ratter, eds.). CRC Press, Boca Raton, p. 151-184.

PEREIRA, I.M., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BOTELHO, S.A., CARVALHO, W.A.C., FONTES, M.A.L., SHIAVINI, I. & SILVA, A.F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do Maçico do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Rodriguesia. 57(1):103-126.

PRANCE, G.T. 1979. The taxonomy and phytogeography of the Chrysobalanaceae of the Atlantic coastal forests of Brazil. Rev. Bras. Bot. 2(1):19-39.

PRANCE, G.T. 1982. A review of the phytogeographic evidences for Pleistocene climate changes in the neotropics. Ann. Mo. Bot. Gard. 69(3):594-624.

PRANCE, G.T. 2001. Discovering the plant world. Taxon 50(2):345-359.

PRANCE, G.T., BEENTJE, H., DRANSFIELD, J. & JOHNS, R. 2000. The tropical flora remains undercollected. Ann. Mo. Bot. Gard. 87(1):67-71.

RAVEN, P.H. 2004. Taxonomy: where are we now? Philos. T. Roy. Soc. B. 359(1444):729-730.

RICHARDS, P.W. 1996. The Tropical Rain Forest: an ecological study. Cambridge University Press, United Kingdom, 575p.

RIZZINI, C.T. 1997. Tratado de Fitogeografia do Brasil. 2 ed. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro, 747p.

ROEDER, M. 1975. Reconhecimento climatológico. **In** Diagnóstico socioeconômico da região cacaueira (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira e Instituto Interamericano de Ciências Agricolas - OEA, orgs.). Editora CEPLAC, Ilhéus, v.4, p. 1-89.

SAFFORD, H.D. 2007. Brazilian Páramos IV: phytogeography of the campos de altitude. J. Biogeogr. 34(10):1701-1722.

SCARANO, F. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. Ann. Bot. 90(4):517-524.

SILVA, J.M.C. & CASTELETI, C.H.M. 2003. Status of the biodiversity of the Atlantic forest of Brazil. **In** The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook (C. Galindo-Leal & I.G. Câmara,

eds.). Center for Applied Biodiversity Science and Island Press, Washington, p. 43-59.

SODERSTROM, T. & CALDERÓN, C. 1974. Primitive forest grasses and evolution of the Bambusoideae. Biotropica. 6(3):141-152.

SOUSA, L.O.F. & WENDT, T. 2008. Taxonomy and conservation of the genus *Lymania* (Bromeliaceae) in the southern Bahian Atlantic Forest of Brazil. Bot. J. Linn.Soc. 157(1):47-66.

TABARELLI, M., PINTO, L.P., SILVA, J.M.C., HIROTA, M. & BEDÊ, L. 2005. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. Conserv. Biol. 19(3):695-700.

TAYLOR, C. 2001. Overview of the Neotropical genus *Notopleura* (Rubiaceae: Psychotrieae), with the description of some new species. Ann. Mo. Bot. Gard. 88(3):478-515.

TELES, A.M. & STEHMANN, J.R. 2008. Plantae, Magnoliophyta, Asterales, Asteraceae, Senecioneae, *Pentacalia desiderabilis* and *Senecio macrotis*: distribution extensions and first records for Bahia, Brazil. Check List 4(1):62-64.

THOMAS, W.W. & BARBOSA, M.R.V. 2008. Natural vegetation types in the Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. **In** The Atlantic Coastal Forests of Northeastern Brazil (W.W. Thomas, ed.). Mem. New York Bot. Gard. 100:6-20.

THOMAS, W.W., CARVALHO, A.M.V., AMORIM, A.M., GARRISON, J. & ARBELÁEZ, A.L. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. Biodivers. Conserv. 7(3):311-322.

THOMAS, W.W., JARDIM, J.G., FIASCHI, P. & AMORIM, A.M. 2003. Lista preliminar das angiospermas localmente endêmicas do Sul da Bahia e Norte do Espírito Santo, Brasil. **In** Corredor de Biodiversidade da Mata Atlântica do sul da Bahia (P.I. Prado, E.C. Landau, R.T. Moura, L.P.S. Pinto, G.A.B. Fonseca & K. Alger, eds.). IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP, Ilhéus. (CD-ROM.)

THOMAS, W.W., CARVALHO, A.M.V., AMORIM, A.M., GARRISON, J. & SANTOS, T.S. 2008. Diversity of woody plants in the Atlantic coastal forest of southern Bahia, Brazil. **In** The Atlantic Coastal Forests of Northeastern Brazil (W.W. Thomas, ed.). Mem. New York Bot. Gard. 100:21-66.

VELOSO, H.P. 1992. Sistema fitogeográfico. **In** Manual técnico da vegetação brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, p. 9-38.

VILLWOCK, J.A., LESSA, G.C., SUGUIO, K., ANGULO, R.J. & DILLENBURG, S.R. 2005. Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. **In** Quaternário do Brasil (C.R.G. Souza, K. Suguio, A.M.S.P. Oliveira & P.E. Oliveira, eds.). Holos Editora, Ribeirão Preto, p. 52-74.

WEBSTER, G.L. 1995. The panorama of neotropical cloud forests. **In** Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests (S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J.L. Luteyn, eds). The New York Botanical Garden, New York, p. 53-77.

WHITTAKER, R.J., WILLIS, K.J. & FIELD, R. 2001. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. J. Biogeogr. 28(4):453-470.

Recebido em 11/11/08
Versão reformulada recebida em 10/08/09
Publicado em 25/08/09

The Chimango Caracara (*Milvago chimango*), an additional fisher among Caracarini falcons

Ivan Sazima[1,3,4] & Fabio Olmos[2]

[1]Museu de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP,
Rua Albert Einstein, s/n, CP 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brazil
[2]Biota Consultores em Meio Ambiente, Largo do Paissandu, 100, apt. 4C,
CEP 01034-010, São Paulo, SP, Brazil, e-mail: f-olmos@uol.com.br
[3]Corresponding author: Ivan Sazima, isazima@gmail.com, www.unicamp.br
[4]Retired and associated as voluntary researcher

SAZIMA, I. & OLMOS, F. **The Chimango Caracara (*Milvago chimango*), an additional fisher among Caracarini falcons.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn02609032009.

Abstract: The Caracarini falcons are among the most versatile birds of prey, and their variable diet includes fishes, which may be taken as carrion. However, fishing behaviour is described for two species. Here we describe the Chimango Caracara (*Milvago chimango*) fishing at an estuary in Chile, Pacific coast of South America. The caracara flew and glided close to water surface, hovering on occasions. After such a hovering, the bird plunged and attempted to snatch a prey with its talons. If successful, the caracara carried the fish in its talons and landed on an adjacent beach where the prey was torn apart and eaten. The 'glide-hover' technique of the Chimango Caracara differs slightly from the fishing recorded for the closely related Yellow-headed Caracara (*Milvago chimachima*), which plunges to the prey from a nearby perch ('perch to water'). The Black Caracara (*Daptrius ater*) picks up fish individually with its bill or talons while staying on a river bank ('ground foraging'). Thus, at least three fishing techniques are used by the Caracarini falcons, a group already known for its varied foraging techniques.
Keywords: *birds of prey, Falconidae, fishing behaviour, foraging tactics, Milvago chimango, Chile.*

SAZIMA, I. & OLMOS, F. **O chimango (*Milvago chimango*), um pescador adicional entre os falcões Caracarini.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn02609032009.

Resumo: Os falcões da tribo Caracarini estão entre as aves de rapina mais versáteis e sua variada dieta inclui peixes, que podem ser apanhados mortos. Todavia, comportamento de pesca está descrito para duas espécies. Descrevemos aqui o chimango (*Milvago chimango*) pescando num estuário no Chile, costa pacífica da América do Sul. A ave voava e planava próximo à superfície da água, pairando de quando em vez. Após este pairar, o chimango baixava rapidamente e tentava apanhar uma presa com suas garras. Se bem sucedido, o chimango carregava o peixe em suas garras e pousava numa praia próxima, onde a presa era dilacerada e consumida. A tática de 'planar-pairar' do chimango difere ligeiramente da tática de pesca adotada pelo pinhé (*Milvago chimachima*), espécie relacionada, que se lança sobre a presa a partir de um poleiro. O gavião-de-anta (*Daptrius ater*) apanha peixes individualmente com o bico ou garras, enquanto pousado na margem de um rio. Portanto, pelo menos três táticas de pesca são usadas pelos falcões Caracarini, um grupo conhecido pelas suas variadas táticas de forrageio.
Palavras-chave: *aves de rapina, Falconidae, comportamento de pesca, táticas de forrageio, Milvago chimango, Chile.*

Introduction

Among birds of prey, the Neotropical Caracarini falcons are renowned for their foraging versatility (White et al. 1994), and their variable diet includes fishes, which are taken mostly as carrion (see review in Sazima 2007). However, fishing behaviour is described for two species, the Yellow-headed Caracara *Milvago chimachima* (Vieillot) and the Black Caracara *Daptrius ater* (Vieillot), which use different techniques to secure this prey type (Monteiro-Filho 1995, Olmos & Sazima 2009). Both species take advantage of almost anything edible, from fruits to small animals and carrion (White et al. 1994, Sick 1997).

We report here on the Chimango Caracara *Milvago chimango* (Vieillot) catching small fishes at an estuary in Chile, Pacific coast of South America, a behaviour that seems unreported and perhaps is an uncommon or restricted foraging tactic for this falcon. Additionally, we note that the fishing tactic of this caracara differs slightly from that recorded for the related Yellow-headed Caracara and comment on the three techniques recorded for fishing caracaras.

Material and Methods

Records of fishing behaviour were made near the mouth of the río Aconcagua (32° 55' 12'' S e 71° 30' 28'' W, ca. 1-2 m a.s.l), municipality of Concón near Viña del Mar, Chile. The fishing Chimango Caracara was observed with naked eye, through binoculars, and a 70-300 mm photographic auto-focus camera lens at a distance of about 10-40 m. Observations were carried out on two consecutive afternoons (31 March and 01 April between 05:00 and 06:30 PM local time). "Ad libitum" and "behaviour" sampling rules (Martin & Bateson 1986), both of which are adequate for opportunistic observations and/or rare behaviours, were used throughout. Digital photographs were taken as vouchers, and were used for further analyses, description, and illustration of the foraging behaviour.

Results

In the first day, a strong wind blew from the sea, weakening throughout the second day. Each day, only one Chimango Caracara was recorded fishing, presumably the same individual. The caracara initiated its fishing flying downstream facing the wind. It flew and glided about 1-2 m above the water surface, and hovered on occasions while scanning the surface (Figure 1a). After such a hovering, the bird plunged feet first and attempted to snatch a prey with its talons (Figure 1b). If successful, the caracara carried the fish in its talons and landed on an adjacent beach where the prey was held with one foot, torn apart with the bill and eaten (Figure 1c). Fishing success was 28.5% in the first day (2 fishes caught in 7 attempts in 34 minutes), and 16.6% in the second day (1 fish caught in 6 attempts in 29 minutes). The fishing behaviour varied very little if at all, the only difference being more flapping flight the second day, likely due to the wind weakening. The fishes caught were ca. 10 cm long, but we were unable to identify the fish type apart from their appearing whitish to greyish.

Attempted piracy by a Kelp Gull *Larus dominicanus* Lichtenstein and another caracara individual on a successful preying by the fishing caracara was recorded in the first day. The gull attempted to snatch the prey while the successful fisher was still on the wing, whereas the caracara attempted to snatch the prey from the fisher already on the ground. In both attempts, the caracara fisher evaded the piratical birds.

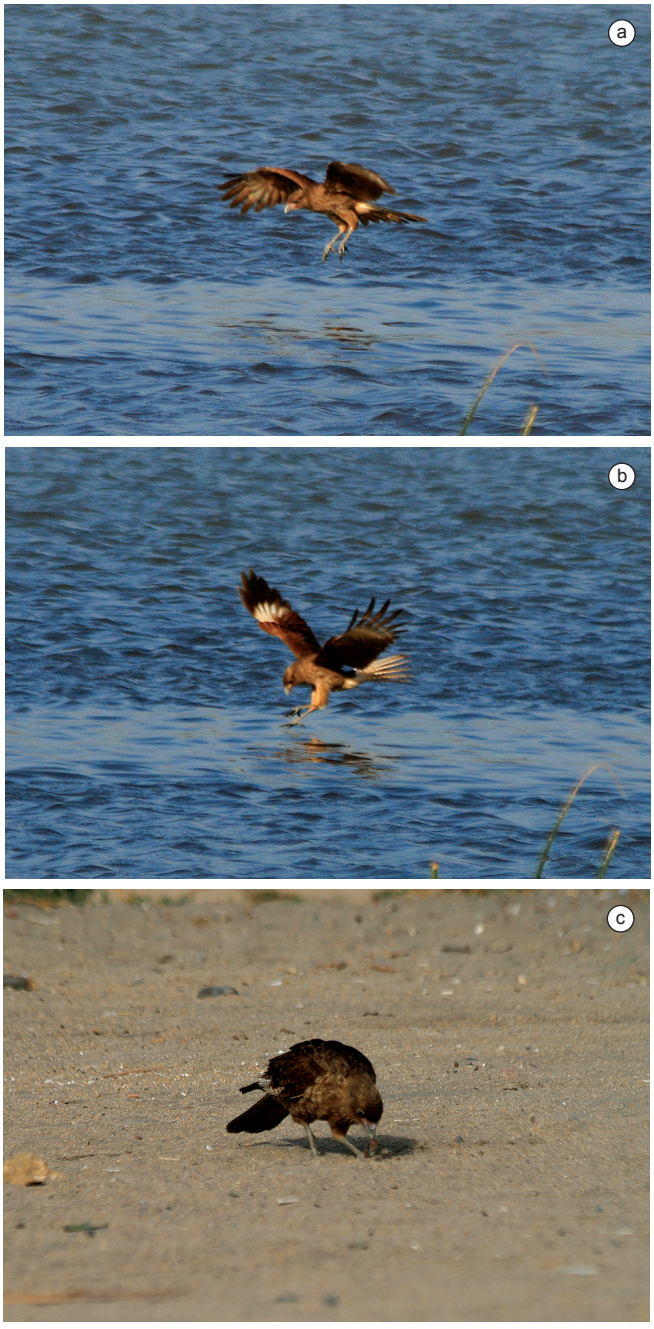


Figure 1. Chimango Caracara (*Milvago chimango*) fishes at the Aconcagua River estuary: a) hovering while approaches the water surface; b) extends one foot shortly before catching a fish; c) tears off a piece of the prey holding it with the foot.

Figura 1. Chimango (*Milvago chimango*) pesca no estuário do rio Aconcágua: a) pairando enquanto se aproxima da superfície da água; b) estende um pé imediatamente antes de agarrar um peixe; c) arranca uma porção da presa que segura com o pé.

Discussion

The 'glide-hover' fishing technique of *Milvago chimango* differs slightly from the fishing recorded for its counterpart *M. chimachima* (Monteiro-Filho 1995), which locates a prey from perches and then hovers and plunges to water surface ('perch to water' cf. Fitzpatrick 1980). One possible explanation may be availability of perches near the fishing site, since at the estuarine habitat studied by Monteiro-Filho (1995) there are extensive areas covered with mangroves, whereas the estuary where we recorded the fishing Chimango Caracara is devoid of suitable perches. Additionally, strong winds, common on the more

exposed coast, would also provide greater lift and make gliding and hovering easier. We have recorded both *M. chimango* (at the Parque Nacional da Lagoa do Peixe and near Rio Grande, Rio Grande do Sul, southern Brazil) and *M. chimachima* (at the Ilha Comprida, São Paulo, south-eastern Brazil) patrolling open beaches for stranded fish and other dead prey while gliding with little effort, a behaviour that likely may be adjusted to fishing near the water surface or in the shallows. Both *Milvago* species have long tails, which enable them to hover fairly well (White et al. 1994) and, thus, visually scan the prospective fishing spot before plunging after the intended prey.

The hunting success of *M. chimango* was low, as compared with that of a highly specialised fishing raptor, the Osprey *Pandion haliaetus* (Linnaeus), whose success averages 50-70% (Poole et al. 2002). Another fishing bird of prey, the neotropical Black-collared Hawk *Busarellus nigricollis* (Latham) had a hunting success of 57% in a short study in south-western Brazil (Magalhães 1990). However, the diet of both these latter two species is based mostly on fishes (Haverschmidt 1962, Sick 1997, Poole et al. 2002), whereas the two *Milvago* species have a very wide diet (White et al. 1994, Sazima 2007). Unfortunately, there are no data on the fishing success of *M. chimachima* (Monteiro-Filho 1995), which precludes a comparison with that of *M. chimango*. Thus, presently there is no a possibility to determine whether a low fishing success is usual for these two generalist foragers.

Contrary to the 'perch to water' and 'glide-hover' techniques of the two preceding caracara species, *Daptrius ater* catches fish individually with its bill or talons while staying on a river bank ('ground foraging') (Olmos & Sazima 2009), in spite of the presumably close phylogenetic affinities between *Milvago* and *Daptrius* (Griffiths 1999, Griffiths et al. 2004). The differences recorded for fishing behaviour between the two *Milvago* species and *D. ater* may perhaps be attributed to ecological features such as vegetation cover and hunting area location, as *M. chimachima* and *M. chimango* dwell mainly in open areas (the latter more so), whereas *D. ater* occurs in forested areas mostly along rivers and lakes (White et al. 1994, Peres 1996, Sick 1997, Sazima 2007).

Thus, at least three fishing techniques are used by the Caracarini falcons, a group already known for its varied foraging techniques (White et al. 1994, Sick 1997, Sazima 2007). Additional field records may eventually indicate that the fishing Caracarini employ more than one technique to catch their prey, as indicated by Black Caracaras catching floating offal while on the wing (Olmos & Sazima 2009). However, we suspect that the fishing behaviour reported for the two *Milvago* species may be restricted to particular ecological conditions, and/or a few individuals or populations or, still, is a phenomenon localised in space and time, as already suggested for some behaviours of birds and other vertebrates (see comments in Sazima 2008).

Acknowledgements

IS thanks to Marlies Sazima for loving support and company in the field, Isabel Arriaga for introducing him to the 'humedal' of the Aconcagua River and its rich bird fauna, and the CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) for essential financial support. We thank two anonymous referees for their time and improvement of the text.

References

HAVERSCHMIDT, F. 1962. Notes of the feeding habits and food of some hawks of Surinam. Condor. 64(2):154-158.

GRIFFITHS, C.S. 1999. Phylogeny of the Falconidae inferred from molecular and morphological data. Auk. 116(1):116-130.

GRIFFITHS, C.S., BARROUGHCLOUGH, J.G., GROTH, J.G. & MARTZ, L. 2004. Phylogeny of Falconidae (Aves): a comparison of the efficacy of morphological, mitochondrial, and nuclear data. Mol. Phylog. Evol. 32(1):101-109.

MAGALHÃES, C.A. 1990. Comportamento alimentar de *Busarellus nigricollis* no Pantanal de Mato Grosso, Brasil. Ararajuba. 1(2):119-120.

MARTIN, P. & BATESON, P. 1986. Measuring behaviour, an introductory guide. Cambridge University Press, Cambridge, 200 p.

MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 1995. Fishing behavior of yellow-headed caracara, *Milvago chimachima* (Falconidae) in southeast Brazil. Ciênc. Cult. 47(1/2):86-87.

OLMOS, F. & SAZIMA, I. 2009. Fishing behaviour by Black Caracaras (*Daptrius ater*) in the Amazon. Biota Neotrop. 9(3):399-401.

PERES, C.A. 1996. Ungulate ectoparasite removal by Black Caracaras and Pale-winged Trumpeter in Amazonian forests. Wilson Bull. 108(1):170-175.

POOLE, A.F., BIERREGAARD, R.O. & MARTELL, M.S. 2002. Osprey (*Pandion haliaetus*). In The birds of North America (A. Poole, ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca. http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/683 (last access 18/04/2009).

SAZIMA, I. 2007. The jack-of-all-trades raptor: versatile foraging and wide trophic role of the Southern Caracara (*Caracara plancus*) in Brazil, with comments on feeding habits of the Caracarini. Rev. Bras. Ornitol. 15(4):592-597.

SAZIMA, I. 2008. Validated cleaner: the cuculid bird *Crotophaga ani* picks ticks and pecks at sores of capybaras in southeastern Brazil. Biota Neotrop. 8(1):213-216. http://www.biotaneotropica.org.br/v8n1/pt/abstract?article+bn00308012008

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 862 p.

WHITE, C.M., OLSON, P.D. & KIFF, L.F. 1994. Family Falconidae (falcons and caracaras). In Handbook of the birds of the world (v. 2): New World vultures to tapaculos (J. del Hoyo, A. Elliot & J. Sargatal, eds). Lynx Edicions, Barcelona, p. 358-447.

Received 29/04/09
Revised 29/06/09
Accepted 18/08/09

Aspectos ecológicos do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí, Brasil, fornecendo subsídios para a criação de uma Área de Proteção Integral

Ana Cecília Giacometti Mai[1,3] & Ierecê Maria de Lucena Rosa[2]

[1]Embrapa Meio-Norte, BR 343, Km 35, CP 341, CEP 64200-970, Parnaíba, PI, Brasil
[2]Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, CCEN, Campus I, CEP 58059-900, João Pessoa, PB, Brasil
[3]Autor para correspondência: Ana Cecília Giacometti Mai, e-mail: anacecilia_mai@yahoo.com.br

MAI, A.C.G. & ROSA, I.M.L. **Ecological aspects of the seahorse *Hippocampus reidi* in the Camurupim/Cardoso estuary, Piauí State, Brazil, as subsidies for the implementation of an Environmental Protection Area.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn01209032009.

Abstract: In 2005 a pool of institutions formally initiated a process via the Brazilian Environmental Agency (IBAMA) to create a full protection conservation unit encompassing the Camurupim/Cardoso and Timonha/Ubatuba estuaries, state of Piauí, NE Brazil. Among the flagship species to generate support for the protection of those estuaries is the seahorse *Hippocampus reidi*, focus of the present study. The results of our one-year survey in that area revealed the occurrence of resident population of *H. reidi*, found in 19 distinct habitats and with one of the highest densities already reported for the species (0.04 ind/m^2). This information highlights the crucial need to further support the protection of that area, which aside from housing *H. reidi*, a species listed as Data Deficient by the World Conservation Union (IUCN), is also an area of occurrence of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*), species considered as Critically Endangered, and the American Manatee (*Trichechus manatus manatus*) a Vulnerable species, according to the IUCN Red List of Threatened Species 2008.
Keywords: *conservation, protected area, NE Brazil, holdfast, density, population size, Syngnathidae.*

MAI, A.C.G. & ROSA, I.M.L. **Aspectos ecológicos do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí, Brasil, fornecendo subsídios para a criação de uma Área de Proteção Integral.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn01209032009.

Resumo: Em 2005, um conjunto de entidades iniciou formalmente um processo através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) para a criação de uma unidade de conservação de proteção integral englobando os estuários Camurupim/Cardoso e Timonha/Ubatuba, no Estado do Piauí. Entre as espécies-bandeira capazes de angariar apoio para a proteção dos referidos estuários, encontra-se o cavalo-marinho *Hippocampus reidi*, foco do presente trabalho. Os resultados do nosso estudo de um ano, na área em questão, mostraram a existência de uma população residente de *H. reidi*, encontrada em 19 habitats e com uma das mais altas densidades já reportadas para a espécie (0,04 ind/m^2). Esta informação reforça a importância crucial de apoio adicional à proteção daqueles ambientes, que além de abrigar *H. reidi*, uma espécie listada como Deficiente de Dados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), é local de ocorrência da tataruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), espécie considerada Criticamente Ameaçada e o peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus manatus*) uma espécie Vulnerável, de acordo com a Lista Vermelha das espécies ameaçadas da IUCN - 2008.
Palavras-chave: *conservação, área protegida, NE do Brasil, substrato de apoio, densidade, tamanho populacional, Syngnathidae.*

Introdução

Cavalos-marinhos encontram-se fortemente ameaçados por sua grande exploração comercial e pela degradação de seus hábitats (Vincent & Pajaro 1997, Rosa et al. 2002, Rosa et al. 2005), estando o gênero *Hippocampus* entre os muitos que possuem uma história de vida única, dada a sua esparsa distribuição, baixa mobilidade, pequenas áreas vitais, baixa fecundidade e longo cuidado parental (Foster & Vincent 2004).

No Brasil, os cavalos-marinhos são comercializados em vários pontos da costa e até em localidades interioranas (Rosa et al. 2005). Seu comércio envolve desde a coleta de animais vivos para fins de aquarismo até a venda de animais secos, que são comercializados para diversas finalidades (Rosa et al. 2002, Rosa et al. 2005).

Desde o ano de 2005 encontra-se em andamento um pedido formal, junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para a criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral englobando os estuários dos rios Camurupim/Cardoso e Timonhonha/Ubatuba (IBAMA/PARNAÍBA 2005), ambos situados na região leste do litoral do Piauí, onde este estudo foi realizado. As autoridades ambientais competentes já reconheceram a importância da região e a necessidade de criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, sugerindo a categoria de Refúgio de Vida Silvestre, porém recomendando a realização de estudos complementares e produtos cartográficos.

Esta área abriga populações de tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea* (Linnaeus, 1766)) espécie Criticamente em Perigo (Sarti Martinez 2000), o mero (*Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822)) espécie Criticamente em Perigo (Tak-Chuen & Ferrera 2006), e de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758)), espécie Vulnerável (Deutsch et al. 2008) entre outras espécies presentes na Lista Vermelha de animais ameaçados de extinção (IUCN 2008). Constitui ainda, importante ponto de parada, alimentação e reprodução de aves costeiras residentes e migratórias do Corredor Migratório do Atlântico Ocidental (IBAMA/PARNAÍBA 2005).

Os estuários da referida região abrigam também cavalos-marinhos da espécie *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933, um peixe de grande importância comercial (Rosa 2001, Rosa et al. 2005), incluída desde 2004 no Apendice II da Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexplotação, de acordo com a Instrução Normativa nº 05, de 21 de maio de 2004, do Ministério do Meio Ambiente. Em um cenário mundial, os cavalos- marinhos estão inclusos na Lista Vermelha de animais ameaçados de extinção (IUCN 2008) e na Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna e Flora (CITES 2004).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivos estudar: i) razão sexual; ii) utilização de componentes da estrutura do hábitat; iii) composição de grupos; iv) densidade; e v) tamanho populacional de *H. reidi* no estuário dos rios Camurupim/Cardoso, Piauí, para dar subsídios à implantação da unidade de conservação, bem como proporcionar as informações básicas para a determinação do status de conservação da espécie aos gestores nacionais e internacionais.

Material e Métodos

1. Área de estudo

A região de estudo compreende o estuário dos rios Camurupim/Cardoso, situado na porção leste do Piauí (Figura 1), entre as latitudes de 02° 53' S e 02° 58' S e longitudes 41° 28' O e 41° 24' O. Estes rios estão inseridos na Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do Parnaíba, criada pelo Decreto Federal de 28 de agosto de 1996, que envolve todo o litoral do Piauí e partes do Maranhão e Ceará.

Dentro do estuário foram selecionados cinco pontos de amostragens, dois desses no leito do Rio Camurupim e os outros três em áreas de remanso, localmente denominadas de camboas. Os pontos denominados Camurupim e Macapá estão localizados no leito do rio Camurupim. As camboas, conhecidas localmente por Canal das Garças, Camboa do Cavalo-Marinho e Jandaíra são estreitos braços do estuário onde a força da maré é minimizada pela pequena profundidade e pela presença de bancos de algas.

A área de estudo está sob a influência de marés semi-diurnas de até 3 metros de amplitude nos períodos de sigízia. O clima da região é caracterizado por temperatura média anual de 27,8 °C e precipitação anual de 1069 mm, distribuídos de modo bastante heterogêneo. Por sua localização muito próxima ao equador, suas estações climáticas são regidas pela precipitação e caracterizadas por um período de seca (julho a dezembro) e, um período chuvoso (janeiro a junho).

2. Métodos de amostragem

Os dados foram obtidos através de censos subaquáticos por meio de mergulhos livres, sempre realizados diurnamente em dupla, com os dois mergulhadores procurando ativamente a espécie de interesse. As buscas ocorreram de duas formas: busca intensiva sem a medição de área percorrida e transectos de 50 m^2, onde era esticada uma trena e a busca se fazia a 0,5 m de cada lado da trena.

Dados de temperatura da água, salinidade, transparência e amplitude da maré foram anotados a cada transecto, utilizando termômetro de álcool, refratômetro, disco de secchi e tábua de maré, respectivamente. Para cada indivíduo avistado registrou-se: sexo, altura do corpo (cm), comportamento (se o peixe se encontrava nadando ou parado), substrato de apoio e composição de grupo.

Para a diferenciação dos sexos foram usados os seguintes parâmetros: indeterminado - indivíduos jovens que não apresentavam diferenciação sexual visível, macho - presença de bolsa incubadora e fêmea - presença de órgão ovopositor (Figura 2).

A fim de se evitar a recontagem de indivíduos, caracterizando pseudo-réplicas, e reconhecer cada cavalo-marinho encontrado, estes foram marcados individualmente por meio da combinação de seis cores de arames emborrachados e 11 cores de borrachas. Esta marcação foi posta na cauda dos indivíduos maiores que 7 cm.

Todos os dados foram obtidos in situ e anotados em prancha de PVC, sem tirar o indivíduo da água e, tomando-se o cuidado de devolvê-lo no mesmo local onde foi encontrado.

3. Análise de dados

Para calcular a razão sexual foram utilizados dados dos indivíduos maiores ou iguais a 12 cm, evitando assim a superestimação do número de fêmeas, já que jovens podem ter sido, erroneamente, classificados como fêmeas. Para verificar se houve diferença significativa entre o número de machos e fêmeas, foi realizado o teste qui-quadrado (x^2) com correção de Yates (Martin-Smith & Vincent 2005).

Os substratos utilizados por *H. reidi* foram identificados ao menor nível taxonômico, baseado em literatura especializada e com a ajuda de especialistas. Posteriormente, fez-se a análise da freqüência no uso dos diferentes substratos de apoio.

A análise da composição de grupos foi baseada no número e nos gêneros que compunham os agrupamentos. Indivíduos recapturados, que se apresentavam em grupo por mais de uma vez, tiveram a composição dos seus grupos comparada para a identificação de possíveis casais fiéis.

O número de avistagens por transectos foi utilizado como indicador de densidade e foi estatisticamente comparado entre os locais de coleta e entre os meses do ano, pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (Calligari-Jacques 2003), já que os dados não se apresentaram homogêneos. Para analisar a relação entre densidade e

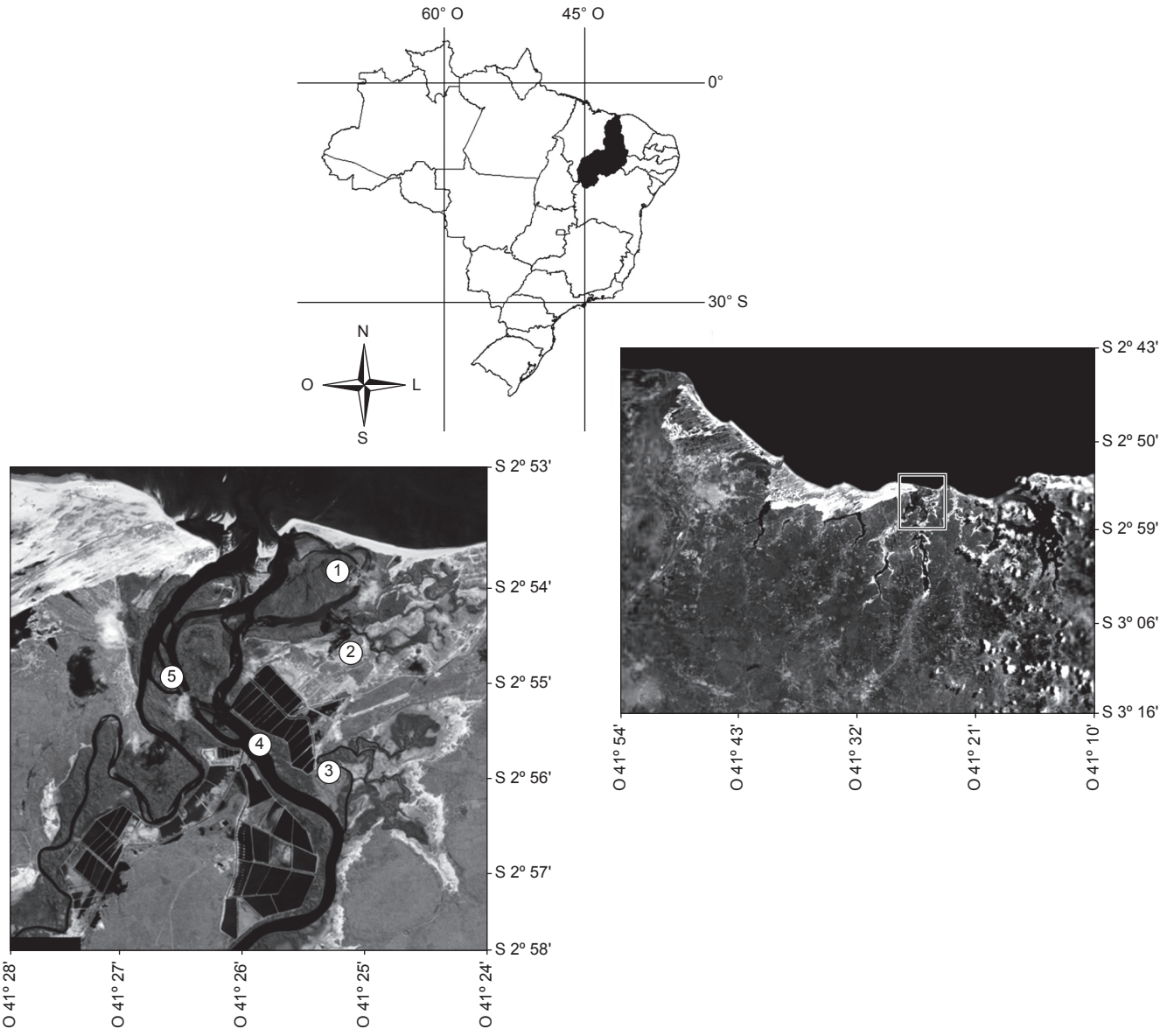


Figura 1. Litoral do Estado do Piauí, Brasil. Em detalhe o estuário Camurupim/Cardoso. Pontos de amostragem: 1) Canal da Garças; 2) Camboa do cavalo-marinho; 3) Jandaíra; 4) Camurupim; e 5) Macapá. Mapa cedido pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio).

Figure 1. Coastal zone of Piauí State, Brazil. In detail, the Camurupim/Cardoso estuary. Sampling sites: 1) Canal da Garças; 2) Camboa do cavalo-marinho; 3) Jandaíra; 4) Camurupim; and 5) Macapá. Map provided by Instituto Chico Mendes (ICMBio).

fatores abióticos (temperatura da água, salinidade, transparência) foi utilizado o teste de regressão múltipla stepwise (Zar 1996).

Os intervalos de confiança das densidades foram construídos de acordo com Buckland et al. (1993). O intervalo gerado desta maneira é sempre positivo, porém assimétrico. Todos os intervalos de confiança utilizados neste trabalho foram de 95%.

O tamanho populacional foi calculado pela extrapolação dos dados de densidade para o perímetro da área coberta pelas amostragens (busca intensiva e transectos). Isto porque, os dados de densidade utilizados para esta estimativa foram baseados apenas em transectos feitos próximos a margem, sendo que o leito do estuário não teve sua densidade estimada. Devido à diferença das densidades médias por locais a estimativa do tamanho populacional foi feita para cada local em separado, sendo que o valor total é o somatório dos mesmos.

Resultados

Nos 225 transectos realizados foram avistados 449 indivíduos de *H. reidi*, enquanto outros 420 indivíduos foram encontrados por meio da busca intensiva. Retirando os indivíduos recapturados, foram considerados 647 indivíduos. A altura média dos indivíduos foi de 11,7 cm (mín. 2,6 e máx. 19 cm). A temperatura da água apresentou-se bastante homogênea no período, com média de 28,5 ± 0,9 °C. A salinidade (38 ± 6,9) e transparência da água (33 ± 16,26 cm) flutuaram marcadamente ao longo do ano (média ± DP).

1. Razão sexual

Dos 647 exemplares de *H. reidi* avistados, 211 (32,6%) foram categorizados como sexo indeterminado, 233 (36%) machos e 203

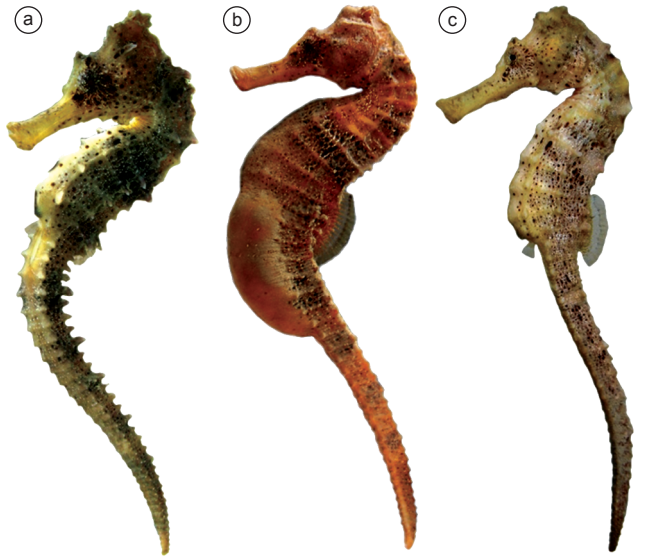


Figura 2. *Hippocampus reidi*: a) indivíduo de sexo indeterminado (altura 8,5 cm); b) macho (altura 14 cm); e c) fêmea (altura 10 cm).

Figure 2. *Hippocampus reidi*: a) individual with undefined sex (heigth 8.5 cm); b) male (heigth 14 cm); and c) female (heigth 10 cm).

(31,4%) fêmeas (Tabela 1). A razão sexual (número de machos pelo número de fêmeas, utilizando dados dos indivíduos maiores ou iguais a 12 cm) observada foi de 1,46:1 sem diferença significativa ($x^2 = 0,21$, g.l. = 1, p = 0,65).

2. Utilização de componentes da estrutura do hábitat

Vinte substratos de apoio foram utilizados por *H. reidi* (n = 548) no local de estudo. O principal deles foi a raiz de mangue branco (*Laguncularia racemosa* (Linnaeus, 1807)) com 54% (n = 297) das ocorrências. Outros substratos com maior freqüência de utilização foram: mangue vermelho (*Rhizophora mangle* (Linnaeus, 1753) 12%), lama (11%) e a macroalga *Caulerpa sertularioides* (S.G. Gmelin) M.A. Howe (8%) (Figura 3).

Além destes, foram registrados como substrato de apoio, mas com baixa incidência (< 5%) as macroalgas *Acanthophora spicifera* (M. Vahl) Børgesen, *Galaxaura obtusata* (J. Ellis & Solander) J.V. Lamouroux, *Dyctiota* sp., *Ulva lactuta* Linnaeus, *Enteromorpha* sp., *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), *Chondracanthus acicularis* (Roth) Fredericq, *Gracilaria* sp. 1, 2, *Hypnea* sp. 1 e 2, *Sargassum* sp., uma alga não identificada, a fanerôgama marinha *Halodule wrightii* Ascherson (capim agulha), substrato artificial (pedaço de malha de rede de pesca) e esponjas.

3. Composição de grupos

Os cavalos-marinhos foram avistados principalmente solitários (83% das avistagens, n = 869). Entretanto, foram observados 61 agrupamentos de indivíduos sendo 45 duplas, 10 trios, três quartetos, dois quintetos e um sexteto. Dos 45 pares encontrados, 19 eram formados por macho e fêmea (42%), sendo considerados possíveis casais reprodutivos.

Analisando indivíduos encontrados e recapturados em grupos, três pares foram considerados como casais, os quais permaneceram juntos por no mínimo 36, 48 e 63 dias. Foi registrado também um par de fêmeas que permaneceram juntas por no mínimo 64 dias. Outros oito indivíduos, apesar de terem sido recapturados em grupo, não estabeleceram duplas fiéis, sendo os grupos compostos por indivíduos não avistados anteriormente.

Tabela 1. Número de *Hippocampus reidi* capturados de agosto de 2006 a julho de 2007 no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí. Ind. = indeterminado.

Table 1. Number of *Hippocampus reidi* captured from August 2006 to July 2007 at Camurupim/Cardoso estuary, Piauí. Ind. = undetermined.

Mês	Ind.	♂	♀	Total
Agosto	14	46	28	88
Setembro	10	21	17	48
Outubro	24	19	15	58
Novembro	11	14	11	36
Dezembro	15	14	12	41
Janeiro	32	28	18	78
Fevereiro	29	25	21	75
Março	35	16	32	83
Abril	19	14	11	44
Maio	5	11	10	26
Junho	7	15	15	37
Julho	10	10	13	33
Total	211	233	203	647

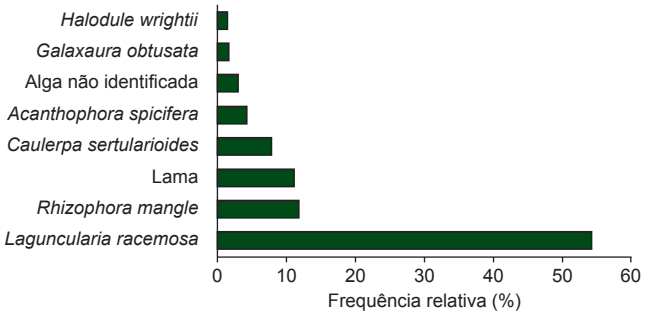


Figura 3. Freqüência no uso do substrato de apoio pelo *Hippocampus reidi* no período de agosto de 2006 a julho de 2007 no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí.

Figure 3. Frequency of holdfast use by *Hippocampus reidi*, from August 2006 to July 2007 at Camurupim/Cardoso estuary, Piauí.

4. Densidade

A densidade média de indivíduos registrada para o estuário no período de estudo foi de 0,04 ± 0,05 m^{-2}, de forma que a correlação entre as densidades estimadas e os fatores abióticos mostrou-se baixa (Figura 4). A densidade variou significativamente durante os meses estudados, de 0,084 a 0,011 ind.m^{-2} ($x^2 = 29,53$, g.l. = 11, p = 0,0019) (Figura 4b).

Espacialmente, a densidade também variou significativamente ($x^2 = 24,83$, g.l. = 4, p = 0,0001), com Camurupim e Jandaíra apresentando as menores densidades (0,018 e 0,019 ind.m^{-2}, respectivamente) e Canal das Garças, Macapá e camboa do Cavalo-marinho (0,062, 0,059 e 0,047 ind.m^{-2}, respectivamente) (Figura 5).

5. Tamanho populacional

A estimativa do tamanho populacional dado pela extrapolação dos dados de densidade média para o perímetro estudado do estuário indicou a presença de 1254 indivíduos nas áreas rasa do estuário (in-

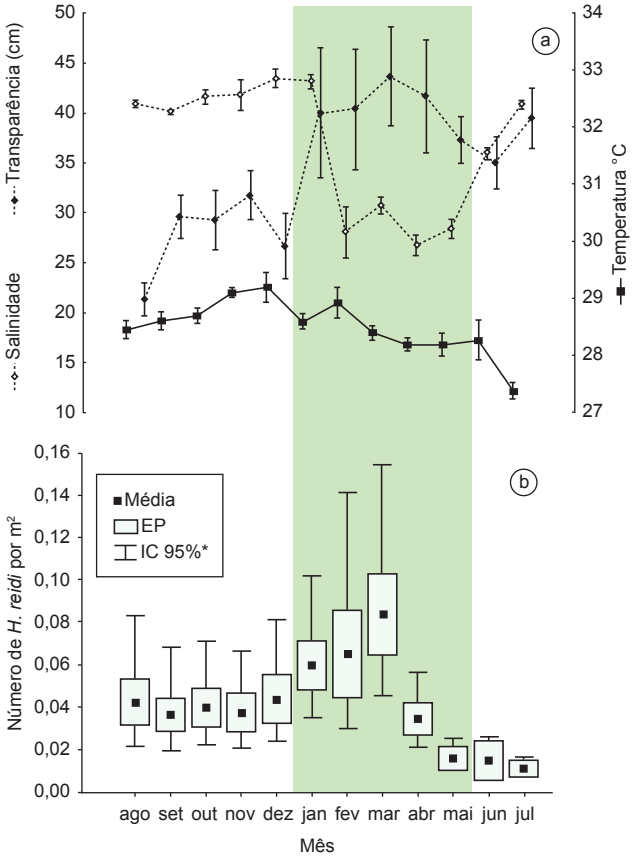


Figura 4. Variação mensal (agosto de 2006 a julho de 2007) no estuário Camurupim/Cardoso: a) média dos dados abióticos (■ temperatura da água, ♦ transparência da água e ◊ salinidade) e o erro padrão (I) de cada variável; e b) densidade de *Hippocampus reidi.* *Intervalo de Confiança segundo Buckland et al. (1993). Caixa cinza de janeiro a maio representando o período chuvoso.

Figure 4. Monthly variation (August 2006 to July 2007) in the Camurupim/Cardoso estuary: a) mean values of abiotic data (■ water temperature, ♦ water transparency e ◊ salinity) and standart error (I) for each variable; and b) density of *Hippocampus reidi.* *Confidence interval follows Buckland et al. (1993). Shaded area from January to May denotes the rainfall period.

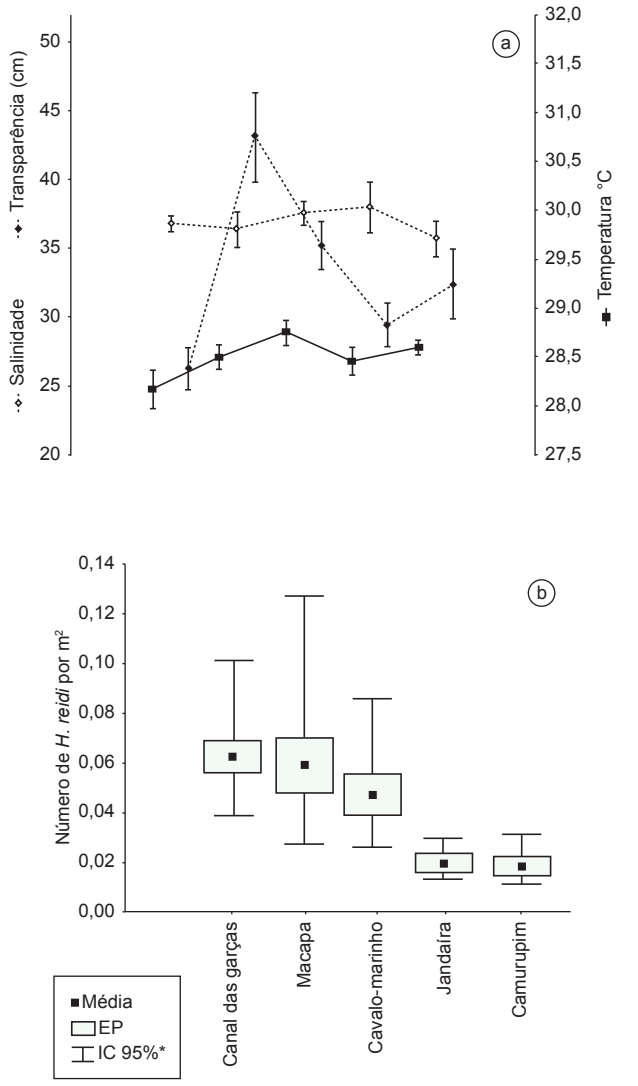


Figura 5. Variação local (agosto de 2006 a julho de 2007) no estuário Camurupim/Cardoso, Piauí: a) média dos dados abióticos (■ temperatura, ♦ transparência e ◊ salinidade) e o erro padrão (I) de cada variável; e b) densidade de *Hippocampus reidi.* *Intervalo de Confiança segundo Buckland et al. (1993).

Figure 5. Spatial variation (August 2006 to July 2007) in the Camurupim/Cardoso estuary: a) men values of abiotic data (■ water temperature, ♦ water transparency e ◊ salinity) and standart error (I) for each variable; and b) density of *Hippocampus reidi.* *Confidence interval follows Buckland et al. (1993).

tervalo de confiança: limite inferior = 725 e limite superior = 2182) (Tabela 2).

Discussão

A criação de áreas que protejam as populações de cavalos-marinhos é um passo fundamental para a conservação de suas populações e dos seus ambientes preferenciais no Brasil, uma vez que os cavalos-marinhos são considerados excelentes espécies-bandeira (Dias & Rosa 2003, Rosa et al. 2007). A área dos estuários Camurupim/Cardoso e Timonha/Ubatuba é considerada crítica para conservação e criação de Unidades de Conservação por levantamentos estaduais (Aquasis 2003) e nacionais (MMA/SBF 2002).

Na área de estudo, indivíduos de *Hippocampus reidi* foram avistados ao longo do ano e a espécie reproduziu durante todo o ano, o que indica a presença de uma população residente na área de estudo. Populações naturais de cavalos-marinhos geralmente apresentam números equivalentes de machos e fêmeas adultas (Lourie et al. 1999, Foster & Vincent 2004). O fato de não ter havido diferença significativa na relação número de machos por número de fêmeas corrobora estudos recentes com a espécie (Rosa et al. 2007).

Nos resultados encontrados para a formação de grupos, existe concordância com trabalhos anteriores que demonstraram a formação de pares em algumas espécies de cavalos-marinhos, os quais podem durar vários eventos reprodutivos (Foster & Vincent 2004). A reavistagem de três casais, no presente trabalho, pode ser um indicativo de um padrão monogâmico para *H. reidi*, conforme discutido em outros trabalhos, pela sua fidelidade de sítio e pequena área vital (Dias & Rosa 2003), características biológicas de espécies de peixes monogâmicas (Vincent et al. 2005).

A observação de agrupamentos de *H. reidi* é um evento comum, já sendo relatado agrupamentos de até sete indivíduos (Rosa et al.

Tabela 2. Estimativa do tamanho populacional de *Hippocampus reidi* por extrapolação para o perímetro do estuário Camurupim/Cardoso, Piauí. Sendo L_{inf} = limite inferior e L_{sup} = limite superior.

Table 2. Estimation of *Hippocampus reidi* population size extrapolated to perimeter of Camurupim/Cardoso estuary, Piauí. L_{inf} = lower limits and L_{sup} = upper limits.

Local	Perímetro da área amostrada (m)	Densidade (ind.m^{-1})	Tamanho populacional	Intervalo de confiança	
				L_{inf}	L_{sup}
Macapá	3650	0,06	219	100	464
Rio Camurupim	11698	0,02	214	127	361
Canal das Garças	8643	0,06	538	332	873
Cavalo-marinho	3815	0,05	179	98	326
Jandaíra	5344	0,02	104	68	158
Total	33150	0,041	1254	725	2182

2007). O baixo número de encontros de grandes grupos segue o observado para outras espécies do gênero *Hippocampus* (ver Foster & Vincent 2004).

No presente estudo, foram identificados 20 diferentes substratos de apoio utilizados por *H. reidi*, incluindo um artificial. O uso de estruturas artificiais foi observado em outras espécies de *Hippocampus* (ver Foster & Vincent 2004), bem como em *H. reidi* (Dias & Rosa 2003, Oliveira 2007) o que, por um lado, sugere uma relativa plasticidade da espécie em relação a modificações antrópicas nos ecossistemas costeiros, e por outro, torna os cavalos-marinhos mais acessíveis e vulneráveis à exploração, se fixando em piers e redes de pesca.

O uso de diversos componentes da estrutura do habitat por *H. reidi* ressalta a sua dependência do equilíbrio biológico do ecossistema, enfatizando a importância da conservação desses habitats para esta espécie.

A literatura indica que a densidade de cavalos-marinhos tende a ser baixa e que estes se distribuem em manchas (ver Foster & Vincent 2004). Com relação a *H. reidi*, Rosa et al. (2007) demonstraram uma grande variação na densidade populacional da espécie ao longo do Brasil, de 0,0023 ind.m^{-2} em Penha (SC) a 0,066 ind.m^{-2} em Tubarão (RN). O estuário Camurupim/Cardoso apresentou uma das maiores densidades de *H. reidi* já registradas (0,04 ind.m^{-2}) e mostrou ter uma população residente, sendo por isso, um lugar-focal para se implantar uma Área de Proteção Integral voltada para um conjunto de espécies marinho-estuarinas, dentre as quais várias ameaçadas de extinção.

A extrapolação dos dados de densidade para toda a área do estuário não pode ser realizada por dois motivos: *H. reidi* tem distribuição agregada (Dias & Rosa 2003) e indefinição da área estuarina, devido aos poucos estudos realizados na região. Sendo assim, o valor encontrado de 1254 indivíduos nas áreas rasas do estuário é subestimado, porém muito relevante devido a inexistência de dados de tamanho populacional para a espécie.

1. Agravantes para criação de uma Área de Proteção Integral

É crescente a implantação de grandes empreendimentos turísticos na região, tais como: hotéis, *resort*, revitalização do aeroporto internacional de Parnaíba/PI e pavimentação de diversas vias de acesso (IBAMA/PARNAÍBA 2005).

Outro impacto ambiental vem sendo causado pela atividade da carcinicultura, que degrada e suprime manguezais, além de desestruturar comunidades tradicionais (IBAMA/PARNAÍBA 2005). A implantação de projetos de engorda de camarão exótico em cativeiro (*Litopennaeus vannamei* (Boone,1931)) na região já vem ocupando Áreas de Preservação Permanente, como margens de rios, manguezais e ambientes intertidais associados.

Nesta região, *H. reidi* foi alvo de elevado esforço de pesca para ser comercializada para aquarismo (Rosa et al. 2005), havendo também comércio de exemplares secos para fins ornamentais. Até hoje é comum sua pesca para uso na medicina tradicional e as capturas incidentais, com impactos populacionais ainda não estimados.

Cabe destacar que, atualmente, vem se explorando de forma ainda não disciplinada, o turismo ecológico na região, onde o cavalo-marinho é o principal atrativo. Com a criação de uma Área de Proteção Integral, algumas espécies presentes na área teriam investimentos diretos em pesquisas, e trabalhos de educação ambiental e ordenamento do turismo seriam efetivamente realizados. As demais espécies, que utilizam o estuário Camurupim/Cardoso e Timonha/Ubatuba, se beneficiariam da preservação desse ecossistema, como por exemplo, os peixes e aves que utilizam estes estuários para se reproduzir e se alimentar.

Agradecimentos

A PADI-Fundation por financiar parte das pesquisas, a Capes pela bolsa de estudos da primeira autora. Ao ICMBio pela licença de coleta e apoio logístico. Ao Dr. Ricardo Rosa, Dr. Gonzalo Velasco, Dr. Daniel Loebmann, Dr. Alexandre M. Garcia e Dra. Mônica G. Mai pelas contribuições e correções.

Referências Bibliográficas

AQUASIS. 2003. A Zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada. Aquasis, Fortaleza, p. 1-293.

BUCKLAND, S.T., ANDERSON, D.R., BURNHAM, K.P. & LAAKE, J.L. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London, p. 446.

CALLIGARI-JACQUES, S.M. 2003. Bioestatística: princípios e aplicações. Artmed Editora SA, Porto Alegre, p. 256.

Convention on International Trade in Endangered Species of wild Fauna and Flora - CITES. 2004. Meeting of the nomenclature Committee Geneva (Switzerland). Project Seahorse, Columbia, p. 1-5.

DEUTSCH, C.J., SELF-SULLIVAN, C. & MIGNUCCI-GIANNONI, A. 2008. Trichechus manatus. In IUCN Red list of threatened species. www.iucnredlist.org (último acesso em 03/05/2009).

DIAS, T.L. & ROSA, I.L. 2003. Haitat preferences of a seahorse species, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil. Aqua J. Ichthyol. Aquat. Biol. 6(4):165-176.

FOSTER, S. & VINCENT, A.C.J. 2004. The life history and ecology of seahorses, Hippocampus spp.: implications for conservation and management. J. Fish Biol. 65:1-61.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. 2005. Proposta de Criação de uma unidade de conservação de proteção integral na zona costeira dos Estados do Piauí e Ceará. IBAMA, Parnaíba, p. 1-32.

International Union for Conservation of Nature - IUCN. 2007. Red list of threatened species. Cambridge. www.iucnredlist.org (último acesso em 04/06/2008).

LOURIE, S.A., VINCENT, A.C.J. & HALL, H.J. 1999. Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation. Project Seahorse, London, p. 1-224.

MARTIN-SMITH, K.M. & VINCENT, A.C.J. 2005. Seahorse declines in the Derwent estuary, Tasmania in the absence of fishing pressure. Biol. Conserv. 123:533-545.

Ministério do Meio Ambiente- MMA. 2002. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. MMA, Brasília, p. 1-404.

OLIVEIRA, T.P.R. 2007. Ecologia populacional de *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) em dois estuários do estado de Pernambuco, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, p. 69.

ROSA, I.L. 2001. Captura ameaça cavalos-marinhos. Jornal do Comércio, Ciência e Meio Ambiente, Recife.

ROSA, I.L., DIAS, T.L. & BAUM, J.K. 2002. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae). Environ. Biol. Fishes. 64(4):378.

ROSA, I.M.L., ALVES, R.R.N., BONIFÁCIO, K.M., MOURÃO, J.S., OSÓRIO, F.M., OLIVEIRA, T.P.R. & NOTTINGHAM, M.C. 2005. Fishers' knowledge and seahorse conservation in Brazil. J. Ethnobiol. Ethnomed. 1:1-15.

ROSA, I.M.L., OLIVEIRA, T.P.R., CASTRO, A.L.C., MORAES, L.E.S., XAVIER, J.H.A., NOTTINGHAM, M.C., DIAS, T.L.P., BRUTO-COSTA, L.V., ARAÚJO, M.E., BIROLO, A. B., MAI, A.C.G. & MONTEIRO-NETO, C. 2007. Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933. Neotrop. Ichthyol. 5(3):405-414.

SARTI MARTINEZ, A.L. 2000. Dermochelys coriacea. In IUCN Red list of threatened species. www.iucnredlist.org (último acesso em 03/05/2009).

TAK-CHUEN, T.C. & FERRERA, B.P. 2006. Epinephelus itajara. In IUCN Red list of threatened species. www.iucnredlist.org (último acesso em 03/05/2009).

VINCENT, A.C.J. & PAJARO, M.G. 1997. Community-based management for a sustainable seahorse fishery. In Proceedings of the 2 World Fisheries Congress. CSIRO, Australia, p. 761-766.

VINCENT, A.C.J., EVANS, K.L. & MARSDEN, A.D. 2005. Home range behaviour of the monogamous Australian seahorse, Hippocampus whitei. Environ. Biol. Fishes. 72(1):1-12.

ZAR, J.H. 1996. Biostatistical analysis. 3 ed. Prentice-Hall International, New Jersey, p. 662.

Recebido em 03/06/09
Versão reformulada recebida em 04/06/09
Publicado em 11/06/09

Predação de fêmeas adultas de *Podocnemis expansa* Schweigger (Testudines, Podocnemididae) por *Panthera onca* Linnaeus (Carnivora, Felidae), no Estado do Tocantins

Giovanni Salera Júnior[1], Thiago Costa Gonçalves Portelinha[2,4] & Adriana Malvasio[3]

[1]Instituto Natureza do Tocantins – NATURATINS,
Rua Presidente Juscelino Kubitschek, Quadra 25, Lote 11, nº 1353, CEP 77402-100, Gurupi, TO, Brasil
[2]Laboratório de Zoologia de Vertebrados, Departamento de Ciências Biológicas,
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo – USP,
Av. Pádua Dias, 11, CP 09, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil
[3]Laboratório de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal do Tocantins – UFT,
Av. NS 15, ALCNO, 14, 109 Norte, CP 114, CEP 77001-090, Palmas, TO, Brasil
[4]Autor para correspondência: Thiago Costa Gonçalves Portelinha, e-mail: thiagoportelinha@yahoo.com.br

SALERA-Jr., G., PORTELINHA, T.C.G. & MALVASIO, A. **Predation on adult females of *Podocnemis expansa* Schweigger (Testudines, Podocnemididae) by *Panthera onca* Linnaeus (Carnivora, Felidae), in Tocantins State.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?short-communication+bn00709032009.

Abstract: *Podocnemis expansa* (Amazonian giant River turtle) is the largest and more important representative of the Amazonian turtle's fauna because their economic importance as food resource to the indigenous and riverine populations. Aspects related to their reproductive biology, and natural predation of adults in its habitat are poorly known. In order to estimate the predation rates of females of *P. expansa* we have registered the number of turtles with signs of been killed by *Panthera onca* (jaguar) in a River of the Brazilian Amazon. Jaguar was the only predator of the adult females of *P. expansa* in the Javaés River beaches (Tocantins State), predating about 3.66% of the females (33 of 901). Predation always happens at night, when females leave water in order to nest.
Keywords: *Amazonian giant River turtle, jaguar, nesting, chelonians, Brazilian Amazon.*

SALERA-Jr., G., PORTELINHA, T.C.G. & MALVASIO, A. **Predação de fêmeas adultas de *Podocnemis expansa* Schweigger (Testudines, Podocnemididae) por *Panthera onca* Linnaeus (Carnivora, Felidae), no Estado do Tocantins.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?short-communication+bn00709032009.

Resumo: *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-amazônia) é o maior e mais importante representante da fauna de quelônios da Amazônia devido à sua importância econômica como fonte alimentar para as populações indígenas e ribeirinhas desta região. Apesar disso, os aspectos relacionados à sua biologia reprodutiva, assim como os índices de predação natural de animais adultos em seu habitat são pouco conhecidos. Nessa pesquisa foi averiguado o número de fêmeas de *P. expansa* predadas por *Panthera onca* (onça-pintada) em um rio da Amazônia Brasileira. A onça-pintada é o único predador das fêmeas adultas de *P. expansa* nas praias do rio Javaés, Estado do Tocantins, predando em média 3,66% das fêmeas em postura. A predação se dá sempre à noite, quando as fêmeas sobem às praias para nidificar.
Palavras-chave: *Tartaruga-da-amazônia, onça-pintada, desova, quelônios, Amazônia Brasileira.*

Introdução

A diversidade de predadores potenciais dos quelônios é grande, estendendo-se de insetos, que podem predar os ovos (Vogt 1981, Maros et al. 2003), a uma grande variedade de vertebrados. Alguns relatos indicam que as taxas de sobrevivência até a idade adulta de muitas espécies de quelônios ficam entre 1 e 2% (Ferri 2002).

A grande maioria dos trabalhos sobre a predação natural de quelônios enfatiza a perda de ninhos e filhotes, pois esse tipo de predação é a mais recorrente, mas há de se considerar também que os adultos (machos e fêmeas) podem ser predados por diferentes animais, que utilizam variadas estratégias de captura (Pritchard 1979, Pritchard & Trebbau 1984). Os crocodilianos (crocodilos e jacarés) incluem em sua dieta uma grande variedade de quelônios aquáticos (Ross 1989). Algumas aves têm desenvolvido táticas especiais para capturar e predar quelônios terrestres, quebrando os cascos arremessando-os das alturas em rochedos (Ferri 2002). Jabutis que vivem em matas e florestas podem ser predados por grandes carnívoros (onças), que fazem aberturas no casco desses animais e se alimentam da carne e vísceras (Emmons 1989).

Podocnemis expansa (tartaruga-da-amazônia) é o maior quelônio de água doce da América do Sul, chegando a medir até 107 cm de comprimento da carapaça e podendo pesar 60 kg. Esta espécie nidifica nas praias em grupos de centenas e até milhares de fêmeas, preferencialmente após a meia-noite (Pritchard & Trebbau 1984, Ernst & Barbour 1989, Dupre et al. 2007). As fêmeas caminham lentamente pela praia, escavam um ninho profundo e depositam em média 100 ovos, retornando para o rio após o fechamento do ninho. Todas essas etapas desde a saída para a postura e retorno ao rio podem levar mais de 2 horas, e é durante a nidificação que as fêmeas estão mais vulneráveis, permitindo a aproximação de predadores (Vanzolini 1967, Alho & Pádua 1982, Pritchard & Trebbau 1984).

Na Amazônia brasileira existem poucos estudos relatando os índices de predação natural de quelônios adultos (Goeldi 1906, Jerozolimsky 2005). Nesse trabalho averiguou-se o número de fêmeas de *Podocnemis expansa* (tartaruga-da-amazônia) predadas por *Panthera onca* (onça-pintada) entre os anos de 2000 e 2004 em praias do Rio Javaés, Estado do Tocantins.

Material e Métodos

Os dados dessa pesquisa foram coletados em cinco praias (Canguçu, Comprida, Coco, Goiaba e Bonita) da margem direita do rio Javaés, no entorno do Parque Nacional do Araguaia e da Área de Proteção Ambiental Bananal/ Cantão (oeste do Estado do Tocantins) durante cinco estações reprodutivas (2000-2004) (Figura 1).

Essas praias foram monitoradas nos períodos da manhã e tarde, durante os principais meses de desova de *P. expansa* nesta região (setembro e outubro) para a localização das fêmeas predadas e para a identificação dos ninhos, através dos rastros deixados pela fêmea durante a postura, conforme Malvasio et al. (2002) e Salera Júnior (2005). O monitoramento foi realizado diariamente para reduzir a possibilidade de não localizarmos algum ninho onde, eventualmente, as pegadas poderiam ter sido recobertas por areia.

Quando da identificação de uma fêmea predada, os dados relativos à predação (e.g. data, praia, predador, período da predação em relação à desova, consumo da carcaça e local onde a carcaça foi abandonada) eram anotados em ficha de campo e os cascos (carapaça e plastrão) eram mensurados e pesados seguindo Molina (1989, 1995). A identificação do predador a partir dos rastros e pegadas baseou-se em Becker & Dalponte (1999).

Resultados e Discussão

Para a correta relação do percentual de fêmeas predadas, adotou-se o número total de posturas (ninhos) mais o número de fêmeas predadas antes de terem realizado a desova. Portanto, durante as cinco estações reprodutivas (2000-2004), foram encontrados 873 ninhos e 28 fêmeas predadas antes de realizarem a nidificação, o que corresponde a um total de 901 fêmeas em postura. O número total de ninhos encontrados pode ser interpretado como a quantidade real de desovas para cada ano, tendo em vista que a metodologia empregada para localização dos mesmos é confiável e utilizada pela maioria dos projetos de conservação de quelônios, como é o caso do "Projeto Quelônios da Amazônia" (IBAMA 1989).

Panthera onca é o único predador das fêmeas adultas de *P. expansa* nas praias do rio Javaés. Verificou-se que 33 fêmeas (limites de 2-13) foram predadas durante as cinco estações de desova, o que representa uma média de 3,66% fêmeas predadas em postura (limites 0,88-7,30%). A predação dá-se sempre à noite, quando as fêmeas de *P. expansa* sobem às praias para desovar.

Dentre as cinco praias monitoradas, só foi registrada a predação de fêmeas nas praias Canguçu (84,85%), Coco (9,09%) e Bonita (6,06%), que são as que recebem anualmente mais de 80% das desovas. Observou-se também uma variação anual no número de fêmeas predadas nestas praias (Tabela 1). Possivelmente, estas variações podem estar associadas à quantidade de fêmeas que estão nidificando na praia ou por alterações no comportamento alimentar de *P. onca* e pela disponibilidade de outras presas na natureza.

No monitoramento diário das praias foram verificados que vários exemplares de *P. onca*, individualmente, em pares ou em grupo visitam freqüentemente tais locais. Cabe ressaltar que a visita em grupo caracterizava-se pela presença de um indivíduo adulto acompanhado por um ou dois filhotes.

Um dos mais antigos registros da predação de quelônios amazônicos por onças é apresentado por Humboldt (1852), informando que durante o período reprodutivo, inúmeras fêmeas de *P. expansa* são predadas por *P. onca*, sendo viradas e o seu conteúdo retirado do casco sem danificação da carapaça. Outro registro antigo é apresentado por Goeldi (1906) que através de informações coletadas entre indígenas da região amazônica brasileira, afirma que jabutis (*Chelonoidis* spp.) são comumente predados por onças.

Emmons (1989) em coleta de dados realizada na Estação Biológica de Cocha Cashu, Parque Nacional Manu (Peru) e na região

Tabela 1. Número de fêmeas adultas de *P. expansa* predadas por *Panthera onca* para cada estação de desova, em diferentes praias do rio Javaés, Tocantins, Brasil.

Table 1. Location of the adult females of *P. expansa* predated by *Panthera onca* for each nesting season in different beaches of the Javaés River, Tocantins State, Brazil.

Ano	Praias	Fêmeas predadas
2000	Canguçu	11
2001	Canguçu	1
	Bonita	1
2002	Canguçu	9
	Coco	2
	Bonita	2
2003	Canguçu	5
2004	Canguçu	2
Total	-	33

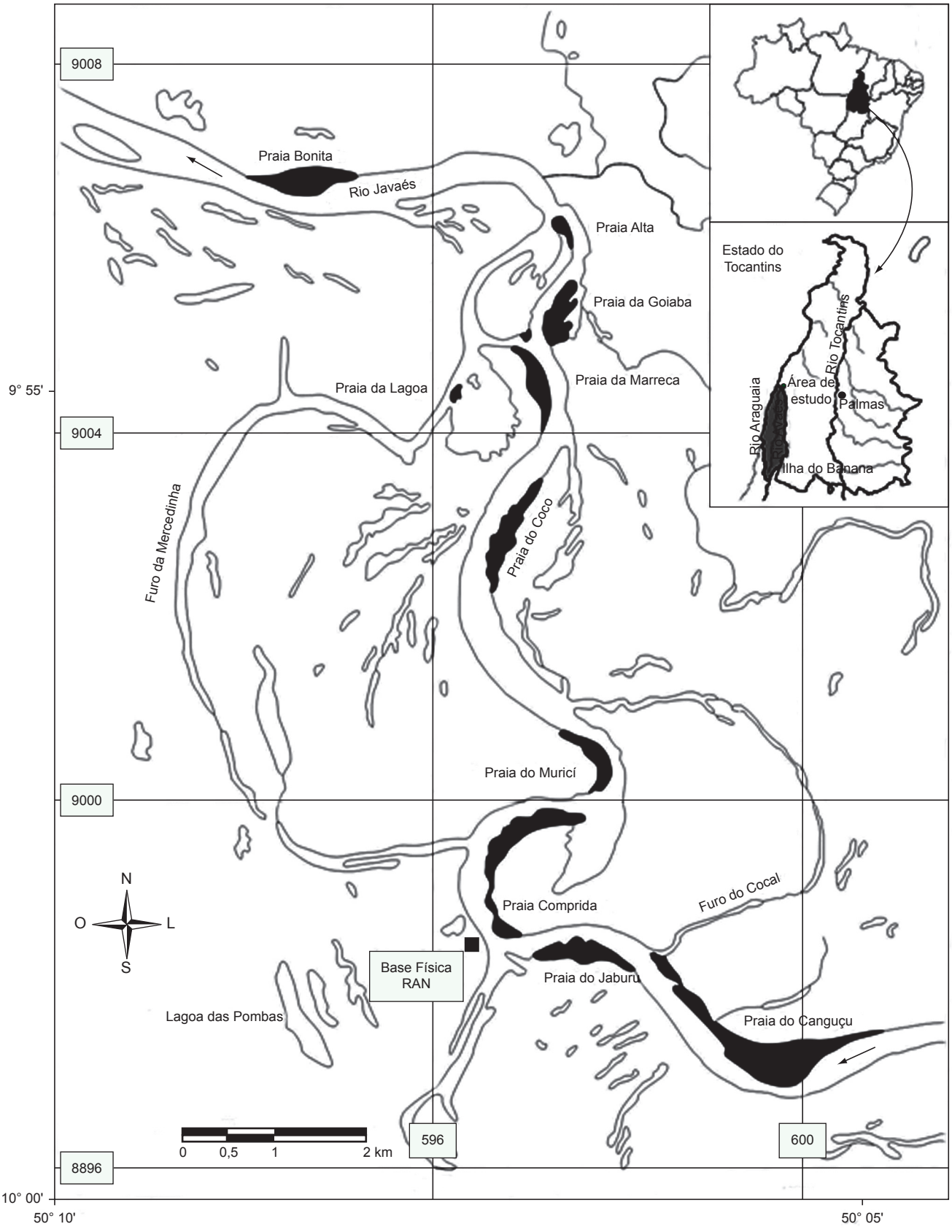


Figura 1. Localização da área de estudo no entorno do Parque Nacional do Araguaia, Estado do Tocantins.

Figure 1. Study area around the Araguaia National Park, Tocantins State.



Figura 2. Fêmea adulta de *P. expansa* predada por *P. onca* após realizar desova na praia Canguçu, no detalhe marcas do ataque no pescoço da fêmea.
Figure 2. Adult female of *P. expansa* predated by *P. onca* after the nesting time in the Canguçu beach, details show the marks of the attack on the female neck.

do rio Arataye (Guiana Francesa) apresentou dados da predação de exemplares de *Chelonoidis denticulata* (jabuti), *P. unifilis* (tracajá) e *Platemys platycephala* (cágado) por *P. onca*. A autora descreve que esses quelônios têm o casco quebrado, geralmente na porção superior da carapaça, por onde o animal retira e consome seu conteúdo (carne e vísceras). Além da abertura deixada no casco, verificam-se também inúmeras ranhuras e perfurações deixadas pelas garras e dentes do predador.

Os cascos das fêmeas de *P. expansa* predadas apresentaram um comprimento médio da carapaça de 72,1 cm (n = 14, limites de 66-79,2 cm) e massa média do casco de 7,3 kg (n = 4, limites de 6,7-7,8 kg). Jerozolimski (2005) registrou a predação de um macho adulto de *C. denticulata*, com comprimento linear da carapaça igual a 27,6 cm, que estava sendo monitorado por radiotelemetria à cerca de um ano na Terra Indígena Kayapó (Estado do Pará) por *P. onca*, exatamente da forma descrita por Emmons (1989). O autor registrou ainda em outros inúmeros jabutis a presença de cicatrizes no casco, indicando ataques de onças.

No rio Javaés, todas as fêmeas predadas apresentavam-se viradas sob suas carapaças, na posição de decúbito dorsal. Os rastros e as marcas deixadas na areia da praia possibilitavam a localização da carcaça do animal, assim como a identificação do predador. Essas marcas indicavam que as fêmeas foram arrastadas viradas (com a carapaça para baixo), sendo puxadas pela cabeça, pescoço ou patas. Verificou-se somente o consumo das patas e do conteúdo interno (carne e vísceras), não sendo registrado o consumo de partes do pescoço e cabeça.

Panthera onca preda alguns grandes mamíferos, freqüentemente através de mordidas no crânio (Schaller & Vasconcelos 1978). Observou-se que quando da predação das fêmeas, a cabeça e o pescoço encontravam-se bem projetados para fora do casco e continham marcas de mordidas (Figura 2) e o casco podia, muitas vezes, apresentar marcas de ranhuras, e às vezes, verificava-se a quebra de partes dos escudos marginais da carapaça e/ ou anais e gulares do plastrão, diferentemente do registrado por Humboldt (1852), que informa não haver dano às carapaças quando das predações.

Facure & Giaretta (1996) estudando diversos carnívoros na Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce, município de Linhares (Estado do Espírito Santo), determinaram a dieta de *P. onca* através da análise de fezes coletadas e identificaram oito itens alimentares, dentre os quais, duas espécies de quelônios, *C. denticulata* e *Acanthochelys radiolata* (cágado). Garla et al. (2001) corroboram esse estudo registrando para a mesma localidade, que *C. denticulata* está entre as seis espécies de presas encontradas com maior frequencia em fezes de *P. onca*.

Taber et al. (1997) informam que o jabuti *Chelonoidis chilensis* faz parte da dieta de *P. onca* no Paraguai. Rabinowitz (1986) também observou a presença de quelônios aquáticos na dieta de *P. onca*, em Belize, na América Central. Apesar de registrarem quelônios na dieta de *P. onca* nessas diferentes localidades, os autores não apresentam dados relacionados à predação, em parte, por terem trabalhado apenas com a análise de fezes e por terem encontrado apenas um pequeno número de carcaças de quelônios.

As praias de estudo estão inseridas em área de influência de duas unidades de conservação (Parque Nacional do Araguaia e APA Bananal/ Cantão) e contam com a fiscalização do IBAMA, que possui uma base no local, o que justifica a ausência de predação humana sobre as populações de quelônios, de forma que *P. onca* pode

ser considerada o único predador das fêmeas em postura naquela localidade.

Através das informações biométricas das fêmeas predadas, seria possível gerar um indicativo da quantidade de ovos perdidos que poderiam estar eclodindo nas praias do rio Javaés, através da relação existente entre o tamanho da fêmea e o número de ovos depositados pela espécie estudada (Valenzuela 2001, Bonach et al. 2006). Essas informações são de grande relevância para projetos de conservação e os conhecimentos sobre as taxas de predação dessas fêmeas em postura poderiam subsidiar uma melhor compreensão da estrutura dessas populações. Deve-se salientar, ainda, a importância de estudos com este enfoque a fim de averiguar os possíveis fatores que estariam influenciando na variação dos ataques por estes predadores ao longo do tempo nesta região e em outros locais com características similares.

Agradecimentos

Este trabalho só foi possível com o apoio recebido pelo NATURATINS, através de Isac Bráz da Cunha. O apoio às etapas de campo foi dado pelo IBAMA, RAN/ IBAMA, Instituto Ecológica, Earthwatch Institute e UFT. Gostaríamos de agradecer a Divaldo Rezende, Stephano Merlim, Mariluce Messias e Maria Tereza do Instituto Ecológica, Antônia Lúcia Mendes do Carmo e Selma Cristina do IBAMA e Yeda de Lucena Bataus do RAN/ ICMBio. Agradecemos também aos voluntários do Earthwatch Institute que participaram ativamente da coleta de dados em 2001, 2002 e 2003.

Referências Bibliográficas

ALHO, C.J.R. & PÁDUA, L.F.M. 1982. Reproductive parameters and nesting behavior of the Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae) in Brazil. Can. J. Zool. 60(1):97-103.

BECKER, M. & DALPONTE, J.C. 1999. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. 2 ed. UnB/IBAMA, Brasília, 180 p.

BONACH, K., PIÑA, C.I. & VERDADE, L.M. 2006. Allometry of reproduction of *Podocnemis expansa* in Southern Amazon Basin. Amphibia-Reptilia. 27:55-61.

DUPRE, A., DEVAUX, B. & BONIN, F. 2007. Turtles of the World. A & C Black Publishers Ltd, London, 416 p.

EMMONS, L.H. 1989. Jaguar Predation on Chelonians. J. Herpetol. 23(3):311-314.

ERNST, C.H. & BARBOUR, R.W. 1989. Turtles of the World. Smithsonian Institution Press, Washington , 328 p.

FACURE, K.G. & GIARETTA, A.A. 1996. Food habits of carnivores in a coastal Atlantic Forest of southeastern Brazil. Mammalia. 60(3):499-502.

FERRI, V. 2002. Turtles & Tortoises: a firefly guide. Firefly Books, Ontario, 256 p.

GARLA, R.C., SETZ, E.Z.F. & GOBBI, N. 2001. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of Southeastern Brazil. Biotropica. 33(4):691-696.

GOELDI, E.A. 1906. Chelonios do Brazil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. 4(1-4):699-756.

HUMBOLDT, A. 1852. A personal narrative of travels to the equinoctal regions of America during 1799-1804. H.G. Bohn, London, 521 p. (v. 2).

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. 1989. Projeto Quelônios da Amazônia: 10 anos. IBAMA, Brasília, 119 p.

JEROZOLIMSKI, A. 2005. Ecologia de populações dos jabutis *Geochelone denticulata* e *G. carbonaria* (Cryptodira: Testudinidae) no território da aldeia A'Ukre, Terra Indígena Kaiapó, sul do Pará. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 264 p.

MALVASIO, A., SOUZA, A.M., FERREIRA Jr., P.D., REIS, E.S. & SAMPAIO, F.A.A. 2002. Temperatura de incubação dos ovos e granulometria dos sedimentos das covas relacionadas à determinação sexual em *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) e *P. unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Pelomedusidae). Publ. Avulsas Inst. Pau Bras. de Hist. Nat. 5(1):11-25.

MAROS, A., LOUVEAUX, A., GODFREY, M.H. & GIRONDOT, M. 2003. *Scapteriscus didactylus* (Orthoptera, Gryllotalpidae), predator of leatherback turtle eggs in French Guiana. Mar. Ecol. Prog. Ser. 249:289-296.

MOLINA, F.B. 1989. Observações sobre a biologia e o comportamento de *Phrynops geoffranus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 185 p.

MOLINA, F.B. 1995. Observações sobre a biologia e o comportamento reprodutivo de *Trachemys dorbignyi* (Duméril & Bibron, 1835) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Emydidae). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 307 p.

PRITCHARD, P.C.H. 1979. Encyclopedia of Turtles. T.F.H. Publ. Inc., Neptune, 895 p.

PRITCHARD, P.C.H. & TREBBAU, P. 1984. The Turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Ohio, 414 p.

RABINOWITZ, A.R & NOTTINGHAM JR, B.G. 1986. Ecology and behaviour of the Jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. J. Zool. 210(11):149-159.

ROSS, C.A 1989. Crocodiles and alligators. Facts on File, New York, 240 p.

SALERA Jr., G. 2005. Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na bacia do Araguaia. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 202 p.

SCHALLER, G.B. & VASCONCELOS, J.M.C. 1978. Jaguar predation on capybara. Z. Saugetierk. 43:296-301.

TABER, A.B., NOVARO, A.J., NERIS, N. & COLMAN, F.H. 1997 The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. Biotropica. 29(2):204-213.

VALENZUELA, N. 2001. Maternal effects on life-history traits in the Amazonian giant river turtle *Podocnemis expansa*. J. Herpetol. 35(3):368-378.

VANZOLINI, P.E. 1967. Notes on the nesting behavior of *Podocnemis expansa* in the Amazon Valley (Testudines, Pelomedusidae). Pap. Avulsos Zool. 20(17):191-215.

VOGT, R.C. 1981. Turtle egg (*Graptemys*: Emydidae) infestation by fly larvae. Copeia. 2:457 459.

Recebido em 06/02/09
Versão reformulada recebida em 28/05/09
Publicado em 01/07/09

Morcegos de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil (Mammalia: Chiroptera): Riqueza e utilização de abrigos

Itiberê Piaia Bernardi[1,2,8], João Marcelo Deliberador Miranda[1, 3], Jonas Sponchiado[4], Eduardo Grotto[5], Fábio Facco Jacomassa[6], Eli Maria Teixeira[5], Suelen Holterman Roani[4] & Fernando Camargo Passos[1, 7]

[1]Laboratório de Biodiversidade, Conservação e Ecologia de Animais Silvestres, Universidade Federal do Paraná – UFPR, CP 19020, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil
[2]PPG em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná – UFPR
[3]PPG em Zoologia, Universidade Federal do Paraná – UFPR,
[4]PPG em Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil
[5]PPG em Biotecnologia e Gestão Ambiental, Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, Xaxim, SC, Brasil
[6]PPG em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, RS, Brasil
[7]Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, PR, Brasil
[8]Autor para correspondência: Itiberê Piaia Bernardi, e-mail: sturnira@gmail.com

BERNARDI, I.P., MIRANDA, J.M.D., SPONCHIADO, J., GROTTO, E., JACOMASSA, F.F., TEIXEIRA, E.M., ROANI, S.H. & PASSOS, F.C. **Bats of Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brazil (Mammalia: Chiroptera): Richness and shelter use.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?inventory+bn03009032009.

Abstract: The state of Rio Grande do Sul has, up to the present, records of 38 of the 168 bat species known to occur in Brazil, and several of its regions are severely understudied. In this study, a list of chiropteran species of the municipality of Frederico Westphalen, in the northernmost region of Rio Grande do Sul, is provided, as well as information on the use of human buildings and abandoned mines for seven of the 25 species recorded in the municipality. From October, 2004 to June, 2008, sampling was carried out in eleven areas of the municipality in order to survey the local chiropterofauna. The presence of species was recorded based on captures using mist nets, active searches in shelters, and specimens obtained from local residents. The recorded species belonged to 13 genera, of which 11 belonged to the family Vespertilionidae, whereas the families Molossidae and Phyllostomidae were represented by seven species each. The results obtained in the present study place the Upper Uruguay among the regions of highest species richness in Rio Grande do Sul.
Keywords: *artificial shelters, Upper Uruguay, Chiroptera, Deciduous Seasonal Forest.*

BERNARDI, I.P., MIRANDA, J.M.D., SPONCHIADO, J., GROTTO, E., JACOMASSA, F.F., TEIXEIRA, E.M., ROANI, S.H. & PASSOS, F.C. **Morcegos de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil (Mammalia: Chiroptera): Riqueza e utilização de abrigos.** Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn03009032009.

Resumo: O Estado do Rio Grande do Sul possui, até o momento, registros para 38 das 168 espécies de morcegos ocorrentes no Brasil e possui extensas áreas carentes de amostragem. Neste trabalho apresenta-se uma lista de espécies de quirópteros do município de Frederico Westphalen no extremo norte do Rio Grande do Sul e são fornecidas informações sobre a utilização de edificações humanas e minas abandonadas para sete das 25 espécies registradas no município. De outubro de 2004 a junho de 2008 esforços amostrais foram realizados em onze áreas no município visando inventariar a quiropterofauna local. A presença das espécies foi constatada a partir de capturas com auxílio de redes de neblina, busca ativa em refúgios, bem como, de exemplares obtidos junto a comunidade. As espécies pertencem a 13 gêneros, das quais a família Vespertilionidae é representada por 11 espécies, Molossidae por sete espécies e Phyllostomidae por sete espécies. Os resultados obtidos no presente trabalho colocam o Alto Uruguai entre as regiões com maior riqueza de quirópteros do Rio Grande do Sul.
Palavras-chave: *abrigos artificiais, Alto Uruguai, Chiroptera, Floresta Estacional Decidual.*

Introdução

Das 168 espécies de quirópteros com ocorrência conhecida para o Brasil (Miranda et al. 2006, 2007, Reis et al. 2007), 38 possuem registros no Rio Grande do Sul (Silva 1985, 1994, González 2003, Pacheco & Marques 2006, Weber et al. 2006, Bernardi et al. 2007, 2009, Pacheco et al. 2007). Apesar de o Rio Grande do Sul, a partir da década de 80, ter recebido um incremento considerável no conhecimento quiropterológico, a grande maioria dos estudos esteve concentrada na porção leste e nordeste, restando extensas áreas do Estado que receberam pouco ou nenhum esforço amostral (Pacheco & Marques 2006; Pacheco et al. 2007).

As informações sobre a quiropterofauna do extremo norte do Estado, porção originalmente coberta por vastas extensões da Floresta Estacional Decidual, ainda remontam aos esforços de Wallauer & Albuquerque (1986) que apresentaram dados preliminares sobre a mastofauna do Parque Estadual do Turvo (PET). Foi somente há cerca de 20 anos depois do trabalho destes autores (Op. Cit. 1986) que a lista de espécies da região foi aumentada, com os registros de: (1) *Eumops auripendulus* Shaw, 1800 no ex-Parque Estadual de Nonoai (atualmente Reserva Indígena) (Trierveiler et al. 2002), (2) *Noctilio leporinus* Linnaeus, 1758 no PET (Silva et al. 2005) e (3) *Molossops neglectus* Willians & Genoways, 1980 no município de Frederico Westphalen (Bernardi et al. 2007).

De acordo com Pacheco et al. (2007) a região do presente estudo é prioritária para a realização de esforços visando à conservação dos morcegos no Rio Grande do Sul. Assim sendo, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma lista das espécies de morcegos registradas no município de Frederico Westphalen no extremo norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil além de fornecer dados sobre a utilização de abrigos artificiais e implicações metodológicas.

Materiais e Métodos

1. Área de estudo

Frederico Westphalen (27° 21' S e 53° 23' O) localiza-se na região do Médio Alto Rio Uruguai, a 522 m de altitude, no Estado do Rio Grande do Sul. O clima da região é subtropical do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen, onde a temperatura média anual é em torno 18 °C, com máximas no verão podendo atingir 41 °C e mínimas no inverno com valores inferiores a 0 °C. A precipitação média anual é elevada, geralmente entre 1.800 e 2.100 mm, bem distribuídos ao longo do ano (Bernardi et al. 2007).

Até a década de 1950 a região ainda era coberta por vastas extensões de Floresta Estacional Decidual, que ao longo do tempo foi sendo removida para dar espaço à ocupação e uso humano. Ainda, na década de 1980 praticamente toda a cobertura florestal do município havia sido alterada, restando um mosaico formado por pequenos fragmentos florestais (poucos com mais de 100 hectares), inseridos em uma matriz agricultural (caracterizada por pequenas propriedades rurais de subsistência familiar).

Frederico Westphalen está estrategicamente localizado dentro da triangulação dos três últimos grandes remanescentes florestais do extremo norte do Estado. A área localiza-se a cerca de 40 km a sudeste do Parque Estadual do Turvo (17.491 ha), 28 km a oeste da Área Indígena de Nonoai (17.000 ha) e 14 km a nordeste da Terra Indígena de Guarita (14.740 ha).

2. Coleta dos dados

Entre outubro de 2004 e junho de 2008, foram realizadas amostragens de quirópteros em onze áreas no município (Apêndice I). Três destas áreas receberam esforços sistematizados, onde cada uma recebeu uma noite completa de amostragem por mês entre outubro de 2005 e setembro de 2006, totalizando 36 noites de coletas (12 noites em cada área): Área I - fragmento florestal em zona rural com aproximadamente 35 hectares, localizado na localidade Vila Faguense, predominando vegetação em estágio secundário de sucessão. Essa vegetação caracteriza a mata ciliar do lajeado Tunas. Área II - fragmento periurbano com 45 hectares, também caracterizado por vegetação em estágio secundário de sucessão, localizado nas dependências da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI). Área III - bosque urbano, localizado nas dependências da Sociedade Aquática Barrilense, composto por áreas gramadas com vegetação esparsa, formada por espécies nativas e exóticas. O esforço de captura, para as três áreas, calculado de acordo com Straube & Bianconi (2002) foi de $45{,}3 \times 10^3$ m^2.h.

As demais áreas receberam esforços variados em número de noites, número de redes e horas de exposição. Com exceção da Área III (bosque urbano), as outras dez áreas consistem de fragmentos florestais com dimensões variando de 1 a 60 ha, e estão localizados entre 0 e 15 km da zona urbana do município.

Os morcegos foram capturados com redes de neblina (7 × 2,5 m) posicionadas a 0,5 m do solo em trilhas, clareiras, bordas da mata, bem como perpendicularmente sobre cursos d'água. Para compor a lista de espécies, treze abrigos previamente selecionados devido à ocupação confirmada por morcegos foram visitados. Os morcegos foram capturados manualmente dentro dos abrigos, com redes de neblina e com armadilha tipo funil, posicionadas na saída do abrigo. Exemplares recebidos da comunidade e com procedência segura foram também incluídos.

A identificação em nível específico foi realizada sempre que possível ainda em condições de campo. Exemplares testemunho foram coletados, fixados e estão depositados na Coleção Científica de Mastozoologia do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná (DZUP/CCMZ) (Apêndice II). As identificações foram realizadas de acordo com os critérios apresentados por LaVal (1973), Vizotto & Taddei (1973), López-González (1998), Taddei et al. (1998), Barquez et al. (1999), López-González et al. (2001) e Gregorin & Taddei (2002).

Resultados e Discussão

Foram registradas, até o momento, em Frederico Westphalen 25 espécies de morcegos pertencentes a três famílias, representando 65,7% das espécies conhecidas para o Rio Grande do Sul (Tabela 1).

A família Vespertilionidae, representada por onze espécies, apresentou a maior riqueza, 44%, seguida por Molossidae (28%) e Phyllostomidae (28%), ambas com sete espécies. A maior riqueza de Vespertilionidae em detrimento a Phyllostomidae contrasta com o observado em regiões de baixas latitudes e reflete a influência do clima temperado sobre as altas latitudes neotropicais de clima subtropical (Stevens 2004).

Das espécies listadas algumas merecem destaque devido a sua raridade ou pouca abundância no Rio Grande do Sul e/ou seu status de conservação (para espécies de difícil identificação são apresentadas informações adicionais):

Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843) – Espécie considerada rara no Rio Grande do Sul por Silva (1994) e listada como espécie com "dados insuficientes" por Pacheco & Freitas (2003). Em Frederico Westphalen foi capturado nas áreas 1, 2, 3, 4, 5 e 7.

Platyrrhinus lineatus (E. Geoffroy, 1810) – De ocorrência presumível para o Rio Grande do Sul (Fabián et al. 1999) foi capturado no Estado apenas recentemente (Weber et al. 2006). Em Frederico

Tabela 1. Lista de morcegos registrados no município de Frederico Westphalen, RS. I = Faguense; II = URI; III = SAB; Outra = espécie registrada em uma das demais áreas ou recebida de populares; Abrigo = espécie registrada utilizando edificações humanas ou minas abandonadas; ○ = noites sistematizadas; ■ = noites esporádicas; □ = recebido de populares; e ● = presença da espécie na área.

Table 1. List of bats recorded in the municipality of Frederico Westphalen, RS. I = Faguense; II = URI, III = SAB; Other = species recorded in one of the other areas of popular or received; Shelter = species recorded using human buildings or abandoned mines; ○ = nights systematized; ■ = sporadic nights; □ = received the popular; and ● = presence of species in the site.

Família/espécie	Tipo de registro	Local de registro				
		I	II	III	Outra	Abrigo
Phyllostomidae						
Chrotopterus auritus (Peters, 1856)	○■	●	-	-	●	-
Artibeus fimbriatus Gray, 1838	○■	●	●	●	●	-
A. lituratus (Olfers, 1818)	○■□	●	●	●	●	-
Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810)	○■□	●	●	●	●	-
Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843)	○■	●	●	●	●	-
Platyrrhinus lineatus (É. Geoffroy, 1810)	○	-	-	●	-	-
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)	■□	-	-	-	●	●
Vespertilionidae						
Eptesicus furinalis (d'Orbigny & Gervais, 1847)	○■	●	●	●	●	●
E. diminutus Osgood, 1915	○■	●	●	●	●	-
E. brasiliensis (Desmarest, 1819)	■	-	-	-	●	-
Myotis ruber (E. Geoffroy, 1806)	○■	●	-	-	-	-
M. albescens (E. Geoffroy, 1806)	○■	●	-	●	-	-
M. nigricans (Schinz, 1821)	○■	●	●	-	-	-
M. riparius Handley, 1960	○■	●	●	●	●	-
Histiotus velatus (I. Geoffroy, 1824)	○■□	●	●	●	●	●
Lasiurus cinereus (Beauvois, 1796)	□	-	-	-	●	-
L. blossevillii (Lesson & Garnot, 1826)	■□	●	-	-	●	-
L. ega (Gervais, 1856)	□	-	-	-	●	-
Molossidae						
Molossus rufus É. Geoffroy, 1805	■□	-	-	-	●	●
M. molossus (Pallas, 1766)	○■□	-	-	●	●	●
Nyctinomops laticaudatus (É. Geoffroy, 1805)	□	-	-	-	●	-
Tadarida brasiliensis (I. Geoffroy, 1824)	■□	●	-	-	●	-
Molossops neglectus Willians & Genoways, 1980	○■	●	●	-	●	-
Promops nasutus (Spix, 1823)	□	-	-	-	●	-
Eumops bonariensis (Peters, 1874)	□	-	-	-	●	-
Total		15	10	11	21	5
				25		

Westphalen um único exemplar foi capturado até o momento na área 3.

Eptesicus diminutus Osgood, 1915 – Silva (1994) considera a espécie rara para o Estado. Em Frederico Westphalen foi capturada nas áreas 1, 2, 3, 4, 5 e 7. Os exemplares aqui atribuídos a *E. diminutus* apresentaram o conjunto de caracteres diagnóstico da espécie de acordo com Barquez et al. (1999), a constar: calcâneo maior do que o dobro do comprimento do pé, ponta das orelhas mais arredondadas e lobo basal do trago menos desenvolvido quando comparado a *E. furinalis*. Todos os exemplares examinados apresentaram comprimento do antebraço entre 34,0 e 36,0 mm e comprimento da mandíbula menor do que 10,1 mm.

Myotis ruber (E. Geoffroy, 1806) – Considerada rara por Silva (1984) e ameaçada de extinção sob a categoria "Vulnerável" no Rio Grande do Sul por Pacheco & Freitas (2003). A espécie foi capturada apenas na área 1.

Myotis albescens (E. Geoffroy, 1806) - Listada como espécie com "dados insuficientes" por Pacheco & Freitas (2003), teve recentemente reavaliada sua distribuição geográfica no Rio Grande do Sul, estando presente em oito localidades (Quintela et al. 2008). Em Frederico Westphalen a espécie foi capturada nas áreas 1 e 3. Os exemplares aqui atribuídos a *M. albescens* foram identificados de acordo com LaVal (1973), Barquez et al. (1999), López-González (1998), López-González et al. (2001). Como caracteres diagnósticos os espécimes examinados apresentam largura da constrição pós-orbitária maior do que 4,0 mm, comprimento do antebraço entre 36,0 e 37,0 mm, rostro relativamente curto quando comparado a *M. levis*, série de dentes inferiores menor do que 5,6 mm, ventre esbranquiçado (especialmente na região perianal e nas laterais do corpo) e uropatágio com a borda pigmentada e apresentando uma franja de pelos.

Myotis riparius Handley, 1960 – Categorizada como "dados insuficientes" por Pacheco & Freitas (2003), com registros apenas

para Santana do Livramento e Caxias do Sul a espécie tem agora sua distribuição ampliada até o extremo norte do estado. Em Frederico Westphalen *M. riparius* foi capturada nas áreas 1, 2, 3, 4, 5 e 7.

Nyctinomops laticaudatus (E. Geoffroy, 1805) - Listada como espécie com "dados insuficientes" por Pacheco & Freitas (2003), possui ocorrência conhecida para cinco localidades no Estado: Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Porto Alegre, Torres e Santa Maria (Pacheco & Freitas, 2003; Weber et al. 2007). O presente trabalho aumenta para seis os municípios com registros desta espécie no Rio Grande do Sul. Em Frederico Westphalen, *N. laticaudatus* foi encontrado pela comunidade no interior de uma residência na área urbana do município.

Molossops neglectus Willians & Genoways, 1980 – Recentemente registrado pela primeira vez no Estado (Bernardi et al. 2007), a espécie tem sido capturada tanto na área rural como na urbana do município nas áreas 1, 2 e 4. Frederico Westphalen é o atual limite sul na distribuição desta espécie (Bernardi et al. 2007).

Eumops bonariensis (Peters, 1874) – Listada como espécie com "dados insuficientes" por Pacheco & Freitas (2003), *E. bonariensis* foi capturado em uma única oportunidade no interior de uma residência na área urbana do município. A identificação do espécime em questão seguiu os critérios apresentados em Sanborn (1932), Eger (1977), López-González (1998), Barquez et al. (1999), Gregorin & Taddei (2002) e Bernardi et al. (2009).

Das 25 espécies registradas, sete foram observadas utilizando edificações humanas como abrigo e uma, *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), utilizando minas de extração de ametista abandonadas próximas a área 10.

Os treze abrigos visitados puderam ser separados em sete modalidades diferentes: vão de dilatação (n = 4), forro (sótão) (n = 4), garagem (n = 2), porão (n = 1), parede dupla (n = 1), prédio em construção (n = 1) e mina abandonada (n = 1). *Histiotus velatus* (I. Geoffroy, 1824) foi a espécie mais observada, utilizando cinco modalidades diferentes de abrigos: vão de dilatação (n = 2); garagem (n = 2); prédio em construção (n = 1); forro (n = 1) e porão (n = 1); *Molossus molossus* (Pallas, 1766), foi observado em vão de dilatação (n = 1) e porão (n = 1). *Molossus rufus* E. Geoffroy, 1805 usa forro (n = 1) e parede dupla (n = 1); *Tadarida brasiliensis* (I. Geoffroy, 1824), forro (n = 1) e porão (n = 1); *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny & Gervais, 1847) em vão de dilatação (n = 2). Observou-se coabitação interespecífica em três oportunidades: o trio *T. brasiliensis, H. velatus* e *M. molossus* em (1) forro e em (2) porão; *E. furinalis* e *M. molossus* em (3) vão de dilatação. *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (n = 1) e *Myotis albescens* (n = 1) foram capturados no interior do porão com rede de neblina, no entanto, não foram observados indivíduos pousados nem agrupamentos destas espécies. Estes exemplares poderiam estar utilizando o abrigo apenas ocasionalmente já que o momento da captura foi durante o início de uma forte chuva.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1 fica evidente a importância da combinação de métodos amostrais quando a riqueza de espécies é parte dos objetivos do estudo. Mediante o uso de redes de neblina (excluindo-se o uso intencional na saída de abrigos) foram registradas 17 espécies e por meio de buscas em abrigos (incluindo captura manual, puçás, redes de neblina e armadilha de funil) foram registradas oito espécies.

Cabe ressaltar que exemplares de 13 espécies foram recebidos por populares e destas, cinco foram registradas exclusivamente por meio de doações (*Lasiurus cinereus* (Beauvois, 1796), *L. ega* (Gervais, 1856), *Nyctinomops laticaudatus*, *Promops nasutus* (Spix, 1823) e *Eumops bonariensis*). Estes dados corroboram com os apresentados por Brosset et al. (1996) de que as espécies insetívoras pertencentes às famílias Vespertilionidae e Molossidae são mais dificilmente capturadas pelos métodos tradicionais como por exemplo as redes de neblina.

Os dados obtidos colocam o Alto Uruguai entre as regiões com maior riqueza de quirópteros do Estado, comparável às regiões leste e nordeste (ver Pacheco & Marques, 2006, Pacheco et al. 2007) e sugerem que a riqueza de morcegos do Parque Estadual do Turvo, com apenas nove espécies, pode estar sendo subestimada.

As informações aqui apresentadas contribuem substancialmente para o conhecimento da fauna de morcegos do norte do Estado, principalmente no que tange aos aspectos distribucionais, evidenciando a necessidade de inventários em áreas ainda não amostradas bem como a continuidade dos esforços em áreas já amostradas, buscando uma melhor caracterização da quiropterofauna gaúcha.

Agradecimentos

Os autores agradecem Fernando Carvalho, Janaina Gazarini e dois revisores anônimos pela leitura crítica e sugestões aos originais. Aos proprietários e responsáveis pelas áreas amostradas por permitirem a realização do trabalho. Ao CNPq pela bolsa concedida a JMDM e FCP. Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA pelas licenças 048/2006 e 10300-1.

Referências Bibliográficas

BARQUEZ, R.M., MARES, M.A. & BRAUN, J.K. 1999. The bats of Argentina. Museum of Texas Tech University, Lubbock, p. 1-275. (publicação especial, n. 42).

BERNARDI, I.P., PULCHÉRIO-LEITE, A., IRANDA, J.M.D. & PASSOS, F.C. 2007. Ampliação da distribuição de *Molossops neglectus* Williams e Genoways (Chiroptera, Molossidae) para o Sul da América do Sul. Rev. Bras. Zool. 24(2):505-507.

BERNARDI, I.P., MIRANDA, J.M.D. & PASSOS, F.C. 2009. Status taxonômico e distribucional do complexo *Eumops bonariensis* no Sul do Brasil. Zoologia. 26(1):183-190.

BROSSET, A., CHARLES-DOMINIQUE, P., COCKLE, A., COSSON, J.F. & MASSON, D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. Can. J. Zool. 74:1974-1982.

EGER, J.L. 1977. Systematics of the genus *Eumops* (Chiroptera: Molossidae). Royal Ontario Museum, Toronto, p. 1-69. (Life Sciences Contributions, n. 110).

FABIÁN, M.E., RUI, A.M. & OLIVEIRA, K.P. 1999. Distribuição geográfica de morcegos Phyllostomidae (Mammalia: Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Zool. 87:143-156.

GREGORIN, R. & TADDEI, V.A. 2002. Chave artificial para a identificação de Molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). Mastozool. neotrop. 9(1):13-32.

GONZÁLEZ, J.C. 2003. Primeiro registro de *Eumops patagonicus* Thomas, 1924 para o Brasil (Mammalia: Chiroptera: Molossidae). Comun. Mus. Cienc. Tecnol. PUCRS, Ser. zool. 16(2):255-258.

LAVAL, R.K. 1973. A revision o the Neotropical bats of genus *Myotis.* Nat. His. Mus. Los Angeles County Sci. Bull. 15:1-54.

LÓPEZ-GONZÁLEZ, C. 1998. Systematics and biogeography of the bats of Paraguay. Tese de Doutorado, Texas Tech University, Lubbock, 395 p.

LÓPEZ-GONZÁLEZ, C., PRESLEY, S.J., OWEN, R.D. & WILLIG, M.R. 2001. Taxonomic status of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Paraguay. J. Mammal. 82(1):138-160.

MIRANDA, J.M.D., BERNARDI, I.P. & PASSOS, F.C. 2006. A new species of Eptesicus (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from Atlantic Forest Brazil. Zootaxa. 1383:57-68.

MIRANDA, J.M.D., AZEVEDO-BARROS, M.F.M. & PASSOS, F.C. 2007. First record of *Histiotus laephotis* Thomas (Chiroptera, Vespertilionidae) from Brazil. Rev. Bras. Zool. 24(4): 1188-1191.

PACHECO, S.M. & FREITAS, T.R.O. 2003. Quirópteros. **In** Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. (C.S. Fontana, G.A. Bencke, & R.E. Reis, eds). EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 483-497.

PACHECO, S.M. & MARQUES, R.V. 2006. Conservação de morcegos no Rio Grande do Sul. **In** Mamíferos do Brasil: genética, sistemática, ecologia e conservação (T.R.O. Freitas, E. Vieira, S.M. Pacheco & A. Christoff, eds). Suprema, São Carlos, p. 91-106.

PACHECO, S.M., SEKIAMA, M.L., OLIVEIRA, K.P.A., QUINTELA, F., WEBER, M.M., MARQUES, R.V., GEIGER, D. & SILVEIRA, D.D. 2007. Biogeografia de quirópteros da Região Sul. Ciência e Ambiente. 35:181-202.

QUINTELA, F.M., PORCIÚNCULA, R.A. & PACHECO, S.M. 2008. Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae, *Myotis albescens*: new occurrence site in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Check List. 4(1):79-81.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. 2007. Morcegos do Brasil. Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 253 p.

SANBORN, C.C. 1932. The bats of the genus *Eumops*. J. Mammal. 13:347-357.

SILVA, C.P., MÄHLER Jr., J.K.F., MARCUZZO, S.B. & FERREIRA, S. 2005. Plano de manejo do Parque Estadual do Turvo. Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Porto Alegre, 355 p.

SILVA, F. 1985. Guia para determinação de morcegos: Rio Grande do Sul. Martins Livreiro, Porto Alegre, 77 p.

SILVA, F. 1994. Mamíferos silvestres: Rio Grande do Sul. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 246 p. (Publicações Avulsas FZB, n. 7).

STEVENS, R.D. 2004. Untangling latitudinal richness gradients at higher taxonomic levels: familial perspectives on the diversity of New World bat communities. J. Biogeogr. 31:665-674.

STRAUBE, F.C. & BIANCONI, G. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiropt. neotrop. 8(1/2):150-152.

TADDEI, V.A., NOBILE, C.A. & MORIELLE-VERSUTE, E. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). Ens. cienc. 2(2):71-127.

TRIERVEILER, F., ANDRADE, F.M. & FREITAS, T.R.O. 2002. Karyotype of *Eumops auripendulus major* (Chiroptera: Molossidae) and its first recorded sighting in southern Brazil. Mammalia. 66:303-306.

VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Boletim de Ciências, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. 1:1-72.

WALLAUER, J.P. & ALBUQUERUQE, E.P. 1986. Lista preliminar dos mamíferos observados no Parque Florestal Estadual do Turvo, Tenente Portela, RS, Brasil. Roessléria. 8(2):179-185.

WEBER, M.M., ARRUDA, A.J. & CÁCERES, N.C. 2007. Ampliação da distribuição de quatro espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Rio Grande do Sul, Brasil. Biota neotrop.7(2): 293-296.

WEBER, M.M., CÁCERES, N.C., LIMA, D.O., CAMILOTTI, V.L., ROMAN, C. & NETO, L.T. 2006. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Platyrrhinus lineatus*: range expansion to the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Check List. 2(3):96-98.

Recebido em 19/05/09
Versão reformulada recebida em 06/07/09
Publicado em 10/07/09

Apêndice I

Lista de topônimos e suas respectivas coordenadas geográficas e altitudes:
1 - Vila Faguense, 27° 22' 28" S e 53° 25' 37" W, 471 m;
2 - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 27° 21' 42" S e 53° 24' 37" W, 556 m;
3 - Sociedade Aquática Barrilense, 27° 22' 08" S e 53° 24' 10" W, 520 m;
4 - Santuário de Schoenstatt, 27° 22' 39" S e 52° 24' 142" W, 558 m;
5 - Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, 27° 23' 45" S e 53° 26' 03" W, 529 m;
6 - Linha Boa Esperança A, 27° 20' 45" S e 53° 24' 57" W, 515 m;
7 - Linha Boa Esperança B, 27° 21' 12" S e 53° 26' 06" W, 451 m;
8 - Linha Pavão, 27° 17' 20" S e 53° 29' 31" W, 284 m;
9 - Linha 21 de Abril (Chácara Dal Piva), 27° 22' 28" S e 53° 22' 25" W, 511 m;
10 - Castelinho/Rio da Várzea, 27° 20' 49" S e 53° 16' 02" W, 225 m; e
11 - Castelinho/Garimpo, 27° 21' 53" S e 53° 15' 59" W, 361 m.

Apêndice II

Exemplares depositados (n = 74) na Coleção Científica de Mastozoologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP/CCMZ) e seus respectivos números tombo.

Chrotopterus auritus 684,685; *Artibeus fimbriatus* 686,687; *A. lituratus* 688,689,690, 691,692,693; *Sturnira lilium* 49, 60, 281, 182, 283, 284, 285, 286, 287, 288; *Pygoderma bilabiatum* 339; *Platyrrhinus lineatus* 694; *Desmodus rotundus* 695; *Eptesicus furinalis* 663, 668, 670, 678; *E. diminutus* 664, 665, 667, 671, 679, 681; *E. brasiliensis* 682; *Myotis ruber* 696, 697; *M. albescens* 574, 575, 576; *M. nigricans* 338, 674; *M. riparius* 577, 578, 672, 676; *Histiotus velatus* 656, 654, 655, 657; *Lasiurus cinereus* 659; *L. blossevillii* 658; *L. ega* 698,699; *Molossus rufus* 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244; *M. molossus* 571, 572, 573; *Nyctinomops laticaudatus* 570; *Tadarida brasiliensis* 569; *Molossops neglectus* 220, 274, 275, 565, 566, 567, 568; *Promops nasutus* 670; *Eumops bonariensis* 526.

Elaboração de um catálogo comportamental de gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) (Carnivora: Felidae) em cativeiro

Márcio Cisterna Motta[1] & Nelio Roberto dos Reis[2]

[1]Instituto Maracajá para a Conservação dos Mamíferos Brasileiros,
São Vicente, SP, Brasil
[2]Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina – UEL,
CP 6001, CEP 86051-970, Londrina, PR, Brasil
[3]Autor para correpondência: contato@maracaja.org.br

MOTTA, M.C. & REIS, N.R. **Elaboration of a behavioral catalog for the little spotted cat *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) (Carnivora: Felidae) in captivity.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn00359032009.

Abstract: Considering that most species of Brazilian felids are threatened with extinction and poorly known, understanding their behavior is of special interest. This research aimed to create a behavioral catalog in captivity for the Little spotted cat *Leopardus tigrinus*, the smallest felid species from Brazil. A male and a female were studied at the private collection of wild animals of Klabin S.A. (Telemaco Borba, PR. –24° 12' S and 50° 33' W), in the mid Tibagi region, east-central Paraná State. From March to July, 2003, 40 hours of qualitative observations were carried out to define the categories and identify the behavior. The quantitative observations followed the Focal animal method (Altmann, 1974). They took place during three consecutive days and 11 observation periods (33 days), with 107.2 hours for the male and 42.4 hours for the female. Each session lasted 15 minutes, and started at the beginning of each hour (from 06:00 AM to 06:00 PM), with five-minute intervals between individual recording. The categories found were: moving (05 behavioral acts), still (06), body care (03), comfort (02), exploratory (04), marking (04), excretory (02), vocal (05), agonistic interactions (06), peaceful interactions (02), acts related to the acquisition of food (05) and reproductive acts (04). The catalog is a compilation of all behavioral acts of the species. There are many possibilities and perspectives for the use of this catalog. It could be an important tool to better understand the behavioral patterns and help the management and well being of the species in captivity.
Keywords: *Leopardus tigrinus, little spotted cat, ethology, behavioral catalogue, captivity, small cats.*

MOTTA, M.C. & REIS, N.R. **Elaboração de um catálogo comportamental de gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) (Carnivora: Felidae) em cativeiro.** Biota Neotrop., 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn00359032009.

Resumo: Considerando que as espécies de felídeos brasileiros encontram-se ameaçadas de extinção, a coleta de dados comportamentais é de prioridade máxima. O objetivo desse trabalho foi elaborar um catálogo comportamental de *Leopardus tigrinus* em cativeiro, a menor espécie de felídeo do Brasil. Um macho e uma fêmea foram estudados no criadouro científico da Klabin S.A. (Telêmaco Borba, PR), região do médio Tibagi, centro-leste do Estado do Paraná. Entre março e julho de 2003 foram feitas 40 horas de observações qualitativas, para as definições das categorias e identificação dos atos comportamentais. As observações quantitativas seguiram o método "Animal Focal", e ocorreram entre agosto de 2003 a junho de 2004, com uma periodicidade de coleta de três dias corridos por mês, totalizando 11 períodos de observações (33 dias), com 107,2 horas para o macho e 42,4 horas para a fêmea. Cada sessão durou 15 minutos, iniciada sempre no começo de cada hora (das 06:00 às 18:00 horas), com intervalos de 5 minutos entre a observação dos indivíduos. As categorias encontradas foram locomoção (05 atos comportamentais), parado (06), cuidados corporais (03), conforto (02), exploratório (04), marcação (04), eliminação (02), vocalização (05), interações agonísticas (06), interações pacíficas (02), comportamentos relativos à obtenção de alimento (05) e comportamentos relacionados com a reprodução (04). Catálogo comportamental é catalogação dos comportamentos da espécie da espécie, ou seja, uma parcela dos possíveis comportamentos observados para tal. Existem várias possibilidades e perspectivas para sua utilização, sendo uma importante ferramenta para a compreensão dos padrões comportamentais, além de auxiliar estudos posteriores com *Leopardus tigrinus*.
Palavras-chave: *Leopardus tigrinus, etologia, catálogo comportamental, cativeiro, pequenos felídeos.*

Introdução

Estudos comportamentais dos Felidae formam uma parte importante do desenvolvimento da Etologia, com os trabalhos de ontogenia e desenvolvimento locomotor de felídeos realizados por Lorenz & Leyhausen (1973), e Leyhausen (1979), assim como as observações de Schaller (1972) sobre o comportamento de leões (*Panthera leo*) (Linnaeus, 1758) em vida livre, Mellen (1989) no trabalho sobre o comportamento reprodutivo de pequenos felídeos, e Alberts (2002) nas pesquisas de filogenia e evolução de felídeos.

Dentre as espécies brasileiras, *Leopardus tigrinus* é uma das menos conhecidas (Oliveira 1994). Poucos trabalhos exclusivamente sobre a espécie foram publicados, podendo destacar: Gardner (1971), enfocando dados ecológicos, Leyhausen & Falkena (1966) e Quillen (1981), sobre manejo em cativeiro. No Brasil, Oliveira (1994) e Oliveira & Cassaro (1999) publicaram informações gerais (biologia, ecologia, etologia e conservação) sobre os felídeos brasileiros, incluindo *L. tigrinus*. Resende et al. (2004) realizaram um estudo comportamental quantitativo em cativeiro, utilizando entre outras espécies de felídeos, *L. tigrinus*. Scatena et al. (2006) e Rampim et al. (2007), avaliaram o comportamento lúdico e predatório de *L. tigrinus* cativos, respectivamente. Genaro et al. (2007) publicaram recente estudo, envolvendo a fisiologia hormonal de gato doméstico (*Felis cattus,* Linnaeus, 1758) e felídeos neotropicais em cativeiro. É considerada uma das espécies mais raras encontradas em zoológicos (fora de sua área nativa), com cerca de 85% dos animais cativos encontrados no Brasil, onde a população ainda não é auto sustentável. Não existe quase nenhuma informação sobre exigências de habitat, áreas de vida, dinâmica populacional e coexistência com outros pequenos felídeos (Oliveira 1994, Oliveira & Cassaro 1999).

É a menor espécie de felídeo brasileiro, freqüentemente confundido com gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) (Schinz, 1821) (Eisenberg & Redford, 1999). Apresenta porte e proporção corporal semelhante ao gato doméstico, com comprimento médio da cabeça e corpo de 49,1 cm, patas pequenas (proporcionais ao corpo) e cauda longa, em média com 26,4 cm. O peso varia entre 1,75 e 3,5 kg. As rosetas são grandes ou pequenas, abertas ou fechadas, mas, usualmente pequenas e abertas e em maior quantidade do que em *L. wiedii* (Emmons & Feer 1997, Nowak 1999, Oliveira & Cassaro 1999).

Segundo Oliveira (1994), habita os biomas Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Campos do Sul e Amazônia. Sua distribuição geográfica vai do norte da Costa Rica ao nordeste da Argentina, habitando regiões com elevação de até 3.000 m. (Oliveira et al. 2008). Alimenta-se principalmente de pequenos mamíferos, aves e répteis (Oliveira 1994).

A espécie tem feito parte de coleções em zoológicos, porém, manejá-los tem sido um desafio. Freqüentemente permanece inativa ou escondida da visão do público, e quando ativa, pode demonstrar padrões aparentemente aberrantes ou locomoções estereotipadas (Shepherdson et al. 1993), além de se reproduzir de maneira inconsistente em muitas instituições (Mellen 1989). Devido a estas dificuldades, e somadas o comércio e caça ilegal, além da destruição do habitat (Nowak 1999, Oliveira 1994), *L. tigrinus* encontra-se tanto na lista vermelha dos animais ameaçados da IUCN (Oliveira 2008), quanto na lista das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção do IBAMA (Chiarello et al. 2008) como vulnerável (VU) e consta também no livro vermelho dos animais ameaçados de extinção do Paraná (Mikich & Bérnils 2004). Considerando a ameaça de extinção, surgiu um interesse por parte dos Jardins Zoológicos e afins, tanto nacionais quanto internacionais, na sua manutenção e reprodução em cativeiro (Oliveira 1994, Nowak 1999). Sendo assim, a coleta de informação sobre esta espécie é de prioridade máxima (Mattern & McLennan 2000). O objetivo desse trabalho foi elaborar um catálogo comportamental de *L. tigrinus* em cativeiro.

Metodologia

1. Descrição do local de estudo

O criadouro científico de animais silvestres está inserido no Parque Ecológico (24° 12' S e 50° 33' O) de propriedade da Empresa Klabin S.A. (Fazenda Monte Alegre), e localizado na cidade de Telêmaco Borba, região do médio Tibagi, centro-leste do Estado do Paraná (Reis et al. 2002). Está registrado junto ao IBAMA desde 1989, sendo constituído por 53 recintos que abrigam 18 espécies de mamíferos, 48 espécies de aves, além de serpentário para cobras peçonhentas e não peçonhentas. O clima na região, segundo a classificação de Köppen (Trewartha & Horn 1980), enquadra-se como subtropical sendo a temperatura média de inverno 16,3 °C e a de verão, 23,2 °C. A precipitação média anual é de 1.478 mm (Reis et al. 2002).

2. Espécimes estudados

A espécie em estudo, em regime de cativeiro foi *L. tigrinus* (um macho e uma fêmea, Figura 1). O macho chegou ao criadouro em 1999, jovem encontrado órfão na cidade de Sapopema (PR). A fêmea foi apreendida adulta pela Polícia Florestal do Paraná, na cidade de Ivaiporã (PR) em 2001. Desde a chegada da fêmea, os dois exemplares foram pareados em recinto único.

3. Instalações e manejo

O recinto foi ambientado de acordo com os hábitos da espécie, com vários troncos, arbustos, pequenas plantas herbáceas e arbustivas. A exposição mede 40 m^2 por 2 m de altura, com dois abrigos suspensos, feitos de madeira, uma caixa de areia para necessidades fisiológicas e um ponto de água corrente, com fornecimento de água constante. Há apenas um cambiamento, medindo 3 m^2, por 2 m de altura. Os animais eram alimentados diariamente com carne bovina, frango ou rato de laboratório (morto), entre 16:00 e 18:00 horas. A limpeza do recinto era feita três vezes por semana.

4. Coleta de dados

Foram realizadas 40 horas de observações comportamentais, entre os meses de março a julho de 2003, com amostragem de todas as ocorrências (ad libitum, Altmann 1974), para as definições das categorias comportamentais e identificação dos atos comportamentais, iniciando a elaboração de um catálogo comportamental da espécie. A formulação de uma definição satisfatória de cada categoria comportamental é um processo lento e requer tal período de observação preliminar (Martin & Bateson 1986).

Entre agosto de 2003 e junho de 2004, as observações seguiram o método "Animal Focal" (Altmann 1974), com registro contínuo, empregada para animais que podem ser facilmente observados, como em ambientes de cativeiro (Del-Claro 2002), com periodicidade de coleta de três dias consecutivos por mês, totalizando 11 períodos de observações (33 dias), com 107,2 horas de observação para o macho e 42,4 horas para a fêmea (a diferença na quantidade de horas ocorreu devido ao óbito da fêmea). Cada sessão durou 15 minutos, iniciada sempre no começo de cada hora (das 06:00 às 18:00 horas), com intervalos de 5 minutos entre a observação dos indivíduos. Os dados foram coletados com o auxílio de um gravador Microcassete Recorder Panasonic® RN-202, e, posteriormente, compilados para um livro de registros. Temperatura e umidade local também foram coletados.

Em todas as sessões de coleta de dados, o observador permanecia sempre no mesmo local e oculto, evitando que os indivíduos tivessem contato visual direto. Ao término das sessões, os comportamentos



Figura 1. Exemplares de *Leopardus tigrinus* observados nos registros comportamentais. a) Macho e b) Fêmea.

Figure 1. Specimens of Leopardus tigrinus observed on behavioural records. a)Male and b) Female.

foram organizados de forma adequada numa lista, ou catálogo comportamental. Elaborado o catálogo comportamental, os atos comportamentais foram então agrupados em categorias, algumas dos quais correspondentes àqueles relatados por Schaller (1972) com *Panthera leo* (Linnaeus, 1758), Mellen (1989), que estudou comportamentos reprodutivos da subfamília Felinae, Weller & Bennet (2001) com *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), e Cromberg et al. (1997) que elaborou o catálogo comportamental de *Agouti paca* (Linnaeus, 1766) em situação de cativeiro.

Resultados

O catálogo comportamental de *L. tigrinus* em cativeiro segue:

1. Locomoção

Comportamentos que envolvem o deslocamento do indivíduo.

1.1. Caminhar: movimentação quadrúpede alternada do(s) membro(s). Um dos membros sempre está em contato com o chão.

1.2. Correr: movimentação quadrúpede alternada dos membros. Os quatro membros podem não estar em contato com o chão ao mesmo tempo.

1.3. Saltar: o indivíduo, através de impulso fornecido pela flexão dos membros posteriores, move-se de um local para o outro, para cima ou para baixo, ou ainda em linha reta, sem ter contato com o substrato.

1.4. Escalar: movimento onde, com as garras protraídas, os quatro membros fazem o indivíduo locomover-se de um nível para outro mais elevado.

1.5. Locomoção repetitiva estereotipada: caminhada ou corrida num padrão repetitivo, sendo que uma mesma área é percorrida diversas vezes, num movimento de ir e vir, sem função aparente.

2. Parado

Comportamentos que não envolvem o deslocamento do indivíduo, podendo ou não este permanecer em estado de alerta.

2.1. Em pé

2.1.1. Em pé nos quatro membros: ficar em pé nos quatro membros podendo movimentar outras partes do corpo, como cabeça e cauda.

2.1.2. Em pé nos dois membros: ficar em pé nos dois membros posteriores, apoiando os anteriores ou não em alguma superfície podendo movimentar outras partes do corpo, como cabeça, cauda e os membros anteriores ou posteriores.

2.2. Deitado acordado: deitado com uma das partes laterais no substrato; Deitado com o ventre encostado no substrato e membros anteriores cruzados ou não, em posição semelhante a uma esfinge. Olhos abertos, em alerta.

2.3. Deitado dormindo: deitado com uma das partes laterais no substrato; Deitado com o ventre encostado no substrato e membros anteriores cruzados ou não, em posição semelhante a uma esfinge. Olhos fechados, não exibindo qualquer outro tipo de comportamento.

2.4. Sentado acordado: sentado com a região posterior (pélvica) no substrato. Membros posteriores flexionados, anteriores estendidos, com a região ventral não tocando o substrato. Olhos abertos, em alerta.

2.5. Sentado dormindo: sentado com a região posterior (pélvica) no substrato. Membros posteriores flexionados, anteriores estendidos, com a região ventral não tocando o substrato. Olhos fechados, não exibindo qualquer outro tipo de comportamento.

3. Comportamentos relacionados com a obtenção de um conforto físico ou fisiológico

3.1. Cuidados corporais

Movimentos do animal envolvidos com sua própria pelagem ou com outra parte do seu corpo.

3.1.1. Lambedura individual: refere-se ao ato de utilizar a língua para higienizar qualquer parte do próprio corpo.

3.1.2. Limpeza com membros anteriores: o indivíduo pode ter o auxílio dos membros anteriores para a higienização da região da cabeça, no sentido dos olhos para o nariz. Este ato pode se repetir várias vezes.

3.1.3. Coçar: utilizar os membros anteriores ou posteriores para esfregar a pelagem e pele.

3.1.4. Mordiscar: consiste em pequenas e contínuas mordidas na pelagem e pele.

3.2. Conforto

Movimentos do animal em que o resultado é um aparente relaxamento físico.

3.2.1. Bocejar: o animal levanta a cabeça e abre a boca amplamente. Os dentes são expostos e os olhos fecham-se. A língua é protraída para um pouco além boca.

3.2.2. Espreguiçar: o indivíduo alonga ou estira toda ou parte do corpo, podendo estar em pé, deitado, ou sentado, ficando nessa posição por alguns segundos.

3.3. Eliminação

Atos comportamentais referentes às necessidades fisiológicas básicas de eliminação de um mamífero.

3.3.1. Urinar: ato de eliminar urina. Nesse caso, a cauda não está levantada, e o indivíduo urina no substrato (chão), com as pernas posteriores levemente flexionadas.

3.3.2. Defecar: ato de eliminar fezes. O indivíduo levanta a cauda, ficando com as pernas flexionadas durante o processo. Após a expulsão do último bolo fecal, vem na seqüência contração(ões) rápida(s) do ânus.

4. Comportamentos que envolvem interações com o ambiente

4.1. Exploratório

Atos comportamentais relacionados com a captação de informações sobre o ambiente.

4.1.1. Estar atento: caracteriza-se por olhar fixo em direção ao estímulo (objeto, indivíduo), e orelhas eretas, locomovendo-se (Caminhar e Locomoção repetitiva estereotipada) ou em posição de descanso (em pé, deitado e sentado).

4.1.2. Aproximar-se de algo ou de indivíduo de outra espécie: o indivíduo caminha, corre, salta ou escala em direção de um objeto, ou animal, dentro ou fora do recinto.

4.1.3. *Flehmen*: posição em pé, a cabeça levantada, o indivíduo abre a boca, mas não amplamente como num bocejo, embora os dentes fiquem expostos. O focinho é levantado e o nariz enruga-se, com olhos quase fechados. As orelhas permanecem relaxadas. A língua não fica protraída, e não ocorre nenhuma vocalização.

4.1.4. Cheirar: A boca geralmente permanece fechada. Nos substratos chão, grade, madeira, tronco, folhas, o animal direciona o focinho ao objeto, podendo estar se locomovendo (caminhar) ou em posição de descanso (em pé, em pé nas duas patas ou sentado). Ao cheirar fezes, urina, genitália (macho cheirando a fêmea) ou alimento, este é feito na posição Em pé. Quando o indivíduo cheira "ar", em posição em pé, não direciona o focinho para a um objeto específico, com a cabeça realizando movimentos curtos e lentos, para cima e para baixo. A boca pode estar semi-aberta.

4.2. Marcação

Comportamentos relacionados à marcação do ambiente.

4.2.1. Marcar com jato de urina: jatos de urina são lançados em superfícies verticais. A cauda é mantida ereta, podendo estar *parado* ou *caminhando*. Ao término, a cauda é mantida na posição vertical, logo em seguida é tremida a porção mediana-terminal da mesma.

4.2.2. Arranhar superfícies: sentado ou em pé, o indivíduo protrai as garras dos membros anteriores, e arranha superfícies num movimento de frente para trás, geralmente troncos de árvores.

4.2.3. Esfregar partes do corpo: o indivíduo fica em pé, esfregando a cabeça, bochecha, pescoço e parte da lateral do corpo, contra uma determinada superfície, em movimentos de ir e vir.

4.2.4. Esfregação de membros posteriores: o indivíduo fica em pé, esfregando as pernas posteriores uma contra a outra. Uma das pernas fica em contato com o chão, alternadamente. Durante o ato, o animal pode urinar.

4.3. Obtenção de alimento

Comportamentos do animal em relação a algum item alimentar seguido da ingestão.

4.3.1. Alimentar-se: o alimento é cortado com os dentes carniceiros, e mastigado com os molares, sendo depois ingerido. A posição geralmente é agachada ou a região mais próxima à cabeça fica abaixada, enquanto a região posterior do corpo está levantada.

4.3.2. Ingerir líquidos: a região anterior do corpo fica abaixada, enquanto a parte posterior está levantada. A língua carrega água até o interior da boca.

4.3.3. Carregar comida: o animal segura o alimento na boca (entre as mandíbulas), carregando-o para outro local, sendo ou não ingerido posteriormente.

4.3.4. Brincar com a comida: o animal carrega a comida pela boca e num dado momento a joga para cima, e então se esconde, ficando na posição agachada. Depois, salta em cima do alimento e morde, podendo segurá-lo com os membros anteriores. O comportamento pode se repetir várias vezes.

4.3.5. Lamber o alimento: o indivíduo lambe o alimento, mas não o ingere.

5. Comportamentos que envolvem interações socias

5.1. Vocalização

Emissões sonoras produzidas pelo aparelho bucal.

5.1.1. Rosnar: o indivíduo vocaliza com a boca fechada, numa série de sons de longa duração, graves e repetitivos.

5.1.2. Tipo "espirro": o indivíduo vocaliza com a boca aberta, numa série de sons semelhantes ao produzido por um espirro humano, não repetitivo.

5.1.3. Vibrar: a vocalização é feita com a boca fechada, numa série de sons de curta duração, agudos e repetitivos.

5.1.4. Miar: a vocalização é feita com a boca aberta, produzindo um som agudo sem interrupções, semelhante ao gato doméstico (*Felis cattus*, Linnaeus, 1758).

5.1.5. Grito copulatório: vocalização realizada pela fêmea. A boca permanece aberta, produzindo som baixo sem interrupção.

5.2. Interações agonísticas

Envolvem situações de conflito entre dois animais da mesma espécie, ocorrendo ou não contato físico.

5.2.1. Eriçar pêlos: os pêlos da região do dorso e pescoço ficam eriçados.

5.2.2. Dar patada em outro animal: o indivíduo golpeia com os membros anteriores ou posteriores outro animal.

5.2.3. Morder: o indivíduo morde outro, perfurando ou não a pele, ou morde algum objeto.

5.2.4. Perseguir indivíduo: corrida curta ou longa atrás de outro indivíduo, podendo ocorrer saltos ou escaladas.

5.2.5. Arquear as costas: costas são arqueadas, podendo ou não ocorrer salto para o lado, mas sempre em pé com os membros esticados e cauda ereta. Há eriçamento evidente dos pêlos do dorso e pescoço, dentes caninos e incisivos à mostra, orelhas abaixadas e cauda em direção ao chão. Pode ocorrer vocalização do tipo "espirro".

5.3. Interações pacíficas

Contatos físicos com outros indivíduos sem a ocorrência de comportamentos agonísticos.

5.3.1. Lamber socialmente: o indivíduo lambe outro, podendo intercalar com lambedura individual.

5.3.2. Cheirar socialmente: é cheirada qualquer região de outro indivíduo.

5.4. Reprodução

São os comportamentos relacionados com a atividade sexual.

5.4.1. Cópula: o macho se aproxima da fêmea, monta com auxílio dos membros anteriores e depois os posteriores, e morde a nuca da fêmea. A fêmea responde ao aperto na nuca, assumindo na maioria das vezes a postura de lordose, movendo a cauda para um dos lados. Pode haver locomoção da fêmea (caminhar na posição de lordose). O macho então inicia a intromissão do pênis. Ocorre um grito da fêmea (grito copulatório) e a ejaculação. Em seguida, expulsa o macho de cima dela com patadas, rosnadas, e perseguições, e após isso, começa a rolar nas costas.

5.4.2. Tentativa de cópula: o macho se aproxima da fêmea, monta com auxílio dos membros anteriores e depois os posteriores, e morde a nuca da fêmea. A fêmea responde ao aperto na nuca expulsando o macho de suas costas, com patadas, rosnadas, e perseguições. Não há intromissão do pênis e grito copulatório.

5.4.3. Rolar nas costas: a fêmea posiciona-se com o dorso no substrato, encolhe os membros, e inicia movimentos ondulatórios com as costas, esfregando esta parte do corpo no substrato.

5.4.4. Lordose: quando em pé nas quatro patas, a fêmea abaixa a parte anterior, enquanto eleva a posterior, com a cauda de lado.

Discussão

Estudando o comportamento de animais cativos não se pode ter certeza de quanto esse foi alterado pelas condições anormais do confinamento. Para Lorenz (1995), uma das vantagens é observar perturbações trazidas pelas condições artificiais do ambiente, como por exemplo, a diminuição da intensidade exibida em certos movimentos instintivos.

Embora *L. tigrinus* conste nas listas de animais ameaçados de extinção, segundo órgãos nacionais e internacionais (MMA, 2003 e IUCN, 2008, respectivamente), os dados comportamentais específicos existentes na literatura são escassos, e um catálogo comportamental não tinha sido preparado. Mellen (1989) estudou 16 espécies de pequenos felídeos, onde *L. tigrinus* foi excluído.

A categoria *locomoção* foi a mesma proposta por Mellen (1989), embora no presente trabalho os atos tiveram um maior detalhamento na descrição, além de ter sido acrescentado locomoção repetitiva estereotipada, que mesmo sendo considerada um comportamento aberrante e freqüente por Shepherdson et al. (1993) e colocado à parte por Mellen (1989), consideramos que este se encaixa na definição da categoria, sendo que não procuramos apontar as causas, e sim descrever como são realizados.

Segundo Shepherdson et al. (1993), pequenos felídeos em cativeiro tendem a se tornarem inativos, gastando grandes quantidades de tempo fora da visão ou sonolentos. Diferentemente dos catálogos propostos por Mellen (1989), Cromberg et al. (1997) e o trabalho de Schaller (1972), a categoria em que os indivíduos não estão em movimento foi denominada parado, ao invés de descanso. Acredita-se que a última indica indivíduos relaxados ou desatentos, quando isto não é verdade para todos os atos incluídos nesta categoria. Quando acordados, notaram-se claramente os mesmos em estado de alerta (Mellen 1989), ou seja, estavam utilizando o sentido da visão para observar as redondezas. A denominação "parado" descreve apenas o estado de atividade, não relacionando outros atos comportamentais à posição dos mesmos.

Felídeos possuem um cuidado especial com sua pelagem, notavelmente maior do que, por exemplo, em canídeos (Darwin, 2000). Durante todo o dia, sessões de cuidados corporais foram freqüentes e geralmente ocorreram em conjunto, mas sem seqüência estabelecida. Apenas um dos atos foi realizado separadamente, coçar. Uma freqüência maior de lambedura dos membros anteriores e cabeça ocorreu após a alimentação. Embora Mellen (1989) e Weller & Bennet (2001) utilizem o termo auto-manutenção para esta categoria, adotamos a definição de Cromberg et al. (1997), o que nos parece mais adequado com relação aos outros comportamentos inseridos.

A categoria comportamental conforto foi criada para acomodar bocejo e espreguiçar, que executam para um aparente relaxamento corporal. O bocejo parece não ser um ato agonístico intra-específico, como relatado para alguns primatas por Darwin (2000). Em nenhum momento foi direcionado para outro, ou depois de alguma situação de estresse. Ocorreu geralmente logo após acordarem ou quando os mesmos estavam parados acordados. Espreguiçar foi observado sempre que os indivíduos estavam parados em pé, deitados e sentados, e parece não haver relação com qualquer estímulo para que o mesmo possa acontecer.

Herbers (1981) relata que a maioria dos animais em seu ambiente natural gasta uma parte de sua atividade diária explorando o ambiente. Segundo Powell (1997), na natureza, felídeos encontram uma ampla variedade de odores, sons, visões, gostos e texturas, e o animal depende de informações sensoriais para sua sobrevivência. Desses sentidos, o mais utilizado é o olfato (Mellen 1989). No presente estudo, embora não tenham sido realizadas quantificações, confirmam-se as afirmações supracitadas, pois dentro da categoria exploratório, o ato cheirar foi muito observado durante as movimentações, e até mesmo quando estavam parados. No recinto, devido a grande quantidade de plantas e troncos de árvores colocados, haviam inúmeros locais para serem marcados, e também onde restos de alimentos ficarem temporariamente ocultos. Muitas vezes, os indivíduos foram observados cheirando locais específicos pela manhã (08:00 e 10:00 horas), e após instantes os mesmos iniciavam a ingestão de sobras alimentares provavelmente fornecidas no dia anterior, distante do local onde o tratador oferece a dieta. Outro ato relacionado foi flehmen, presente em grande parte da família Felidae (Schaller 1972), que tem como uma das funções verificar, através da captação de moléculas presentes na urina (feromônios), a condição estral das fêmeas da espécie (Oliveira et al. 2001). O ato investigar foi também freqüentemente observado, podendo ser devido a esta espécie não ser topo de cadeia alimentar, servindo de presa para outros carnívoros (Mellen 1997). Assim, ela necessita ficar mais alerta, à procura de eventuais predadores. Ao contrário, o ato seguir é, na realidade, a expressão do comportamento de predador, e foi direcionado, na maioria das vezes, para aves (comumente Crotophaga anii – anú preto) que pousavam na parte superior do recinto, composta de tela. Este comportamento também foi relatado por Mellen (1991b, 1998) com outros felinos.

O ato comportamental de marcação mais característico em felídeos é jato de urina (Mellen 1991b). Foi o mais comum durante as observações, mostrando locais específicos de marcação (troncos e plantas). Arranhar com as garras é provavelmente um sinal visual, indicando fronteiras do território de um indivíduo (Schaller 1972). Era também realizado em locais onde já haviam sido feitas marcações, além de localizarem-se, em sua grande maioria, próximo aos limites do recinto. Para Mellen (1991b) esfregar várias partes do corpo contra objetos para marcação de cheiro é outra das características dos felídeos encontradas em *L. tigrinus*, como esfregaço de tronco e membros posteriores, sendo que estes possuem glândulas nessas regiões, e que geralmente esfregam o que já foi marcado pela urina. Esses comportamentos foram realizados com freqüência diária por ambos os sexos, corroborando com as afirmações de Mellen (1989) sobre a territorialidade de pequenos felídeos.

Considerou-se na categoria *eliminação*, os atos relacionados à excreção de substâncias não aproveitadas pelo corpo (Schmidt-Nielsen 2002). *Urinar* foi observado apenas uma única vez, sendo executado pela fêmea. A justificativa para tão baixa ocorrência deve-se à alta

freqüência em que os indivíduos utilizam a urina como forma de marcação (Mellen 1991b). Já *defecação* foi observada várias vezes, e realizada sempre no mesmo local (caixa de areia). Darwin (2000) sugere outros comportamentos, como vomitar, visto em felídeos e outros animais, mas no presente estudo não foram observados.

Encontros agonísticos são evitados na maioria das vezes na natureza através de marcas visuais, olfativas e auditivas (Ewer 1973), principalmente em espécies de hábitos solitários. A agressividade é comum em todos os animais (Lorenz 1995), embora pronunciada em animais cativos (Grier 1984), devido a estes não poderem se esquivar de conspecíficos todo o tempo. Durante o período de observação, atos agonísticos se concentraram na hora em que o alimento era oferecido, com o macho muitas vezes impedindo a fêmea de ter acesso. Nessa ocasião eriçar pêlos, costas arqueadas, morder, perseguir e patadas, foram observados, sem uma seqüência, nem obrigatoriedade da presença dos três últimos supracitados durante a situação. Houve também encontros agonísticos quando a fêmea estava no pré-estro e estro, onde, nessa condição, era a mesma quem atacava o macho. Eriçar pêlos e arquear, consideradas por Ewer (1973) como posturas de ameaça ocorreu sempre antes do contato físico entre os indivíduos.

A vocalização é um importante meio de expressão nos felídeos (Case 2003). Nas observações, foram distinguidos cinco tipos de vocalização, embora Peters (1991) defina 12 diferentes para a maioria dos felídeos. O número de vocalizações observadas pode estar subestimado, devido às diferenças não serem percebidas sem a utilização de instrumentos especializados. Das cinco, três são associadas por Mellen (1989), Case (2003) e Ewer (1973) a comportamentos agonísticos intra e interespecíficos, e as observações comprovam e confirmam os autores. São rosnar, assobiar e vibrar. O miar foi observado duas vezes na fêmea, mas, aparentemente, sem motivo algum. Petersen (1979) relaciona o miar de fêmeas de *L. wiedii* com o período em que as mesmas estão no cio. O ronronar, que Case (2003) aponta como um indicador de satisfação, além de ser um importante método de comunicação social, foi observado algumas vezes, quando o indivíduo se esfregava em troncos ou na tela que reveste o recinto. No presente trabalho, esse ato não foi estudado com o objetivo de confirmar a afirmação supracitada.

Comportamentos alimentares estão relacionados à obtenção do alimento, mesmo em ambientes cativos. Na natureza, Shepherdson et al. (1993) relata que pequenos felídeos caçam várias vezes ao dia, por meio de duas estratégias: patrulhar o território até encontrar a presa, ou ficar na espreita até a mesma aparecer. No cativeiro, o alimento é fornecido uma vez ao dia com horários determinados. Sunquist & Sunquist (1991) apontam que, devido à quebra da seqüência predatória, alterações comportamentais podem ocorrer, e Leyhausen apud Lorenz (1995) demonstrou que para compensar a ausência dos estímulos para a caça, os felídeos tendem a descarregar os padrões motores não usados em forma de brincadeira com o alimento. A ingestão de líquidos foi observada em algumas ocasiões, e devido ao horário de oferta de alimento estar próximo ao anoitecer, não houve a possibilidade de constatar as observações de Theobald (1986), que afirma que felídeos ingerem mais água após as refeições. Para todos os alimentos oferecidos (carne bovina, frango e rato branco), o comportamento carregar comida foi observado, e, na maioria das vezes, o pedaço era retirado do local em que era oferecido, e então consumido.

Para Mellen (1989), os comportamentos reprodutivos dos pequenos felídeos parecem ser similares entre as espécies. O padrão da seqüência da cópula ou tentativa de *L. tigrinus* é o mesmo descrito em seu trabalho para outras espécies. Apenas duas cópulas foram observadas, enquanto que as tentativas foram muito mais freqüentes. Isto pode estar relacionado ao fato de que as observações possam ter ocorrido no pré ou pós-estro, quando a fêmea, não tolera a cópula. Rolar nas costas e lordose estão associadas ao estro, e quando as fêmeas estão em cio à freqüência dos atos é maior (Moreira 2001). Estes atos só foram observados juntamente com cópula ou tentativa, indicativos de que a fêmea estava em estro. Durante o trabalho houve um nascimento, no mês de outubro de 2003. O neonato foi devorado pela mãe aproximadamente dois dias após o nascimento, sem causa definida.

Considerações Finais

Os resultados obtidos com o presente estudo mostram uma parte significativa do comportamento de *L. tigrinus* em cativeiro. É possível que muitos comportamentos não tenham sido observados ou os indivíduos não o expressaram, independente do motivo. Por esta razão, um trabalho com maior tempo de observação e amostragem com mais exemplares se faz necessário para transpor os resultados para a espécie como um todo, pois há muito ainda para ser estudado. Mas os atos comportamentais registrados são certamente de grande valia para o aprimoramento do conhecimento sobre a espécie, e para o manejo da mesma em ambientes cativos.

Observou-se que os indivíduos estudados mostraram-se muitas vezes agressivos entre si, e uma solução que pode ser adotada é a separação de indivíduos do sexo oposto durante o período de anestro, sendo o casal formado apenas na época de reprodução. Este procedimento deveria passar a ser adotado pelas instituições mantenedoras da espécie em cativeiro. Outra recomendação seria o oferecimento da alimentação em dois ou três horários aleatórios diariamente, para tentar minimizar comportamentos estereotipados ligados ao sistema de alimentação. Espera-se que novos estudos possam surgir para complementar e auxiliar a conservação, in-situ e ex-situ de *L. tigrinus* e das outras espécies de pequenos felídeos brasileiros.

Agradecimentos

À Klabin S.A. por ceder o espaço e os animais inseridos no estudo, além dos técnicos que exercem suas atividades no Criadouro Científico, especialmente Vlamir José Rocha, Sérgio Adão Filipaki e o tratador Celso. Ao professor Dr. Hernán Fandiño Marino pelas valiosas colaborações durante o decorrer da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALBERTS, C.C. 2002. Evolução da socialidade em felinos: contribuição da filogenia. **In** Anais do Encontro Anual de Etologia. Sociedade Brasileira de Etologia, Natal.

ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. Behavior. 49(3):227-265.

CASE, L.P. 2003. The cat: its behavior, nutrition and health. Iowa State Press, Iowa.

CAT SPECIALIST GROUP. 2008. *Leopardus tigrinus*. IUCN, Switzerland. http://www.iucnredlist.org/details/11510/0 (último acesso em 10/06/2009)

CHIARELLO, A.G., AGUIAR, L.M.S., CERQUEIRA, R., MELO, F.R., RODRIGUES, F.H.G. & SILVA, V.M. 2008. Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. **In** Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

CROMBERG, V.U., SABATINI, V. & PARANHOS da COSTA, M.J.R. 1997. O comportamento da paca (*Agouti paca*) em cativeiro. **In** Anais do Encontro Anual de Etologia. Sociedade Brasileira de Etologia, São Carlos, p. 223-239.

DARWIN, C.R. 2000. A expressão das emoções nos homens e nos animais. 1 reimpressão. Editora Schwarcz, São Paulo.

DEL-CLARO, K. 2002. Uma orientação ao estudo do comportamento animal. 1 ed. Livraria Conceito, Uberlândia.

EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. 1999. Mammals of the neotropics: the central neotropics. University of Chicago Press, Chicago.

EMMONS, L.H. & FEER, F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. 2 ed. The University of Chicago Press, Chicago.

EWER, R.F. 1973. The Carnivores. Cornell University Press, New York.

GARDNER, A.L. 1971. Notes on the little spotted cat, *Felis tigrina oncilla*, Thomas, in Costa Rica. In. J. Mammal. 52(2):464-465.

GENARO, G., MORAES, W., SILVA, J.C.R., ADANIA, C.H. & FRANCI, C.R. 2007. Plasma hormones in neotropical and domestic cats undergoing routine manipulations. Research in Veterinary Science. 82(2):263-270.

GRIER, J.W. 1984. Biology of animal behavior. Times Mirror; Mosby College Publishing, St. Louis.

HERBERS, J.M. 1981. Time resources and laziness in animals. Oecologia. 49(2):252-262.

LEYHAUSEN, P. 1979. Cat Behaviour. Garland STPM, New York.

LEYHAUSEN, P. & FALKENA, M. 1966. Breeding the Brazilian ocelot-cat *Leopardus tigrinus* in captivity. Int. Zoo Yearb. 6:176-182.

LORENZ, K. 1995. Os fundamentos da Etologia. Edunesp, São Paulo.

LORENZ, K. & LEYHAUSEN, P. 1973. Motivation of human and animal behavior: an ethological view. Van Nostrand Reinhold, New York.

MARTIN, P. & BATESON, P. 1986. Measuring Behaviour. Cambrigde University Press, Cambridge.

MATTERN, M.Y. & MCLENNAN, D. 2000. Phylogeny and speciation of felids. Cladistics. 16(2):232-253.

MELLEN, J.D. 1989. Reproductive behavior of small captive exotic cats (*Felis* spp.). Tese de Doutorado, Universidade da Califórnia, Davis.

MELLEN, J.D. 1991a. Cat behaviour. **In** Great cats (J. Seidensticker & S. Lumpkin, eds.). Dodale Press, Pennsylvania, p. 68-79.

MELLEN, J.D. 1991b. Little known cats. **In** Great cats (J. Seidensticker & S. Lumpkin, eds.). Dodale Press, Pennsylvania, p. 170-183.

MELLEN, J.D. 1997. Minimum husbandry guidelines for mammals: small felids. American Association of Zoos and Aquariums, USA.

MELLEN, J.D., HAYES, M.P. & SHEPHERDSON, D.S. 1998. Captive environments for small felids. **In** Second nature: environments for captive animals (D.S. Shepherdson, J.D. Mellen & M. Hutchins, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p.184-201.

MOREIRA, N. 2001. Reproduction in small female felids. **In** Biology, medicine and surgery of south American wild animals (M.E. Fowler & Z.S. Cubas, eds.). Iowa State University Press, Iowa, p. 301-307.

NOWAK, R.M. 1999. Walker's mammals of the world. 6 ed. John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

OLIVEIRA, T.G. 1994. Neotropical cats: ecology and conservation. EDUFMA, São Luis.

OLIVEIRA, T.G. & CASSARO, K. 1999. Guia de identificação dos felinos brasileiros. 2 ed. Sociedade de Zoológicos do Brasil, São Paulo.

OLIVEIRA, T.G., EIRIZIK, E. & CRAWSHAW, P.G. 2001. Order Carnivora. **In** Biology, medicine and surgery of south American wild animals (M.E. Fowler & Z.S. Cubas, eds.). Iowa State University Press, Iowa, p. 291-309.

OLIVEIRA, T., EIRIZIK, E., SCHIPPER, J., VALDERRAMA, C., LEITE-PITMAN, R. & PAYAN, E. 2008. *Leopardus tigrinus*. **In** IUCN Red list of threatened species. Version 2009. IUCN, Cambridge. http://www.iucnredlist.org (último acesso em 10/06/2009).

PARANÁ. 2004. Lista vermelha de animais ameaçados de extinção no Estado do Paraná. Secretaria do Meio Ambiente, Curitiba.

PETERS, G. 1991. Vocal communication in cats. **In** Great cats (J. Seidensticker & S. Lumpkin, eds.). Dodale Press, Pennsylvania, p. 100-114.

PETERSEN, M.K. 1979. Behavior of the margay. Carnivore. 2:69-76.

POWELL, K.E. 1997. Environmental enrichment programme for ocelots at north Carolina zoological park, Asheboro. Int. Zoo. Yearb. 35:217-224.

QUILLEN, P. 1981. Hand rearing the little spotted cat or oncilla (*Felis tigrinus*). Int. Zoo. Yearb. 2:240-242.

RAMPIM, L.E., MOTTA, M.C., SCATENA, T.G., MARQUES, M.C., CASSARO, K., COUTINHO, P.H., GENARO, G. & OLIVEIRA, T.G. 2007. Dados quantitativos e qualitativos acerca do comportamento predatório de *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. **In** Anais do Congresso Todos pela Conservação. Sociedade de Zoológicos do Brasil, São Paulo.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L. & LIMA, I.P. 2002. Morcegos da bacia do Rio Tibagi. **In** A bacia do Rio Tibagi (M. Medri, E. Bianchini, O.A. Shibatta & J.A. Pimenta, eds.). EDUEL, Londrina, p. 251-270.

RESENDE, L., REMY, G.L. & ANDRIOLO, A. 2004. Comportamento de Pequenos Felinos Neotropicais em Cativeiro. In Anais do Encontro Anual de Etologia. Sociedade Brasileira de Etologia, Campo Grande.

SCATENA, T.G., RAMPIM, L.E., MOTTA, M.C., MARQUES, M.C., CASSARO, K. & OLIVEIRA, T.G. 2006. Comportamento lúdico de *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) frente à alimentação. **In** Anais do Encontro Anual de Etologia. Sociedade Brasileira de Etologia, Brasília.

SCHALLER, G.B. 1972. The Serengeti Lion: a study of predator-prey relations. University of Chicago Press, Chicago.

SCHMIDT-NIELSEN, K. 2002. Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente. 5 ed. Santos Livraria Editora, São Paulo.

SHEPHERDSON, D., CARLSTEAD, K., MELLEN, J. & SEIDENSTICKER, J. 1993. The influence of food presentation on the behavior of small cats in confined environments. Zoo Biology. 12:203-216.

SUNQUIST, F. & SUNQUIST, M. 1991. Ocelots and servals. **In** Great cats (J. Seidensticker & S. Lumpkin, eds.). Dodale Press, Pennsylvania, p. 156-161.

THEOBALD, J. 1986. Felidae. **In** Zoo and wild animal medicine (M.E. Fowler, ed.). W.B. Saunders Company, Philadelphia, p. 650-667.

TREWARTHA, G.T. & HORN, L.H. 1980. An introduction to climate. 5 ed. McGraw-Hill, New York.

WELLER, S.H. & BENNETT, C.L. 2001. Twenty-four hour activity budgets and patterns of behavior in captive ocelots (*Leopardus pardalis*). Appl. Anim. Behav. Sci. 71:67-79.

Recebido em 03/04/09
Versão reformulada em 22/07/09
Publicado em 10/09/09

Feeding habits of the blue shark (*Prionace glauca*) off the coast of Brazil

Teodoro Vaske Júnior[1,3], Rosangela Paula Lessa[2] & Otto Bismarck Fazzano Gadig[1]

[1]Departamento de Biologia Marinha, Universidade Estadual Paulista – UNESP,
Praça Infante Dom Henrique, s/n, CEP 11330-900, São Vicente, SP, Brazil
[2]Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE,
Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brasil
[3]Corresponding author: Teodoro Vaske Júnior, e-mail: vaske@ig.com.br

VASKE Jr., T., LESSA, R.P. & GADIG O. B. F. **Feeding habits of the blue shark (*Prionace glauca*) off the coast of Brazil**. Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/en/abstract?article+bn00809032009.

Abstract: Stomachs from 222 blue sharks collected along the Brazilian coast were analyzed – 116 from the northeastern region and 106 from the southern region. A total of 51 prey taxa were identified. The most important prey items in the southern region were Mysticeti whales, teleosteans, the gempylid *Ruvettus pretiosus* and the nomeid *Arioma bondi*. Cephalopods were more diverse, with dominance of vertical migrants *Histioteuthis* spp., Cranchiidae and the epipelagic octopus *Ocythoe tuberculata*. In the northeastern region, blue sharks consumed mainly teleosteans, including the alepisaurid *Alepisaurus ferox* and the gempylid *Gempylus serpens*. Among cephalopods, *Histioteuthis* spp. and the epipelagic octopus *Tremoctopus violaceus* were the dominant items. Predation upon schooling prey was occasional, as observed on *Arioma bondi*. Birds also were consumed in both regions; *Puffinus gravis* was the fifth most frequent item in the northeastern region. During the reproductive migration cycle, blue sharks likely prey in the thermocline, which is deeper in the northeastern region and closer to the surface in the southern region.
Keywords: *Elasmobranch, Carcharhinidae, diet.*

VASKE Jr., T. , LESSA, R. P. & GADIG O. B. F. **Habito alimentar do tubarão-azul (*Prionace glauca*) da costa do Brasil**. Biota Neotrop. 9(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?article+bn00809032009.

Resumo: Estômagos de 222 tubarões-azuis coletados ao longo da costa brasileira foram analisados, sendo 116 da região nordeste e 106 da região sul. Um total de 51 táxons de presas foram identificados. Os itens mais importantes na região sul foram baleias Mysticeti, teleósteos, o peixe gempilídeo *Ruvettus pretiosus* e o nomeídeo *Arioma bondi*. Cefalópodes foram mais diversos, com preferência pelas espécies migradoras verticais *Histioteuthis* spp., Cranchiidae e o polvo epipelágico *Ocythoe tuberculata*. Na região nordeste, o tubarão-azul consumiu principalmente teleósteos, incluindo o peixe alepisaurídeo *Alepisaurus ferox* e o gempilídeo *Gempylus serpens*. Entre os cefalópodes, *Histioteuthis* spp. e o polvo epipelágico *Tremoctopus violaceus* foram os itens principais. Predação sobre cardumes foi ocasional, como observada para *Arioma bondi*. Aves também foram consumidas em ambas as regiões. *Puffinus gravis* foi o quinto item mais freqüente na região nordeste. Durante o ciclo migratório reprodutivo, o tubarão-azul costuma predar nas adjacências da termoclina, que é mais profunda na região nordeste e mais perto da superfície na região sul.
Palavras-chave: *Elasmobranch, Carcharhinidae, dieta.*

Introduction

The blue shark (*Prionace glauca*) is the only species of the genus *Prionace* and belongs to the family Carcharhinidae, collectively known as requiem sharks (Compagno 1984). Blue sharks are found worldwide in temperate and tropical oceans, most often in offshore surface waters (Compagno 1984). They are normally characterized as opportunistic feeders and are reported to eat a wide variety of prey, including bony fish, squids, birds and marine mammal carrion (Cortés 1999). Blue sharks are the most heavily fished species of sharks in the world, which is the single largest source of adult mortality, where it was assessed as *near threatened* (IUCN 2008).

The species prefers offshore habitats, but has occasionally been observed inshore waters. Since 1990, the blue shark CPUE (capture per Unit of Effort) of the Brazilian fleet based in Natal (RN) has generally been about one-third of the values obtained from southeastern Brazil, confirming the increase in the abundance of the species with latitude (Amorim et al. 2002, Azevedo et al. 2003, Hazin & Lessa 2005). Due to its high proportion in commercial longline catches around the world, blue shark is a well-studied species with regard to distribution and migration. There is information on its diet around the world, with feeding biology studies carried out for the Indian Ocean (Gubanov & Grigoryev 1975), California (Tricas 1979, Harvey 1989), the Gulf of Alaska (Le Brasseur 1964), the Southwestern Equatorial Atlantic (Hazin et al. 1994), the Bay of Biscay, English Channel (Clarke & Stevens 1974) and Ireland (Macnaughton et al. 1998). However, little is known on its feeding habits in the South Atlantic. There are only two references for Brazilian waters – one for the Index of Relative Importance (IRI) in the southern region (Vaske Jr. & Rincon Fo. 1998) and another for a prey list in the northeastern region (Hazin et al. 1994). The aim of the present study was to compile past and present results on stomach contents from the southern and northeastern regions, comparing the diets from both regions.

Material and Methods

The study area corresponds to the main area of longline operations in Brazilian waters, i. e., from 30° to 40° W and 1° N to 9° S (northeastern region-NE) and from 40° to 50° W and 25° to 35° S (southern region-S) (Figure 1). Sampling was carried out between October 1992 and December 1999 in the northeastern region and from March 2007 to March 2008 in the southern region. Blue sharks were caught by tuna longliners baited with sardine, mackerel and squid. The sharks were retrieved onboard and the stomachs removed, severing the abdominal cavity from the intestine to the esophagus when the fish was gutted. Stomachs were preserved frozen onboard and analyzed in the laboratory. Total length (cm), local position and date of capture were recorded. Stomach content was considered to be the material retained in a 1-mm mesh sieve. Stomach fullness was recorded based on a five-point scale estimated as percentage of total fullness: empty, 25% full, 50% full, 75% full, and full.

The importance of each food item in the diet was obtained by the Index of Relative Importance (IRI) (Pinkas et al. 1971), modified for weight in the pooled samples of the species (Equation 1):

$$IRI_i = \%FO_i \times (\%N_i \times \%W_i) \quad (1)$$

in which $\%FO_i$ - relative frequency of occurrence of each item; $\%N_i$ - proportion in prey number of each item in the total; and $\%W_i$ - proportion in weight of each item in the total.

Similarity between diets in the southern and northeastern regions was calculated by the the MacArthur and Levins measure with Pianka's symmetric modification (Krebs 1989) (Equation 2) :

$$O_{jk} = \Sigma\, p_{ij}\, p_{ik} / \sqrt{(\Sigma\, p_{ij}\, \Sigma\, p_{ik})} \quad (2)$$

in which: O_{jk} = MacArthur-Levins measure for resources j and k (regions); p_{ij} = Resource proportion i is of the total resources used by species j; p_{ik} = Resource proportion i is of the total resources used by species k.

Results

A total of 222 stomachs from blue sharks along the Brazilian coast were analyzed –116 from the northeastern region 106 from the southern region. Total lengths were obtained for 84 blue sharks in the northeast and 79 blue sharks in the south (Figure 2).

A total of 51 prey taxa were identified including 20 species of fishes, 24 cephalopods, two crustaceans and five other groups (Table 1). The most important prey items in the southern region were Mysticeti whales and teleosteans, including the gempylid *Ruvettus pretiosus* and the nomeid *Arioma bondi*. Cephalopods were more diverse, with a dominance of the vertical migrants *Histioteuthis* spp., Cranchiidae and the epipelagic octopus *Ocythoe tuberculata*. In the northeastern region, blue sharks consumed mainly teleosteans, such as the alepisaurid *Alepisaurus ferox* and the gempylid *Gempylus serpens*. Among cephalopods, *Histioteuthis* spp. and the epipelagic octopus *Tremoctopus violaceus* were the main items. Predation upon schools was occasional, as observed with the nomeid *Arioma bondi*, where 172 individuals in fresh conditions were found in only two full stomachs from the same site in the south. Birds also occurred in both regions; *Puffinus gravis* was the fifth most frequent item in the northeastern region. The main prey item in the south was Mysticeti whale, found in multiple chunks in eleven stomachs, which suggests predation upon dead individuals, which are more frequent at higher latitudes.

Prey richness was higher in the southern region, where 40 taxa were identified (15 species of fish, 20 cephalopods, two crustaceans

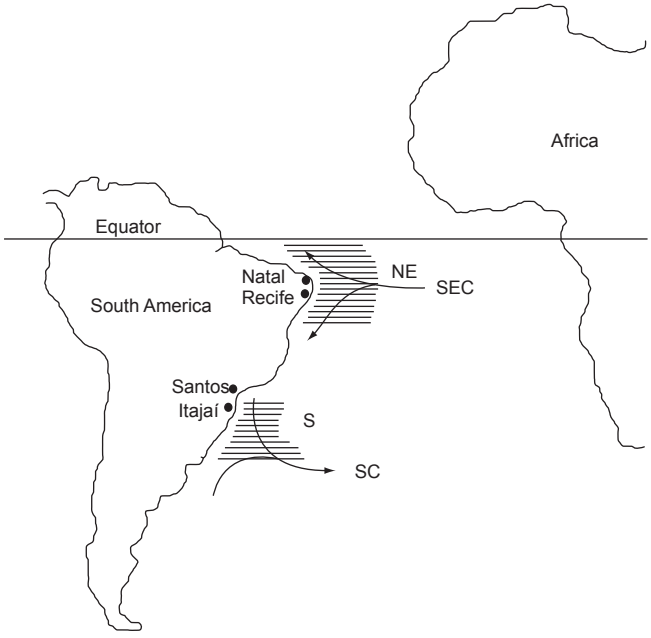


Figure 1. Sample areas (shaded), where stomachs from *Prionace glauca* were collected in the southern (S) and northeastern (NE) regions, with respective landing harbors. Arrows indicate the main flows: SEC – South Equatorial Current; SC – Subtropical Convergence.

Figura 1. Áreas amostradas (sombreadas), onde os estômagos de *Prionace glauca* foram coletados nas regiões sul (S) e nordeste (NE), com os respectivos portos de desembarque. As setas indicam as principais correntes: SEC – Corrente Sul equatorial; SC – Subconvergência tropical.

Table 1. Percentages in number, weight and frequency of occurrence of food items for *Prionace glauca* in the northeastern (NE) and southern (S) regions. IRI from the most important item (1) to the tenth most important item (10).

Tabela 1. Porcentagens em número, peso e frequência de ocorrência de itens alimentares para *Prionace glauca* nas regiões nordeste (NE) e sul (S). IRI varia do item mais importante (1) até o décimo em importância (10).

Food items	N S	% N S	P S	% P S	FO S	% FO S	IRI S	N NE	%N NE	P NE	% PNE	FO NE	%FO NE	IRI NE
Alepisaurus brevirostris	3	0.68	425	1.02	3	4.17								
Alepisaurus ferox								7	3.61	2798	11.87	7	8.64	2
Arioma bondi	172	39.0	1217	2.91	2	2.78	4							
Brama brama								1	0.52	5	0.02	1	1.23	
Caranx sp.	20	4.4	298	0.71	1	1.39		1	0.52	163	0.69	1	1.23	
Decapterus sp.	1	0.23	875	2.09	1	1.39								
Diaphus sp.								1	0.52	4	0.02	1	1.23	
Diodon hystrix								3	1.55	164	0.70	4	4.94	10
Gempylus serpens	3	0.68	371	0.89	3	4.17		19	9.79	39	0.17	3	3.70	8
Lamna nasus	1	0.23	4034	9.65	1	1.39								
Lampris guttatus	2	0.45	3213	7.69	2	2.78	9							
Monacanthidae	8	1.81	304	0.73	1	1.39								
Myctophidae	1	0.23	3	0.01	1	1.39								
Pteroplatytrygon violacea	1	0.23	96	0.23	1	1.39								
Ruvettus pretiosus	4	0.91	2544	6.09	4	5.56	7							
Tetrapturus pfluegeri								1	0.52	7500	31.83	1	1.23	7
Teleostei	50	11.34	735	1.76	11	15.28	3	57	29.38	2407	10.21	23	28.40	1
Thunnus sp.	1	0.23	250	0.60	1	1.39								
Trachypterus arawatae	2	0.45	1124	2.69	2	2.78								
Xiphias gladius	2	0.45	2134	5.11	2	2.78		1	0.52	150	0.64	1	1.23	
FISH	271	61.45	17623	42.17				91	46.91	13230	55.45			
Architeuthis sp.	1	0.23	360	0.86	1	1.39								
Cephalopoda								8	4.12	2210	9.38	7	8.64	3
Chiroteuthis spp.	15	3.40	46	0.11	11	15.28	5	2	1.03			2	2.47	
Cranchiidae	4	0.91	926	2.22	4	5.56	10	14	7.22	5	0.02	9	11.11	
Enoploteuthidae	1	0.23			1	1.39								
Gonatus sp.	1	0.23			1	1.39								
Haliphron atlanticus	1	0.23	424	1.01	1	1.39		6	3.09	18	0.08	5	6.17	
Histioteuthis spp.	79	17.91	60	0.14	24	33.33	2	14	7.22	530	2.25	13	16.05	6
Hyaloteuthis pelagica								10	5.15	10	0.04	3	3.70	
Illex argentinus	5	1.13	890	2.13	5	6.94	8							
Japetella diaphana	3	0.68			2	2.78		12	6.19			8	9.88	
Megalocranchia maxima	1	0.23	360	0.86	1	1.39								
Octopodidae								4	2.06			2	2.47	
Octopoteuthis sp.	1	0.23			1	1.39		1	0.52	2	0.01	1	1.23	
Ocythoe tuberculata	4	0.91	2600	6.22	4	5.56	6	4	2.06	90	0.38	3	3.70	
Ommastrephes bartramii	6	1.36	249	0.60	5	6.94		2	1.03			2	2.47	
Ommastrephidae	1	0.23			1	1.39								
Onychoteuthidae	3	0.68	174	0.42	3	4.17								
Ornithoteuthis antillarum	2	0.45	1		1	1.39								
Pholidoteuthis sp.	4	0.91			1	1.39								
Taonius pavo	3	0.68	154	0.37	3	4,17								
Tremoctopus violaceus	5	1.13	788	1.89	4	5.56		5	2.58	4373	18.56	5	6.17	
Thysanoteuthis rombus								1	0.52			1	1.23	
Vampyroteuthis infernalis	1	0.23			1	1.39								
CEPHALOPODS	141	31.97	7032	16.83				83	42.78	7238	30.72			
Caridae	1	0.23	20	0.05	1	1.39								
Platyscelidae	1	0.23	1		1	1.39								
CRUSTACEANS	2	0.46	21	0.05	2	2.78								
Mysticeti	19	4.31	16954	40.57	11	15.28	1							
Odontoceti								1	0.52	700	2.97	1	1.23	
Puffinus gravis								12	6.19	2388	10.13	4	4.94	5
Salpidae	7	1.59	4	0.01	3	4.17		7	3.61	8	0.03	3	3.70	9
Zenaida auriculata	1	0.23	158	0.38	1	1.39								
Others	27	6.12	17116	40.96				20	10.31	3096	13.14			
Total	441	100	41792	100				194	100	23564	100			

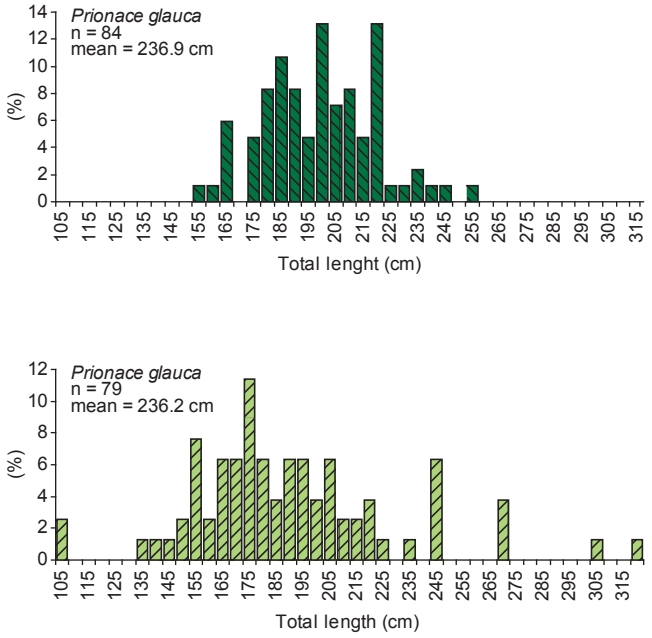


Figure 2. Total length of *Prionace glauca* (both sexes) for the southern and northeastern regions.

Figura 2. Comprimentos totais de *Prionace glauca* (ambos os sexos) para as regiões sul e nordeste.

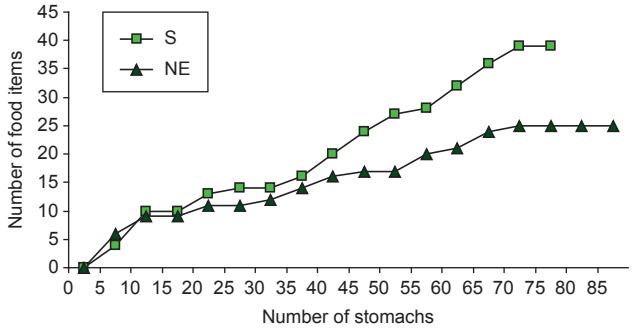


Figure 3. Number of food items in relation to the number of stomachs analyzed for *Prionace glauca* in the southern and northeastern regions of Brazil.

Figura 3. Número de itens alimentares em relação ao número de estômagos analisados para *Prionace glauca* nas regiões sul e nordeste do Brasil.

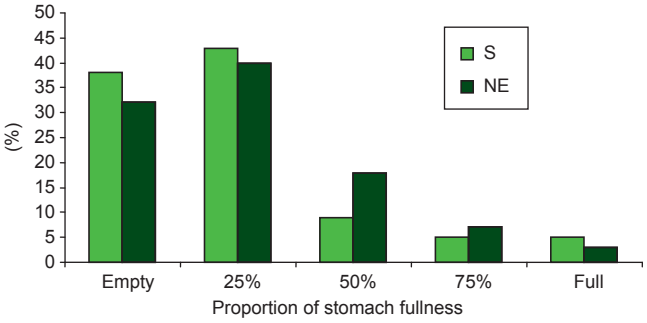


Figure 4. Percentage of stomach fullness proportions for *Prionace glauca* in the southern (S) and northeastern (NE) regions of Brazil.

Figura 4. Porcentagens das proporções de de repleção estomacal para *Prionace glauca* nas regiões sul (S) e nordeste (NE) do Brasil.

and three others), compared to 25 taxa in the northeastern region (nine species of fishes, 13 cephalopods and three others). Diet in the northeastern region was less diverse and revealed a tendency toward stabilizing at twenty food items, whereas diet in the south indicates the beginning of stabilization at around 40 food items, with 70 analyzed stomachs (Figure 3). Stomach fullness was similar in both regions, revealing a prevalence of stomachs 25% full (Figure 4); empty stomachs represented 30 to 40% of the total number analyzed. The niche overlap of the MacArthur & Levins Index between northeastern and southern regions was $O_{jk} = 0.749$, i.e., just 7.49% of the diets were similar.

Anthropogenic material was often found in the stomachs, such as plastic bags, cardboard, bait box, wood, potato, onion, garlic, pineapple, peanuts, orange, apple, pear, chicken bones, wire, twine, and fishing hooks. It was estimated that about 5% of the blue sharks caught in Brazilian waters have at least one longline hook in their stomachs.

Discussion

Sexual maturity of female and male blue sharks is reached around 228 cm TL and 225 cm TL, respectively (Hazin & Lessa 2005), which means that most blue sharks in the present study were under the size of sexual maturity, 92.8% in the northeast, and 92.4% in the south. Despite this, most of the juveniles were relatively large and are believed to perform feeding habits similar to adults, once the body size is similar to the adults.

According to the IRI ranking and niche overlap, feeding habits are quite different for blue sharks in the northeastern and southern regions. Although most preys are cosmopolitan dwellers along the Brazilian coast, some are indicative of different water masses. For example, *Alepisaurus ferox* is a typical tropical/equatorial species and *A. brevirostris* is a subtropical and circumpolar species, but as they are similar in shape, they are important prey for the blue shark, especially *A. ferox* in the northeast.

Among cephalopods, *Illex argentinus* is the most abundant species along the continental slope from 22° S to 54° S and is more abundant from 35° S to 52° S (Haimovici & Perez 1990, Brunetti et al. 1991). Thus, *I. argentinus* is another important prey for the blue shark in the southern region. *Hyaloteuthis pelagica* is a common squid in the equatorial Atlantic, which composes the diet of sharks in the northeastern region alone. *Histioteuthis* spp. is a squid common to both regions; it performs expressive daily vertical migrations along thermoclines (Roper & Young 1975) and is consequently preyed upon by blue sharks. Macnaughton et al. (1998) highlight the importance of cephalopods in the diet of sharks caught on the continental shelf of Ireland in tuna drift nets, including oceanic mid-water cephalopods such as the squid *Histioteuthis* sp. Thus, blue sharks make incursions below the thermocline to prey upon animals of low mobility, such as ammoniac squids (Histioteuhidae, Chiroteuthidae, Cranchiidae) and alepisaurids. According to Carey (1992), experiments in telemetry with the blue shark on the slope of the New York Bight revealed that the species leaves the surface and swims up and down through the thermocline, passing through large temperature changes while diving to depths as great as 600 m. These incursions are repeated at one to three hours intervals, preying upon the vertical migrant octopus *Alloposus mollis*. Blue sharks are known to occur in waters ranging from 5.6 to 28 °C with temperature estimations based on associated catch rates, which vary considerably between the two study regions (Nakano & Seki 2002). Strasburg (1958), reports that 99% of blue sharks in the Pacific are caught in water temperatures ranging from 5.6 to 18.9 °C. Hazin (1993), reports that blue sharks are vertically

distributed in the adjacencies of the thermocline, which is relatively stable throughout the year, ranging from 15 to 25 °C at depths of around 100 m in the northeastern region. In southern Brazil, the thermocline is close to the surface (between 30 and 50 m) due to the South Atlantic Central Water (SACW) penetration into the continental shelf (Castello et al. 1990, Garcia 1997). The mesopelagic squids *Chiroteuthis veranyi* and *Moroteuthis robsoni* are the main prey items for the blue shark in waters in the extreme south of Brazil (Vaske Jr. & Rincon Fo. 1998), which can be attributed to the cold SACW that allows mesopelagic squids to migrate to epipelagic layers, leading to their becoming more frequently preyed upon by blue sharks.

Empty stomachs are commonly found in sharks (Le Brasseur 1964, Harvey 1989, Hazin et al. 1994, Vaske Jr. & Rincon Fo. 1998, Stevens 1973, Mcord & Campana 2003), because they normally feed periodically upon large prey and swallow water when hooked, which increases the proportion of empty stomach and those 25% full found in overall samples. The blue shark clearly prefers large and slow-moving prey, because it is not a fast-swimming predator like other carcharhinids and lamnids. Its long thin body and heterocercal tail is not well-adapted to the pursuit of large fast-swimming prey, such as tuna and tuna-like species. The occurrence of chunks of large fast-swimming predators such as *Thunnus* sp., *Tetrapturus pfluegeri* and *Xiphias gladius* in the diet is explained by depredation of damaged specimens hooked on longlines. Two species of birds were also found: *Puffinus gravis* is a common open-sea seabird in the northeastern region; *Zenaida auriculata* a continental pigeon that also occur in the Fernando de Noronha archipelago, was found in very good condition in the stomach of a shark caught 120 miles off the coast. Seabirds such as Manx shearwaters (*Puffinus puffinus*) have also been found in the stomachs of blue sharks that have been observed harassing birds at the surface (Stevens 1973, Macnaughton et al. 1998). These birds probably dropped into the water and were swallowed after drowning.

Copulation takes place off southeastern Brazil mainly from December to February, whereas ovulation and fertilization occur off northeastern Brazil about three to four months later, mainly from April to June (Hazin et al. 2000, Hazin & Lessa 2005). In the Gulf of Guinea, females in early pregnancy are found from June to August (Castro & Mejuto 1995). During the cycle, blue sharks probably prey upon the local fauna in the thermocline, which is deeper in the northeastern region and closer to the surface (associated to the subtropical convergence) in the southern region.

The occurrence of anthropogenic material in the stomachs may reflect the increasing level of pollution in open waters and the excessive number of tuna longliners operating in the area, which leads the blue shark to a high probability of encounters with longline hooks.

Acknowledgements

The authors are grateful to CEPENE and CEPSUL (IBAMA), SECIRM (Inter-Ministerial Commission for Sea Resources) and CNPq (National Council of Scientific and Technological Development), which provided research grants. The authors are indebted to UNESP-CLP and the Department of Fishery and Aquaculture of the UFRPE – where the stomachs were examined – for logistical support. Tatiana Neves, Fabiano Peppes, and Patricia Mancini provided helpful assistance in sample collections in southern Brazil.

References

AMORIM, A.F., ARFELLI, C.A. & BACILIERI, S. 2002. Shark data from Santos longliners fishery off southern Brazil (1971-2000). Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 54(4):1341-1348.

AZEVEDO, V.G., KOTAS, J.E. & SANTOS, S. 2003. Dinâmica da frota espinheleira de superfície atuante na região sudeste-sul do Brasil. **In** Dinâmica das frotas pesqueiras: análise das principais, pescarias comerciais do sudeste-sul do Brasil. (Cergole, M.C., Wongtschowski, C.L.D.B.L., eds.). Evoluir, São Paulo, p. 365-376.

BRUNETTI, N.E., IVANOVIC, M.L., LOUGE, E. & CHRISTIANSEN, H.E. 1991. Reproductive biology and fecundity of two stocks of the squid (*Illex argentinus*). Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar. 8(A):73-84.

CAREY, F.G. 1992. Through the thermocline and back again. Heat regulation in big fish. Oceanus. 35(3):79-85.

CASTELLO, J.P., DUARTE, A.K., MÖLLER O.O., NIENCHESKI, L.F.H., ODEBRECHT, C., WEISS, G., HABIAGA, R.P., BELLOTO, V.R., KITZMANN, D., SOUTO, C., SOUZA, R.B., CIOTTI, A.M., FILMANN, G. & SCHWINGEL, P.R. 1990. On the importance of coastal and subantartic waters for the shelf ecosystems off Rio Grande do Sul. **In** II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo. (Watanabe, S., ed.). ACIESP. 74(1):112-129.

CASTRO, J.A. & MEJUTO, J. 1995. Reproductive parameters of blue shark, *Prionace glauca*, and other sharks in the Gulf of Guinea. Mar. Fresh. Res. 46:967-973.

CLARKE, M.R. & STEVENS, J.D. 1974. Cephalopods, blue sharks and migration. J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 54:949-957.

COMPAGNO, L.J.V. 1984. FAO Species catalogue. FAO Fish. Synop. 125(4):251-655. (v. 4, part 2).

CORTÉS, E. 1999. Standardized diet compositions and trophic levels of sharks. ICES J. Mar. Sci. 56:707-717.

GARCIA, C.A.E. 1997. Subtropical convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic. Springer-Verlag, Berlin, p. 94-96. (cap. Physic Oceanogr.).

GUBANOV, Y.P. & GRIGORYEV, V.N. 1975. Observations on the distribution and biology of the blue shark *Prionace glauca* (Carcharhinidae) of the Indian Ocean. J. Ichthyol. 15:37-43.

HAIMOVICI, M. & PEREZ, J.A.A. 1990. Distribución y maduración sexual del calamar argentino, *Illex argentinus* (Castellanos, 1960) (Cephalopoda: Ommastrephidae), en el sur de Brasil. Sci. Mar. 54(2):179-1895.

HARVEY, J.T. 1989. Food habits, seasonal abundance, size, and sex of the blue hark, *Prionace glauca*, in Monterey bay, California. Calif. Fish Game. 75(1):33-44.

HAZIN, F.H.V. 1993. Fisheries-oceanographical study on tunas, billfishes and sharks in the southwestern equatorial Atlantic Ocean. Tese de Doutorado, Fishery University of Tokyo, Japan, 286 p.

HAZIN, F.H.V., LESSA, R.P. & CHAMMAS, M. 1994. First observations on stomach contents of the blue shark, *Prionace glauca*, from southwestern equatorial Atlantic. Rev. Bras. Biol. 54(2):195-198.

HAZIN, F.H.V. & LESSA, R.P. 2005. Synopsis of biological information available on blue shark, P*rionace glauca*, from the southwestern Atlantic ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT. 58(3):1179-1187.

HAZIN, F.H.V., PINHEIRO, P.B. & BROADHURST, M.K. 2000. Further notes on reproduction of the blue shark, *Prionace glauca*, and a postulated migratory pattern in the South Atlantic. Ciência e Cultura. 52(2):114-120.

International Union for Conservation of Nature - IUCN. 2008. Red list of threatened species. IUCN, Cambridge. www.iucnredlist.org. (último acesso em: 05/20/2009).

KREBS, C.J. 1989. Ecological methodology. Harper & Row Publishers, New York, 654 p.

LE BRASSEUR, R. J. 1964. Stomach contents of the blue shark (*Prionace glauca* L.) taken in the Gulf of Alaska. J. Fish. Res. B. Can. 21:861-862.

MACNAUGHTON, R., ROGAN, E., HERNANDES-GARCIA, V. & LORDAN, C. 1998. The importance of cephalopods in the diet of blue sharks (*Prionace glauca*) south and west of Ireland. ICES C. M. 7:1-12.

MCCORD, M.E. & CAMPANA, S.E. 2003. A quantitative assessment of the diet of the blue shark (*Prionace glauca*), off Nova Scotia, Canada. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 32:57-63.

NAKANO, H. & SEKI, M.P. 2002. Synopsis of biological data on the blue shark, *Prionace glauca* Linnaeus. Bull. Fish. Res., 6:18-55.

PINKAS, L., OLIPHANT, M.S. & IVERSON, I.L.K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters. California Department of Fish and Game, Fish. Bull. 152:1-105.

ROPER, C.F.E. & YOUNG, R.E. 1975. Vertical distribution of pelagic cephalopods. Smiths. Contrib. Zool. 209:1-51.

STEVENS, J.D. 1973. Stomach contents of the blue shark (*Prionace glauca* L.) off south-west England. J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 53:357-361.

STRASBURG, D.W. 1958. Distribution, abundance and habits of pelagic sharks in the central. Pacific ocean. United States Fishery and Wildlife Service. Fish. Bull. 58:335-361.

TRICAS, T. C. 1979. Relationships of the blueshark, *Prionace glauca* and its prey species near Santa Catalina Island, California. Fish. Bull. 77(1):175-182.

VASKE, Jr., T. & RINCÓN FO, G. 1998. Conteúdo estomacal dos tubarões azul *(Prionace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas no sul do Brasil. Rev. Brasil. Biol. 58(3):443-450.

Received 21/10/08
Revised 04/02/09
Accepted 01/07/09