

Macroecologia de corujas (Aves: Strigiformes) da América do Sul

Carlos Eduardo Ramos de Sant'Ana¹ e José Alexandre Felizola Diniz-Filho²

¹ Escola Técnica Federal de Goiás - ETEGO, Coordenação de Química e Biologia, Rua 75, n.º 46, Centro, 74055-110, Goiânia, GO, Brasil.

² Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.

Recebido em 3 de março de 1998; aceito em 30 de junho de 1998

ABSTRACT. Macroecology of South American owls (Aves: Strigiformes). Macroecology is the study of the relationships among ecological variables in large scales of space and time. In this paper, the macroecological relationship between body size and geographic range size was analyzed for 29 species of South American owls (Strigiformes). This relationship followed the Brown and Maurer model (1987, 1989), characterized by a triangular region in bivariate space, with the minimum geographic range size being positively correlated with body length. This is an expected association because large species require more energy and must use a larger area of the environment. On the other hand, small geographic ranges imply higher intraspecific competition, low local population density and, therefore, a higher probability of extinction. However, since species do not usually provide independent observations in a statistical analysis because they share characteristics through descent from common ancestors, at distinct levels, it is necessary to control these effects in macroecological data. For this study, phylogenetic relationships among species were based on the cladogram provided by Sibley and Ahlquist (1990), constructed using DNA-DNA hybridization. The control of these phylogenetic effects from cross-species data was done using the phylogenetic autocorrelation analysis (correlograms and the autoregressive model), that indicated strong phylogenetic autocorrelation in body size. The correlation between body size and geographic range size for South American owls is significant at the 1% level after controlling the phylogenetic effects. Thus, we conclude that this positive relationship must be interpreted as a real ecological process and not as the by-product of phylogenetic inertia in each of the characters.

KEY WORDS: body size, geographic range, phylogenetic inertia, Strigiformes.

RESUMO. A macroecologia tem por objetivo compreender a relação entre variáveis ecológicas em grandes escalas de tempo e espaço. Analisou-se neste trabalho a relação entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo em 29 espécies de corujas da América do Sul. A relação obtida entre essas variáveis para as corujas segue o modelo de Brown e Maurer (1987, 1989), formando uma região triangular no espaço bivariado, com a área geográfica mínima estando positivamente correlacionada com o tamanho corpóreo. Isso ocorre em função das espécies de maior porte possuírem maiores necessidades energéticas necessitando, conseqüentemente, de uma área de vida maior. Por outro lado, pequenas áreas de distribuição implicam em maior competição intra-específica, baixa densidade populacional local e, portanto, maior probabilidade de extinção. Como as espécies não são independentes nas análises estatísticas, pois compartilham caracteres através da descendência de ancestrais comuns, é necessário controlar o efeito filogenético dos dados relativos a essas espécies. As relações filogenéticas entre as espécies de corujas foram obtidas a partir do cladograma de Sibley e Ahlquist (1990), construído com dados de hibridização de DNA. O controle desses efeitos filogenéticos foi realizado através de uma análise de autocorrelação filogenética (correlogramas e modelo autorregressivo), que indicou a existência de uma forte autocorrelação filogenética para a variável tamanho corpóreo. A correlação entre os resíduos do modelo autorregressivo é significativa a nível de 1%. Assim, conclui-se que a relação positiva entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo em corujas da América do Sul deve ser explicada por um processo ecológico real, como o predito pelo modelo de Brown e Maurer, não sendo apenas um artefato dos efeitos de inércia filogenética das variáveis consideradas.

PALAVRAS-CHAVE: distribuição geográfica, inércia filogenética, tamanho corpóreo, Strigiformes.

A macroecologia tem por objetivo compreender a partição do espaço físico/geográfico e dos recursos entre os organismos, através da derivação de modelos empíricos de correlação entre variáveis ecológicas, tais como o tamanho corpóreo, a área de distribuição geográfica e a densidade populacional, mensuradas em grandes grupos taxonômicos e grandes escalas continentais (Brown e Maurer 1989, Brown 1995). Essa abordagem reflete uma mudança de enfoque conceitual na ecologia teórica e aplicada, onde os modelos gerais passam a ser utilizados para explicar a composição das comunidades locais e prever suas mudanças após perturbações regionais do ambiente (Brown 1995).

Em grandes escalas de tempo e espaço, os processos evolutivos e biogeográficos determinam a composição inicial de espécies em uma dada área, enquanto os processos ecológicos locais, como a competição e a predação, determinam os parâmetros da dinâmica populacional de cada uma dessas espécies, permitindo que algumas delas mantenham populações estáveis e viáveis nas comunidades

(Brown e Maurer 1987). Esses processos regionais e locais, e notadamente a interação entre eles nessas duas escalas, têm recebido destacada atenção nos últimos anos (Ricklefs 1987, Ricklefs e Schluter 1993). Em oposição, encontram-se modelos reducionistas específicos de comunidades locais, construídos após a estimativa detalhada de parâmetros de dinâmica populacional das espécies e suas interações, que possuem alcance claramente limitado no tempo e espaço (Brown 1995). No entanto, a despeito da importância da abordagem macroecológica, a maior parte dos estudos realizados até agora com esse enfoque foram realizados em regiões temperadas do hemisfério norte (América do Norte e Europa) (Gaston e Lawton 1988a,b, Brown e Maurer 1989, Letcher e Harvey 1994, Pianka 1994, Taylor e Gotelli 1994, Brown 1995).

Dentre os aspectos centrais da macroecologia destaca-se a análise da correlação entre o tamanho corpóreo e a área de distribuição geográfica das espécies (Taylor e Gotelli 1994, Brown 1995, Gaston e Blackburn 1996a). Dois modelos se

destacam na explicação da relação entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo: o modelo de Brown (Brown 1981, 1995, Brown e Maurer 1987, 1989) e o modelo de Gaston e Lawton (1988a, b).

O modelo de Brown (Brown 1981, 1995, Brown e Maurer 1987, 1989), construído principalmente com base em observações de aves e mamíferos da América do Norte (Pagel *et al.* 1991), prediz uma relação positiva entre o tamanho corpóreo e a área mínima de distribuição geográfica das espécies. O modelo prevê que as espécies de menor porte podem ocupar áreas grandes ou pequenas, enquanto que as espécies de tamanhos corpóreos maiores devem ter as suas áreas de distribuição necessariamente maiores. Isso gera, no gráfico da relação entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo, uma distribuição das espécies em forma triangular (figura 1), onde o aumento da área de distribuição seria resultado de uma restrição da relação entre tamanho corpóreo e a densidade populacional. As espécies de maior porte possuem necessidades energéticas maiores e menor densidade local. Consequentemente, necessitam de áreas maiores para a manutenção de populações viáveis, o que não acontece com as espécies menores e com maior taxa de crescimento populacional, nas quais é mais fácil alcançar uma população mínima que seja capaz de evitar a extinção estocástica.

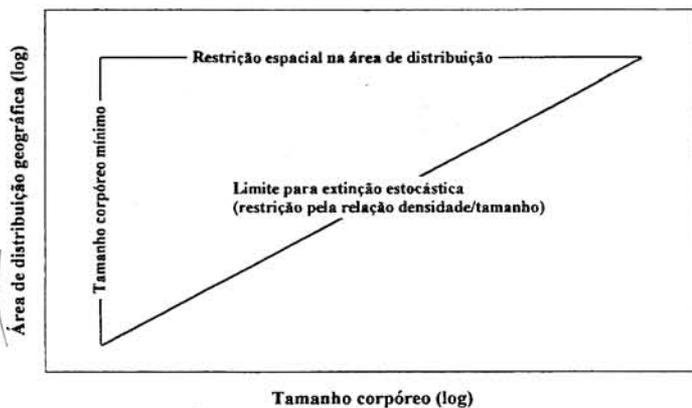


Figura 1. Restrições ecológicas/evolutivas mais importantes no modelo de Brown para a relação entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo.

O modelo de Gaston e Lawton (1988a,b) baseou-se principalmente em dados de insetos fitófagos da Inglaterra, embora também tenha sido ajustado para pequenos mamíferos (roedores) com elevadas taxas de crescimento populacional (Taylor e Gotelli 1994). O modelo sugere uma relação inversa para a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo, onde organismos maiores teriam áreas de distribuição geográfica menores, uma vez que a taxa intrínseca de crescimento populacional (r) está inversamente relacionada ao tamanho do corpo (Gaston 1988). Dessa forma, como o aumento das populações de organismos menores ocorre em uma taxa maior, estes conseguem colonizar áreas maiores mais rapidamente.

Mais recentemente, Gaston e Blackburn (1996a)

acrescentaram outras hipóteses para explicar a correlação positiva entre tamanho do corpo e distribuição geográfica. Uma delas estaria relacionada ao fato de que espécies maiores mantêm a homeostase em uma maior variedade de habitats, e como grandes áreas de distribuição englobam um maior número desses habitats, haveria consequentemente uma correlação positiva entre área e tamanho do corpo. Outra explicação seria a estruturação das variáveis ao longo do espaço, sendo a correlação positiva uma conseqüência de gradientes latitudinais semelhantes no tamanho do corpo (efeito de Bergmann) e na área de distribuição geográfica (efeito Rapoport). Outra explicação seria que as espécies de maior tamanho corpóreo são melhor sucedidas no sentido de se dispersar para um maior número de habitats, ou que elas são mais antigas evolutivamente, de modo que a relação entre a área de distribuição observada/potencial seria maior. Neste último caso, a estruturação das variáveis ao longo da filogenia seria responsável pela correlação positiva entre elas.

As relações macroecológicas discutidas anteriormente estão baseadas em espécies. Muitos estudos que utilizam análises de correlação ou de regressão em Ecologia partem do princípio de que todas as observações (espécies) são independentes entre si em relação aos caracteres analisados (Harvey e Pagel 1991). Entretanto, como as espécies compartilham ancestrais comuns, elas não são independentes, tornando-se assim grande a possibilidade de obter correlações espúrias que não estejam sugerindo adaptações de fato, e sim apenas covariação ao longo de uma filogenia (Felsenstein 1985, 1988, Pagel e Harvey 1988, Bell 1989, Harvey e Pagel 1991, Harvey e Purvis 1991, Garland *et al.* 1992, Gittleman e Luh 1992). Nesses casos, é necessário utilizar algum método para controlar o efeito da "inércia filogenética" sobre o caráter analisado, como por exemplo a análise de autocorrelação filogenética (Cheverud *et al.* 1985). O componente específico extraído nessa análise expressa a porção do caráter que pode ser atribuída à adaptação, ou seja, modificações na morfologia ou no comportamento como resultado de seleção direcional independente dentro das linhagens. Esse método foi utilizado recentemente por Sant'Ana e Diniz-Filho (1997) para avaliar o efeito de inércia filogenética no tamanho do corpo em corujas da América do Sul. As relações macroecológicas devem ser realmente perturbadas por esses efeitos filogenéticos, pois o tamanho corpóreo possui elevada inércia filogenética, estando portanto bastante estruturado ao longo da filogenia.

A América do Sul é o continente de maior riqueza de aves, onde o total de espécies ultrapassa 3200, o que representa praticamente 1/3 das aves do mundo (Sibley e Monroe 1990). O Brasil apresenta cerca de 1677 espécies, sendo as aves o grupo mais pesquisado dentre os animais, pois calcula-se que mais de 99% das espécies sejam conhecidas (Sick 1997). A ordem Strigiformes apresenta aves distribuídas por todos os continentes (exceto na região Antártica) com origem provável a partir do Velho Mundo (Sick 1997). São reconhecidas cerca de 178 espécies de

corujas em todo o mundo (Sibley e Monroe 1990), sendo que na América do Sul existem cerca de 30 espécies, uma delas integrante da família Tytonidae e as demais pertencentes à família Strigidae (Dunning 1987, Sibley *et al.* 1988, Sibley e Ahlquist 1990, Sibley e Monroe 1990, 1993, Sick 1997). As adaptações dos pés e dos bicos às atividades de rapina (hábito alimentar carnívoro), predominantemente durante o período noturno, a plumagem macia, os olhos grandes e a visão binocular, além do disco facial funcionando como concha acústica, tornam esse grupo relativamente homogêneo, bem delineado e facilmente distinguível de outras aves (Sibley e Ahlquist 1990, Motta-Júnior 1996, Sick 1997).

As corujas apresentam uma elevada amplitude quanto aos valores para o tamanho corpóreo, variando desde as pequenas espécies do gênero *Glaucidium* (14 cm de comprimento médio), até as maiores dos gêneros *Pulsatrix* (41 cm) e *Bubo* (52 cm) (Dunning 1987, Sick 1997). As aves de rapina (Strigiformes e Falconiformes), que ocupam níveis tróficos de topo nas cadeias alimentares, provaram ser sensíveis à degradação ambiental e têm atraído a atenção para a alarmante contaminação ambiental (Bierregaard 1995). Essa sensibilidade das aves de rapina as tornam úteis para o monitoramento da degradação de habitats na América do Sul, por fatores como crescimento populacional humano, pressões econômicas, desmatamento e contaminação de alimentos pelo uso indiscriminado de pesticidas (Bierregaard 1995). Terborgh (1992) sugeriu que a perda dos predadores de topo de cadeia pode causar surpreendentes e dramáticos efeitos sobre vários aspectos da estrutura de comunidades das florestas tropicais, não somente sobre as populações de presas, mas também efeitos secundários à comunidade vegetal. Portanto, torna-se necessária a conservação das aves de rapina para a manutenção da biodiversidade das florestas tropicais.

A grande biodiversidade, aliada à facilidade de avaliação dos padrões (já que os dados relativos à área de distribuição geográfica e ao tamanho corpóreo para as aves são facilmente compilados da literatura), e ao grande interesse teórico gerado pelas interações entre a macroecologia e outras áreas da Biologia (como a Biogeografia e a Macroevolução), justificam a importância de estudos macroecológicos para a região Neotropical. Apesar de estudos em escalas continentais para a avifauna sul-americana terem sido desenvolvidos recentemente (Blackburn e Gaston 1996a, b, 1997, Gaston e Blackburn 1996a, b), estes não levaram em consideração aspectos relativos aos padrões filogenéticos nas variáveis estudadas. Assim, neste estudo os padrões macroecológicos de espécies de corujas (Aves: Strigiformes) sensu Sibley e Ahlquist (1990) da América do Sul foram avaliados com o objetivo de verificar se a relação entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo corrobora o modelo de Brown e Maurer (1987, 1989) ou o modelo de Gaston e Lawton (1988a,b). Além disso, procurou-se avaliar também os padrões de inércia filogenética nesses caracteres e seu efeito sobre a sua relação.

MÉTODOS

Foram analisados dados de tamanho corpóreo e de área de distribuição geográfica de 29 espécies de corujas (Aves: Strigiformes) da América do Sul. Os valores para o tamanho corpóreo das corujas (comprimento total médio, em centímetros) foram coletados preferencialmente de Sick (1997), obtendo-se de Dunning (1987) os dados referentes às espécies não citadas pelo autor anterior. Os valores foram transformados em logaritmos antes da análise, a fim de corrigir efeitos de alometria e heterocedasticidade, comuns nesse tipo de variável (Peters 1983, Harvey e Pagel 1991).

Embora em estudos macroecológicos o peso corpóreo tenha sido utilizado mais freqüentemente do que o comprimento, como estimativa do tamanho geral do corpo, os valores de comprimento estavam disponíveis para todas as espécies estudadas, enquanto que os valores de peso estavam disponíveis apenas para 24 delas (Dunning 1993). De qualquer modo, a correlação entre os logaritmos peso e o comprimento, para essas espécies cujo peso e comprimento estavam disponíveis, foi altamente significativa ($r = 0,981$; $P < 0,001$), de modo que as conclusões deste estudo não devem ser qualitativamente afetadas por essa escolha.

Os dados referentes à área de distribuição geográfica (extensão de ocorrência sensu Gaston 1991 e Blackburn e Gaston 1996a) das corujas foram obtidos a partir de descrições e de mapas encontrados na literatura especializada (Dunning 1987, Sibley e Monroe 1990, 1993, Sick 1997). As áreas de distribuição das corujas foram redesenhadas em papel vegetal, em uma escala de 1:31.250.000, padronizadas para todas as espécies. Os desenhos foram recortados e pesados em uma balança de precisão, com quatro casas decimais. A partir da determinação do peso específico do papel obteve-se as áreas geográficas estimadas das espécies (expressas em km²), como em Ricklefs e Latham (1992).

Os padrões filogenéticos no tamanho (comprimento) do corpo foram analisados inicialmente através de correlogramas filogenéticos (Gittleman e Kot 1990, Gittleman *et al.* 1996), que expressam as variações na semelhança entre pares de espécies em função do tempo de divergência entre elas. O índice I de Moran foi utilizado para definir essa semelhança, sendo estimado por

$$I = (n/H) \sum_i \sum_j W_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y}) / \sum_i (y_i - \bar{y})^2$$

onde n é o número de espécies, y_i é a variável analisada (comprimento do corpo); \bar{y} é a média da variável y_i ; W_{ij} é um valor igual a 1 ou zero (conectividade), indicando se o par de distâncias da matriz simétrica de distâncias filogenéticas, definidas com base no cladograma de Sibley e Ahlquist 1990 (figura 2), está ou não dentro da classe k ; e H é a soma de elementos de conectividades em cada classe de distância. Autocorrelações positivas e significativas em uma dada classe de distância indicam similaridade de espécies, enquanto que autocorrelações negativas indicam extremos de variação. O valor do índice I de Moran sob a hipótese nula de ausência de autocorrelação é dado por

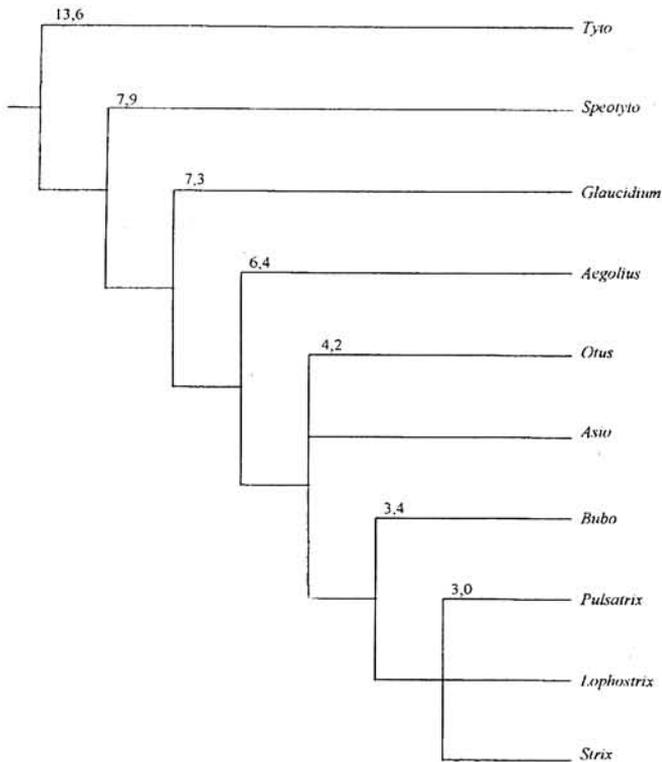


Figura 2. Relações filogenéticas entre os gêneros de corujas analisados e as distâncias estimadas com dados de hibridação de DNA, obtidas a partir de Sibley e Ahlquist (1990). As espécies analisadas em cada gênero encontram-se na Tabela I.

$E(I) = -1/(n-1)$. Procedimentos detalhados para estabelecer a significância estatística do I de Moran são apresentados por Sokal e Oden (1978) e Diniz-Filho (1999). Para este estudo, os índices I de Moran foram estimados em 4 classes de tempo (em milhões de anos) ao longo da filogenia proposta por Sibley e Ahlquist (1990): 0-15, 15-30, 30-45 e 45-60. Essas análises foram realizadas no programa AUTOPHY, escrito em linguagem Basic por um dos autores (J.A.F.D.-F.).

Como os correlogramas detectaram um padrão filogenético significativo para o tamanho do corpo (ver resultados), é importante caracterizar o quanto da variação total no caráter pode ser atribuída à filogenia (inércia filogenética), e controlá-la estatisticamente. Foi realizada então uma análise de autoregressão filogenética (Cheverud *et al.* 1985, Gittleman e Kot 1990, Martins 1996, Sant'Ana e Diniz-Filho 1997), que objetiva particionar o valor total de um caráter (T) em um componente filogenético (P), que expressa a parte da variação compartilhada entre as espécies, e em um componente específico (S), que contém a parte da variação única (equivalente a uma autapomorfia) de cada espécie, de modo que

$$T = P + S$$

Correlações entre os componentes S de vários caracteres são independentes da inércia filogenética e podem indicar respostas correlacionadas à seleção ao longo da história do grupo. Essa partição pode ser realizada através do modelo linear

$$y = \rho W y + \varepsilon$$

onde y é o vetor do caráter estudado (tamanho corpóreo); ρ é o coeficiente autoregressivo; e ε o resíduo do modelo linear; e cada elemento da matriz W é dado por $W_{ij} = 1/D_{ij}$, onde D_{ij} é o elemento da matriz D de distâncias filogenéticas. O termo $\rho W y$ expressa o valor de P, enquanto que ε é equivalente ao S. Esse modelo é ajustado através de uma equação de máxima verossimilhança, e o coeficiente de determinação, expressando a proporção da variação atribuída à filogenia, é dado por $R^2 = 1 - \sigma_\varepsilon^2 / \sigma_T^2$, onde σ_ε^2 é a variância do resíduo e σ_T^2 é a variância total. Esses procedimentos foram realizados utilizando a rotina AUTOCORR, do programa COMPARE 1.2 (versão Windows 95) (Martins 1997).

Diversos estudos em dados empíricos e simulados mostram que o modelo autoregressivo é adequado para controlar efeitos filogenéticos, especialmente quando os correlogramas apresentam uma tendência monotônica (decréscimo do I de Moran com as classes de tempo) ou mesmo quando estes apresentam decréscimo exponencial (Gittleman e Kot 1990, Gittleman e Luh 1992, Martins 1996). Além disso, quando existem muitas politomias, o modelo autoregressivo tende a ser mais robusto que o método de contrastes filogenéticos de Felsenstein (1985), que tem sido frequentemente utilizado em estudos de biologia comparada (Martins e Hansen 1996). De qualquer modo, os resíduos do modelo autoregressivo (os componentes S das espécies) foram também submetidos à análise através dos correlogramas, a fim de evidenciar se os padrões filogenéticos nos dados foram efetivamente controlados (Gittleman e Kot 1990, Diniz-Filho *et al.* 1998).

A análise dos dados foi realizada através dos gráficos da relação entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo, construídos utilizando-se as variáveis originais e os resíduos do modelo autoregressivo, que indicam a relação entre a área e o tamanho independentemente do efeito da filogenia sobre essas variáveis.

RESULTADOS

A relação positiva entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo das espécies, em escala logarítmica (figura 3; tabela 1) não foi estatisticamente significativa ($r = 0,321$; $P = 0,18$). Entretanto, essa relação se caracteriza melhor por uma região triangular no espaço bivariado (um envelope, em que a área geográfica mínima é positivamente correlacionada com o tamanho corpóreo), do que por uma simples relação linear.

Os correlogramas filogenéticos observados para as duas variáveis analisadas, a partir das 29 espécies de corujas da América do Sul (figuras 4 e 5), indicam a existência de autocorrelação positiva significativa apenas no tamanho do corpo, para a primeira classe de distância no tempo (0-15 milhões de anos). Espécies separadas por esse intervalo de

Tabela 1. As vinte e nove espécies de corujas analisadas, com os seus respectivos valores para o tamanho corpóreo (em centímetros) e para a área de distribuição geográfica (em quilômetros quadrados).

Espécies	Tamanhos (cm)	Área (km ²)
<i>Tyto alba</i>	36	10069531
<i>Speotyto cunicularia</i>	23	7917089
<i>Glaucidium minutissimum</i>	14	870898
<i>Glaucidium brasilianum</i>	16	6160253
<i>Glaucidium nanum</i>	18	517676
<i>Glaucidium jardinni</i>	15	509206
<i>Aegolius harrisii</i>	20	416015
<i>Otus albogularis</i>	27	436914
<i>Otus clarkii</i>	23	96679
<i>Otus watsonii</i>	22	2166894
<i>Otus roboratus</i>	23	150976
<i>Otus atricapillus</i>	24	799184
<i>Otus choliba</i>	22	4668555
<i>Otus guatemalae</i>	18	506216
<i>Otus ingens</i>	25	377669
<i>Asio stygius</i>	38	1510644
<i>Asio flammeus</i>	37	7878748
<i>Asio (≡Rhinoptynx) clamator</i>	37	3437890
<i>Bubo virginianus</i>	52	10253906
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	48	4552929
<i>Pulsatrix melanota</i>	38	287500
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	44	477816
<i>Lophotrix cristata</i>	39	2527636
<i>Strix hylophila</i>	35	582421
<i>Strix rufipes</i>	36	653710
<i>Strix virgata</i>	34	4637695
<i>Strix nigrolineata</i>	36	709999
<i>Strix huhula</i>	35	3898268
<i>Strix albitarsus</i>	36	487781

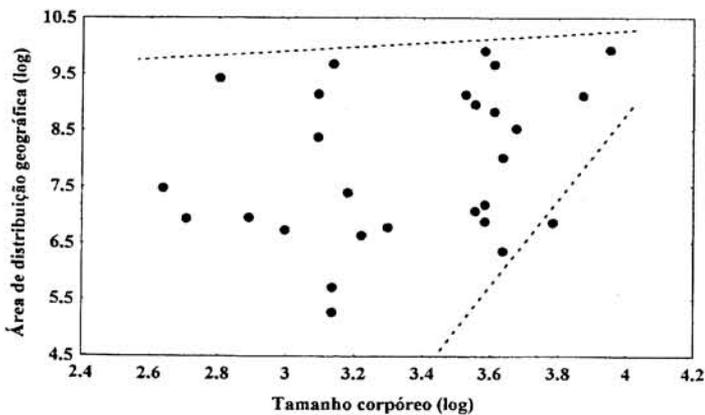


Figura 3. Relação entre a área de distribuição geográfica (km²) e o tamanho corpóreo. As linhas tracejadas indicam restrições evolutivas e ecológicas propostas por Brown.

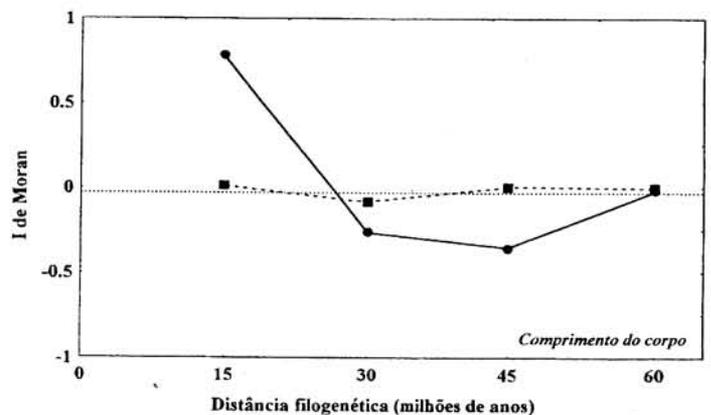


Figura 4. Correlograma filogenético para o tamanho corpóreo (linha cheia) e para os resíduos do modelo autoregressivo aplicado sobre esse caráter (linha tracejada), evidenciando que os efeitos filogenéticos foram estatisticamente controlados.

tempo, portanto, tendem a ser semelhantes para esse caráter, considerando a variação total entre as espécies. A partir dessa classe, os índices deixam de ser significativos e se estabilizam próximo ao valor esperado sob a hipótese nula de ausência de autocorrelação. A forma dos correlogramas sugere que a aplicação de um modelo autoregressivo é adequada para controlar estatisticamente os padrões filogenéticos existentes nos dados.

Os resultados do modelo autoregressivo confirmaram as interpretações dos correlogramas. Para o tamanho do corpo, o coeficiente ρ foi significativo e igual a 0,799, de modo que cerca de 70% da variação neste caráter está no componente filogenético inercial. Para a área de distribuição geográfica, o coeficiente ρ foi igual a -0,29, não sendo estatisticamente significativo.

Obteve-se uma correlação positiva entre os componentes específicos (S) da área de distribuição geográfica e do tamanho corpóreo, obtidos a partir do modelo autoregressivo ($r = 0,477$; $P = 0,009$; figura 6). Esses componentes S não apresentaram, em seus correlogramas, índices I de Moran significativos (figuras 4 e 5), o que valida a utilização do modelo autoregressivo. Assim, o controle do efeito filogenético evidenciou a existência de uma relação positiva significativa entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo, de modo que essa relação não é apenas um artefato da existência de um padrão filogenético no tamanho do corpo.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos relacionando a área de distribuição das espécies com seus respectivos tamanhos corporais evidenciam que essas variáveis, em corujas da América do Sul, dão suporte ao modelo de Brown (Brown 1981, 1995, Brown e Maurer 1987, 1989) e não ao modelo de Gaston e Lawton (1988a, b), considerando a presença do envelope de

restrição. Esse modelo prevê que espécies de menor tamanho podem ocupar áreas de tamanhos diferentes, grandes ou pequenas, devido a eventos diferenciais de colonização e extinção. Entretanto, à medida que as espécies passam a ter tamanhos corporais maiores, suas áreas de distribuição devem, necessariamente, aumentar. Esse aumento da área de distribuição seria resultado de uma restrição da relação entre o tamanho do corpo e a densidade populacional. Como as espécies de grande porte possuem maiores necessidades energéticas na obtenção de recursos do ambiente, elas devem ter menor densidade local, de forma que populações efetivas totais (N) grandes somente podem ser mantidas em áreas significativamente maiores. Isso gera, no gráfico da relação área/tamanho, o envelope de restrição, evidenciado nesse trabalho com as corujas sul-americanas. Dessa forma, espécies grandes estão mais suscetíveis a eventos de extinção estocástica se possuírem pequenas áreas de distribuição geográfica (área de restrição no gráfico área/tamanho), já que a probabilidade de extinção está inversa e exponencialmente relacionada ao N (MacArthur 1972, Renshaw 1993, Maurer 1994). É interessante notar que, no modelo de Brown, a restrição de densidade não se aplica a organismos pequenos e com elevada taxa de crescimento populacional, pois em uma área geograficamente pequena pode haver uma população com número de indivíduos suficiente para evitar a extinção estocástica. Isso abre espaço para o desenvolvimento de outros modelos, como o de Gaston e Lawton (1988a,b), que explicariam relações negativas entre essas mesmas variáveis.

Entretanto, ao contrário do que ocorre com a área de distribuição geográfica, o tamanho do corpo está frequentemente estruturado ao longo da filogenia, confirmando um padrão que tem sido encontrado para muitos organismos (Cheverud *et al.* 1985, Gittleman e Kot 1990, Edwards e Kot 1995, Geffen *et al.* 1996, Gittleman *et al.* 1996). Assim, a relação encontrada entre a área de

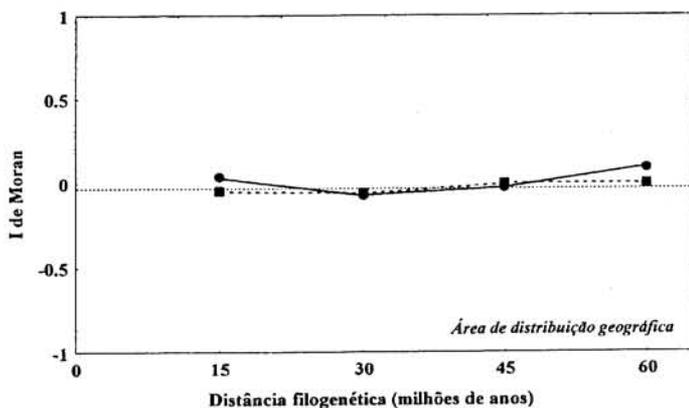


Figura 5. Correlograma filogenético para a área de distribuição geográfica (linha cheia) e para os resíduos do modelo autoregressivo aplicado sobre esse caráter (linha tracejada). Os dois correlogramas indicam ausência de padrões filogenéticos nas variáveis.

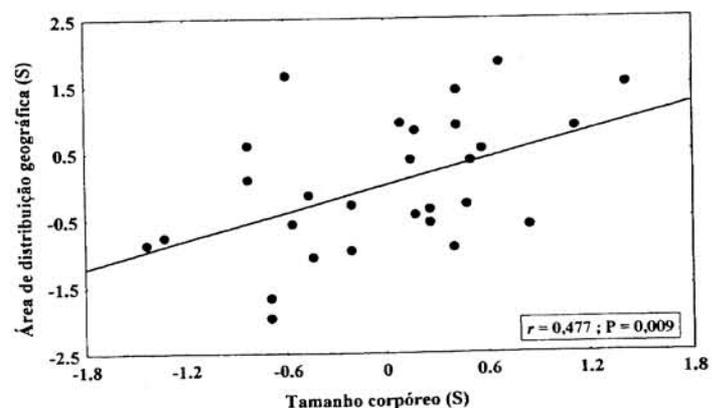


Figura 6. Relação entre os componentes específicos do tamanho corpóreo e da área de distribuição geográfica obtida através do modelo autoregressivo.

distribuição geográfica e o tamanho corpóreo poderia ser simplesmente um artefato que apareceria em função da inércia filogenética no tamanho do corpo (Gaston e Blackburn 1996a). Entretanto, após remover os efeitos filogenéticos utilizando um modelo autoregressivo, a relação entre a área de distribuição geográfica e o tamanho corpóreo se tornou uma relação positiva e significativa a nível de 1%. Além disso, não foram detectados efeitos espaciais significativos para as duas variáveis, considerando análises de autocorrelação espacial realizadas utilizando o ponto central (midpoint) das distribuições geográficas como critério de pareamento. Portanto, a relação positiva entre o tamanho corpóreo e a distribuição geográfica não pode ser considerada simplesmente um artefato, devendo ser explicada por processos ecológicos que atuaram nas espécies independentemente de sua história evolutiva.

Por outro lado, como o envelope de restrição desapareceu após o controle dos efeitos filogenéticos, é preciso considerar também o modelo de homeostase e diversidade de habitats (Gaston e Blackburn 1996a) como uma explicação alternativa para a correlação positiva entre as variáveis. Esse modelo parte do princípio de que apenas espécies de grande porte conseguiriam manter sua homeostase em uma grande diversidade de ambientes e, como pode existir uma correlação entre heterogeneidade ambiental e tamanho da área de distribuição geográfica, apenas estas conseguiriam colonizar grandes regiões. Assim, seria esperada uma correlação positiva entre tamanho do corpo e a área de distribuição. A fim de testar esse modelo utilizando dados comparativos, seria preciso controlar estatisticamente a heterogeneidade ambiental da área de distribuição geográfica de cada espécie. Entretanto, há dificuldade em estimar corretamente essa heterogeneidade em cada uma das distribuições em grandes escalas geográficas, e isso dificulta a escolha de um modelo para explicar a correlação. De qualquer modo, o modelo de Brown prevê a existência de um envelope de restrição nas variáveis originais, o que o torna, a princípio, mais adequado para descrever os dados analisados neste estudo. Abre-se também a possibilidade de que o próprio espaço de restrição definido nesse modelo seja um efeito da estruturação filogenética dos dados.

Se o modelo macroecológico de Brown é realmente válido para o grupo estudado, as espécies maiores de corujas, como *Bubo virginianus* (52 cm) e *Pulsatrix perspicilata* (48 cm), seriam mais suscetíveis a eventos de extinção estocástica ao terem reduções na sua área de distribuição geográfica, quando comparadas às espécies de menor tamanho como *Glaucidium minutissimum* (14 cm), *Glaucidium brasilianum* (16,5 cm) e *Otus watsonii* (22 cm). Estas últimas espécies podem apresentar grandes reduções em suas distribuições geográficas antes de ultrapassarem a reta de restrição inferior no modelo de Brown, que indica grande aumento da probabilidade de extinção em função da redução no tamanho populacional da espécie.

A espécie *Pulsatrix melanota* aparece com a sua área de distribuição geográfica um pouco abaixo do que seria esperado para o seu tamanho pelo modelo de Brown (figura

3), o que indica que os dados da literatura podem estar subestimando a sua área real ou que a espécie pode estar sofrendo reduções populacionais, o que é sugerido pela sua localização, no gráfico, próxima à região de restrição pela relação densidade/tamanho corpóreo (extinção estocástica). Uma outra possibilidade a ser considerada é o fato de que essa espécie não está devidamente resolvida do ponto de vista taxonômico (Sibley e Monroe 1990). *Pulsatrix melanota* e *Pulsatrix koeniswaldiana* podem ser de fato duas subespécies de *Pulsatrix melanota* (*Pulsatrix melanota melanota* e *Pulsatrix melanota koeniswaldiana*), o que aumentaria significativamente a área da espécie. Essa situação retiraria a espécie da região do gráfico relacionada à restrição pela relação densidade/tamanho corpóreo, corroborando ainda mais o modelo de Brown.

Assim, conclui-se que a relação entre o tamanho corpóreo e a área de distribuição geográfica em corujas da América do Sul não é um artefato dos efeitos de inércia filogenética encontrados para o tamanho corpóreo nessas espécies. Embora os modelos teóricos desenvolvidos para explicar essa relação (o modelo de Brown e o modelo de manutenção de homeostase) não possam ser completamente distinguidos com base nos dados comparativos em grandes escalas, a existência do envelope de restrição sugere que, a princípio, o modelo de Brown é o mais adequado para explicar os padrões observados neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Luís Maurício Bini, Rogério P. Bastos, Sérgio Furtado dos Reis, Cleiber Marques Vieira, Fernanda Bonfim e dois referees anônimos pela leitura crítica de diferentes versões deste manuscrito e pelas numerosas discussões sobre macroecologia. O suporte técnico/financeiro foi fornecido pela Escola Técnica Federal de Goiás (ETFGO), pela Fundação de Amparo a Pesquisa (FUNAPE) da Universidade Federal de Goiás e pelo CNPq, através de diversos auxílios.

REFERÊNCIAS

- Bell, G. (1989) A comparative method. *Am. Nat.* 133:553-571.
- Bierregaard, R. O., Jr. (1995) The biology and conservation status of Central and South American Falconiformes: a survey of current knowledge. *Bird Conserv. Intern.* 5:325-340.
- Blackburn, T. M. e K. J. Gaston (1996a) The distribution of bird species in the New World: patterns in species turnover. *Oikos* 77:146-152.
- Blackburn, T. M. e K. J. Gaston (1996b) Spatial patterns in the body sizes of bird species in the New World. *Oikos* 77:436-446.
- Blackburn, T. M. e K. J. Gaston (1997) The relationship between geographic area and the latitudinal gradient in species richness in New World birds. *J. Anim. Ecol.* 11:195-204.

- Brown, J. H. (1981) Two decades of homage to Santa Rosalia: toward a general theory of diversity. *Amer. Zool.* 21:877-888.
- Brown, J. H. (1995) *Macroecology*. Chicago: Univ. Chicago Press.
- Brown, J. H. e B. A. Maurer (1987) Evolution of species assemblages: effects of energetic constraints and species dynamics on the diversification of North American avifauna. *Am. Nat.* 130:1-17.
- Brown, J. H. e B. A. Maurer (1989) Macroecology: the division of food and space among species on continents. *Science* 243:1145-1150.
- Cheverud, J. M., M. M. Dow e W. Leutenegger (1985) The quantitative assessment of phylogenetic constraints in comparative analysis: sexual dimorphism in body weight among primates. *Evolution* 39:1335-1351.
- Diniz-Filho, J. A. F. (1999) *Análise de autocorrelação espacial: inferências microevolutivas e aplicações em genética de populações*. Série Monografias, Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto.
- Diniz-Filho, J. A. F., C. E. R. Sant'Ana, L. M. Bini (1998) An eigenvector method for estimating phylogenetic inertia. *Evolution* 52:1247-1262.
- Dunning, J. S. (1987) *South American birds*. Newtown Square: Harrowood Books.
- Dunning, J. S. (1993). *CRC handbook of avian body masses*. Boca Raton: CRC press.
- Edwards, S. V. e M. Kot (1995) Comparative methods at the species level: geographic variation in morphology and group size in Grey-Crowned Babblers (*Pomatostomus temporalis*). *Evolution* 49:1134-1146.
- Felsenstein, J. (1985) Phylogenies and the comparative method. *Am. Nat.* 125:1-15.
- Felsenstein, J. (1988) Phylogenies and quantitative characters. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 19:445-471.
- Garland, T., P. H. Harvey e A. R. Ives (1992) Procedures for the analysis of comparative data using phylogenetically independent contrasts. *Syst. Biol.* 41:18-32.
- Gaston, K. J. (1988) The intrinsic rates of increase of insects of different sizes. *Ecol. Entomol.* 14:399-409.
- Gaston, K. J. (1991) How large is a species geographic range? *Oikos* 61:434-438.
- Gaston, K. J. e T. M. Blackburn (1996a) Range size-body size relationships: evidence of scale dependence. *Oikos* 75:479-485.
- Gaston, K. J. e T. M. Blackburn (1996b) Global scale macroecology: interactions between population size, geographic range size and body size in the Anseriformes. *J. Anim. Ecol.* 65:701-714.
- Gaston, K. J. e J. H. Lawton (1988a) Patterns in the distribution and abundance of insect populations. *Nature* 331:709-712.
- Gaston, K. J. e J. H. Lawton (1988b) Insect herbivores on bracken do not support the core-satellite hypothesis. *Am. Nat.* 134:761-777.
- Geffen, E., M. E. Gompper e J. L. Gittleman (1996) Size, life-history traits, and social organization in the Canidae: a reevaluation. *Am. Nat.* 147:140-160.
- Gittleman, J. L. e M. Kot (1990) Adaptation: statistics and a null model for estimating phylogenetic effects. *Syst. Zool.* 39:227-241.
- Gittleman, J. L. e H. K. Luh (1992) On comparing comparative methods. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 23:383-404.
- Gittleman, J. L., C. G. Anderson, M. Kot e H. K. Luh (1996) Phylogenetic lability and rates of evolution: a comparison of behavioral, morphological and life-history traits, p. 166-205. In: E. P. Martins (ed.) *Phylogenies and the comparative method in animal behavior*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Harvey, P. H. e M. D. Pagel (1991) *The comparative method in evolutionary biology*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Harvey, P. H. e A. Purvis (1991) Comparative methods for explaining adaptations. *Nature* 351:619-624.
- Letcher, A. J. e P. H. Harvey (1994) Variation in geographical range size among mammals of the Palearctic. *Am. Nat.* 144:30-42.
- MacArthur, R. H. (1972) *Geographical ecology: patterns in the distribution of species*. New York: Harper & How.
- Martins, E. P. (1996) Phylogenies, spatial autocorrelation and the comparative method: a computer simulation test. *Evolution* 50:175-1765.
- Martins, E. P. (1997) *COMPARE: Statistical analysis of comparative data*. Versão 1.5. Distribuído pela autora. Departamento de Biologia, Universidade do Oregon, Eugene.
- Martins, E. P. e T. F. Hansen (1996) The statistical analysis of interspecific data: a review and evaluation of phylogenetic comparative methods, p. 23-75. In: E. P. Martins (ed.) *Phylogenies and the comparative method in animal behavior*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Maurer, B. (1994) *Geographic population analysis*. Oxford: Blackwell.
- Motta-Júnior, J. C. (1996) *Ecologia alimentar de corujas (Aves, Strigiformes) na região central do Estado de São Paulo: biomassa, sazonalidade e seletividade de suas presas*. Tese de doutorado. São Carlos: Univ. Fed. São Carlos.
- Pagel, M. D. e P. H. Harvey (1988) Recent developments in the analysis of comparative data. *Quart. Rev. Biol.* 63:413-440.
- Pagel, M. D., R. M. May e A. R. Collie (1991) Ecological aspects of the geographic distribution and diversity of mammalian species. *Am. Nat.* 137:791-815.
- Peters, R. H. (1983) *The ecological implications of body size*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Pianka, E. (1994) *Evolutionary ecology*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Renshaw, E. (1993) *Modelling biological populations in space and time*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Ricklefs, R. E. (1987) Community diversity: relative roles of local and regional processes. *Science* 235:167-171.
- Ricklefs, R. E. e R. E. Latham (1992) Intercontinental correlation of geographical ranges suggests stasis in ecological traits of relict genera of temperate perennial

- herbs. *Am. Nat.* 139:1305-1321.
- Ricklefs, R. E. e D. Schluter (1993) *Species diversity in ecological communities*. Chicago: Chicago Univ. Press.
- Sant'Ana, C. E. R. e J. A. F. Diniz-Filho (1997) Autocorrelação filogenética para o tamanho do corpo em corujas (Strigiformes) da América do Sul. *Ararajuba* 5:39-43.
- Sibley, C. G. e J. E. Ahlquist (1990) *Phylogeny and classification of birds*. New Haven: Yale Univ. Press.
- Sibley, C. G. e B. L. Monroe Jr. (1990) *Distribution and taxonomy of the birds of the world*. New Haven: Yale University Press.
- Sibley, C. G. e B. L. Monroe Jr. (1993) *A supplement to distribution and taxonomy of the birds of the world*. New Haven: Yale Univ. Press.
- Sibley, C. G., J. E. Ahlquist e B. L. Monroe Jr. (1988) A classification of the living birds of the world based on DNA-DNA hybridization studies. *Auk* 105:409-423.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- Sokal, R. R. e N. L. Oden (1978) Spatial autocorrelation in biology. I. methodology. *Biol. J. Linn. Soc.* 10:199-228.
- Taylor, C. M. e N. J. Gotelli (1994) The macroecology of *Cyprinella*: correlates of phylogeny, body size and geographic range. *Am. Nat.* 144:549-569.
- Terborgh, J. (1992) Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica* 24:283-292.

Comportamento alimentar de *Monasa nigrifrons* (Aves, *Bucconidae*) em matas do oeste de Minas Gerais, Brasil

Celine de Melo¹ e Miguel Ângelo Marini²

¹Departamento de Biociências, Universidade Federal de Uberlândia, 34805-345, Uberlândia, MG, Brasil.

²Departamento de Biologia Geral, C.P. 486 - ICB, Universidade Federal de Minas Gerais, 38400-902, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Recebido em 09 de março de 1998; aceito em 15 de setembro de 1998.

ABSTRACT: Foraging behavior of *Monasa nigrifrons* (Aves, *Bucconidae*) in forests of western Minas Gerais, Brazil. Aspects of the foraging behavior and diet of *Monasa nigrifrons* (Black-fronted Nunbird) were analyzed at a study site in the Municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. The only prey captured were Insecta, mostly *Lepidoptera*. Prey were usually small (<2 cm) and were usually handled for less than 5 min. Prey were taken mostly from the air on the wing, mostly above 6 m high. Primates and birds of other species were detected close to *M. nigrifrons* foraging groups. Six cases of prey transfer among group members were observed.

KEY WORDS: *Bucconidae*, diet, foraging behavior, *Monasa nigrifrons*.

PALAVRAS-CHAVE: *Bucconidae*, dieta, forrageamento, *Monasa nigrifrons*.

A família *Bucconidae* é exclusivamente Neotropical e habita principalmente matas (do sub-bosque à copa) e clareiras (Ridgely 1981). Os membros da família são letárgicos, empoleiram por longo tempo, utilizam a tática de forrageamento do tipo "senta-e-espera", para a captura de insetos e pequenos vertebrados (lagartos e sapos) (Skutch 1969, Sherry e MacDade 1982) e, ocasionalmente, frutos (Skutch 1969). Os indivíduos vivem isolados, em pares ou em pequenos grupos (Skutch 1969, Ridgely 1981, Sick 1997). O gênero *Monasa* é aparentemente o mais sociável da família (Skutch 1969), havendo evidências de que *Monasa morphoeus* é cooperativa, visto que foram registrados grupos com até três componentes, possivelmente não-reprodutores, que ajudavam na alimentação dos filhotes (Skutch 1969).

Monasa nigrifrons Spix 1824 (bico-de-brasa) tem aproximadamente 28 cm de comprimento, possui uma plumagem negra-fuliginosa e o bico vermelho. A espécie é amplamente distribuída na América do Sul, ocorrendo da Colômbia, Bolívia, norte do Brasil até São Paulo (Sick 1997). Indivíduos habitam matas às margens de rios ou matas de galerias (Willis 1982) nos baixos níveis da copa, matas secas e capoeiras (observ. pessoal), vivendo sozinhos, em pares, ou pequenos grupos (Hilty e Brown 1986). Nosso objetivo foi descrever alguns aspectos da biologia alimentar de *M. nigrifrons* em matas secas do oeste de Minas Gerais, Brasil, visto que esta espécie ocorre em uma grande diversidade de ambientes, desde matas inundáveis da Amazônia até as matas secas do Brasil central.

ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado no distrito de Cruzeiro dos Peixotos (18°43'S; 48°22'W), município de Uberlândia, Minas Gerais. O clima na região é sazonal, com estações chuvosa e seca bem definidas. A vegetação original na região

é de cerrado (*lato sensu*), mas atualmente é composta por fragmentos de matas, capoeiras com árvores esparsas e pastagens. A coleta de dados ocorreu em uma capoeira e em um fragmento de mata de galeria-mesófila (área = 155 ha) com dossel contínuo de 15-20 m de altura e sub-bosque aberto.

METODOLOGIA

As observações concentraram-se de 7:00 às 14:00 em diversos dias dos meses de julho a novembro de 1994, totalizando cerca de 50 horas de campo, entre o final da estação seca e o início da chuvosa na região. Foram encontrados e acompanhados três grupos de *M. nigrifrons*, dois na mata e um na capoeira. Dentro da mata com dossel fechado, os indivíduos permaneciam à margem das estradas de terra (com aproximadamente 5 m de largura). Dois grupos eram compostos por quatro indivíduos e um composto por três. O número de indivíduos de cada grupo foi estimado pelo número máximo de indivíduos observados em cada visita (Dawson e Mannan 1989).

Durante cada dia de observação, os grupos eram localizados e os seus indivíduos observados. Foram coletadas as seguintes informações relativas ao forrageamento: 1) estratégia de captura; 2) altura (m) em que a presa foi capturada; 3) substrato onde a presa foi capturada; 4) tipo (Classe e Ordem) de presa; 5) tamanho (cm) da presa (estimado através da comparação com o tamanho do bico); 6) tempo (min) de manipulação da presa antes de ingestão; e 7) presença de outras espécies nas imediações (ex. outras aves ou primatas). Devido ao comportamento de "senta-e-espera", os indivíduos permaneciam parados durante grande parte do tempo de observação. Todas as tentativas de forrageamento dos indivíduos dentro do nosso campo visual foram registradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Confirmando os registros da literatura, a estratégia de forrageamento de *M. nigrifrons* foi do tipo “senta-e-espera”, com indivíduos permanecendo empoleirados por longos períodos. Durante o forrageamento, saíam do poleiro para capturar presas em vôo que estivessem próximas e, normalmente, retornavam ao mesmo ponto. A classificação deste tipo de forrageamento é tipo “sally” de Remsen e Robinson (1990).

No total foram capturadas 30 presas, das quais a maioria (60,0%; N = 18) foi capturada entre 0 e 6 m de altura, com maior número entre 3 e 6 m (figura 1). Os substratos de captura registrados foram: ar, folhicho, folhagem e tronco (figura 2), sendo mais comum a captura de presas no ar (38,0%; N = 8). Willis (1982) registrou que os substratos mais utilizados por *M. nigrifrons* no norte do Brasil foram a folhagem e o tronco, resultado não compatível com o registrado neste trabalho, onde os substratos mais utilizados foram o ar e o folhicho. Alturas de forrageamento normalmente inferiores à altura de empoleiramento foram registradas por Willis (1982). É possível que a altura de

forrageamento esteja associada à distribuição vertical da abundância das presas (insetos) nos ambientes, enquanto o substrato pode sofrer variações em função do aspecto vegetacional de cada ambiente.

Monasa nigrifrons capturou insetos com tamanhos variando entre < 1 e 4 cm, sendo mais comuns insetos com até 2 cm de comprimento (71,4%; N = 25) (figura 3). A ordem de insetos mais consumida foi Lepidoptera (35,7%; N = 15), havendo um maior consumo de indivíduos no estágio larval (21,4%; N = 9) (figura 4). A grande quantidade de presas indeterminadas (28,6%; N = 12) foi devido, principalmente, à dificuldade de identificação de presas pequenas (< 1 cm). Semelhante a *M. morphoeus*, espécie estudada por Sherry e MacDade (1982), *M. nigrifrons* capturou uma ampla variedade de taxa, sendo os insetos das ordens Lepidoptera e Orthoptera os mais frequentes. Embora Skutch (1969) afirme que Bucconidae consuma frutos, estes não foram registrados para *M. nigrifrons* e nem para *M. morphoeus* (Sherry e MacDade 1982).

O tempo de manipulação das presas variou de poucos segundos a mais de 15 min, porém, cerca de 80,0% das vezes foi inferior a 5 min (figura 5). A correlação entre o tempo de

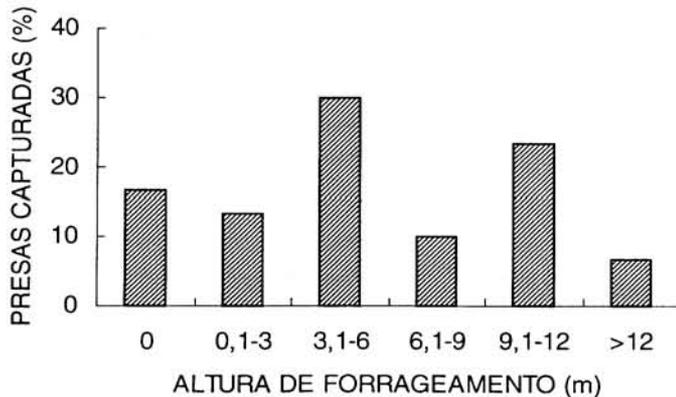


Figura 1. Taxa de captura das presas (N = 30) por *Monasa nigrifrons* em função da altura de forrageamento.

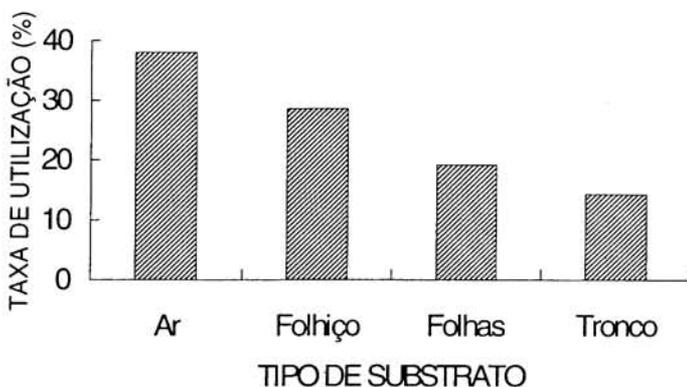


Figura 2. Utilização de substratos para a captura de presas por *Monasa nigrifrons*.

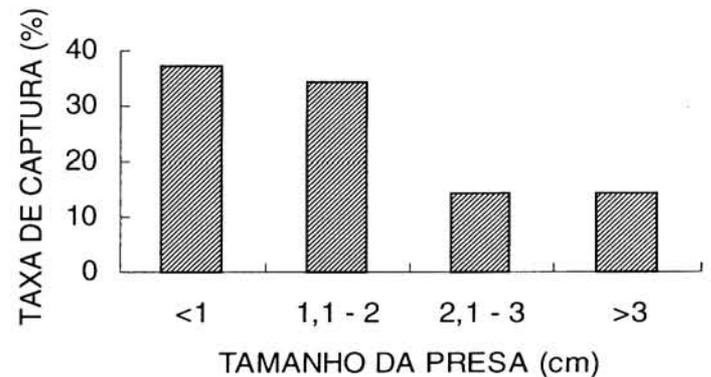


Figura 3. Captura das presas por *Monasa nigrifrons* em função do tamanho (cm) das presas (N = 35).

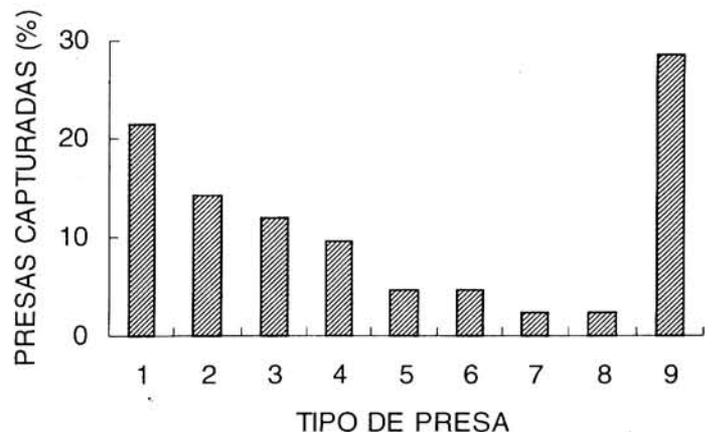


Figura 4. Tipos de insetos capturados por *Monasa nigrifrons* (N = 42): (1) Lepidoptera - larval; (2) Lepidoptera - adulto; (3) Orthoptera; (4) Dictioptera; (5) Diptera; (6) Homoptera; (7) Hemiptera; (8) Hymenoptera; e (9) Indeterminado.

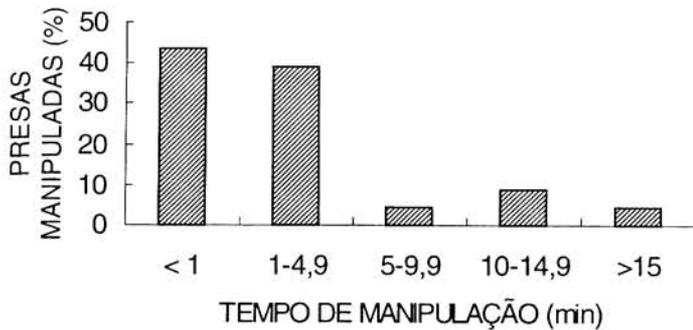


Figura 5. Tempo em que *Monasa nigrifrons* permanece com as presas no bico (N = 23).

manipulação das presas e o tamanho das mesmas, apesar de positiva, não foi significativa (Correlação de Spearman: $r_s = 0,352$, $0,05 < p < 0,10$, N = 23). Em um caso extremo, um indivíduo de *M. nigrifrons* capturou uma mariposa de aproximadamente 4 cm e manipulou-a com o bico por 35min. Após este intervalo de tempo, a ave voou para o interior da mata, não sendo possível saber se a presa foi consumida. A estratégia de forrageamento do tipo “senta-e-espera” foi inferida para a família Bucconidae por Sherry e MacDade (1982) como sendo consequência do tipo de captura e do tempo de manuseio de presas grandes. Sherry e MacDade (1982) sugeriram que o tempo de manipulação da presa é apenas um dos fatores que influenciam na seleção de presas e pode estar associado a características morfológicas e de impalatabilidade das mesmas.

Somente na mata foi registrada a presença do primata *Cebus apella* (macaco-prego) e da ave *Pachyramphus castaneus* próximos aos bandos de *M. nigrifrons*. Entretanto, nenhuma interação direta foi observada. A associação entre primatas dos gêneros *Cebus* e *Saimiri* e algumas espécies de aves, inclusive *M. nigrifrons*, foi citada por Terborgh (1983:173). Posteriormente, Hilty e Brown (1986) sugeriram que a interação entre *M. nigrifrons* e primatas seria comensal, na qual as aves seguiriam os macacos de perto capturando presas que eles desalojassem. O fato de *M. nigrifrons* associar-se a outras espécies, juntar-se a bandos mistos, e/ou o fato de seguir formigas de correição (Willis 1982) pode ser resultante de uma interação comensalista com o objetivo de maximizar a captura de itens alimentares.

Em dois grupos foram observadas seis transferências de presas entre indivíduos do mesmo grupo. Aparentemente todos indivíduos eram adultos, visto que não havia diferenças morfológicas entre eles. Este comportamento ocorria depois que a presa (insetos grandes, 3 a 4 cm) era capturada e manipulada. Mantendo a presa no bico, o indivíduo “doador” emitia uma vocalização característica (sussurro com pouca variação melódica que era repetido poucas vezes), após a qual o “receptor” da presa aproximava-se, e a coletava diretamente do bico do “doador”. Nenhuma interação agonística foi observada.

A transferência de alimento registrada para *M. nigrifrons* foi também observada em *M. morphoeus* (Skutch 1969), para a

qual foi inferido que isto ocorreria em duas circunstâncias: 1) os filhotes auxiliares, quando com fome, emitiriam chamados e aproximar-se-iam dos adultos que lhes ofereceriam alimentos; e 2) no início do ciclo reprodutivo, a fêmea reprodutora seria alimentada pelos demais componentes do grupo. É possível que, em *M. nigrifrons*, o contexto da transferência de alimentos entre indivíduos, aparentemente adultos, respeite o mesmo modelo observado para *M. morphoeus*. Entretanto, estudos mais sistemáticos devem ser realizados para ambas as espécies, pois não foram realizadas marcações individuais ou qualquer tipo de análise genética para determinar o grau de parentesco entre os componentes dos grupos.

O comportamento de forrageamento de *Monasa nigrifrons* revelou ser semelhante ao já descrito para outros membros da família, entretanto, não consumiu frutos e capturou insetos principalmente no ar e no folhíço. Diferenças no comportamento, possivelmente associadas ao habitat, assim como os comportamentos de transferência de alimentos e associação alimentar com primatas ou outras espécies de aves revelam a importância teórica de futuros estudos com esta e outras espécies de Bucconidae.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos proprietários da área de estudo pela autorização para realização deste estudo dentro de suas propriedades; ao Prof. Joãozinho pelo apoio durante a localização da área de estudo; ao Prof. Ivan Schiavini pelo empréstimo do carro de campo; a Onildo J. Marini-Filho e Sônia A. Talamoni pelas críticas ao manuscrito. Agradecemos também ao CNPq pela bolsa de recém-doutor concedida a M.Â.M.

REFERÊNCIAS

- Dawson, J. W. e R. W. Mannan (1989). A comparison of two methods of estimating breeding group size in Harris' Hawks. *Auk* 106:480-483.
- Hilty, S. L. e W. L. Brown (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Remsen, J. V., Jr. e S. K. Robinson (1990) A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. *Stud. Avian Biol.* 13:144-160.
- Ridgely, R. S. (1981) *A guide to the birds of Panamá*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Sherry, T. W. e L. A. MacDade (1982) Prey selection and handling in two Neotropical hover-gleaning birds. *Ecology* 63:1016-1028.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
- Skutch, A. F. (1969) Nunbirds. *Anim. Kingdom* 72:8-11.
- Terborgh, J. (1983) *Five New World primates. A study in comparative ecology*. Princeton: Princeton Univ. Press.
- Willis, E. O. (1982) Amazonian *Bucco* and *Monasa* (Bucconidae) as army ant followers. *Ciência e Cult.* 34:782-785.

Body mass, cloacal temperature, morphometrics, breeding and molt of birds of the Serra das Araras region, Mato Grosso, Brazil

Yoshika Oniki and Edwin O. Willis

Departamento de Zoologia - UNESP - C. P. 199 - 13506-900 - Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Recebido em 16 de agosto de 1996; aceito em 15 de setembro de 1998.

RESUMO. Peso, temperatura cloacal, morfometria, reprodução e muda de aves da região da Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. Neste trabalho, listamos os pesos, muda e temperaturas cloacais de aves de 86 espécies da Serra das Araras e vizinhanças, em Mato Grosso, Brasil. A reprodução ocorre na segunda metade do ano, seguido da muda.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil, morfometria, peso, Serra das Araras.

KEY WORDS: Brazil, morphometrics, body mass, Serra das Araras.

Bird body masses are used in a wide range of disciplines such as avian physiology, morphology, theoretical modeling, ecology and community structure (Dunning 1993). However, only recently have body masses of Brazilian birds started to become available (Oniki 1978, 1980 a, b, 1986, Bierregaard 1988, Graves and Zusi 1990, Silva *et al.* 1990, Novaes and Lima 1991, Oniki and Willis 1991, 1993, Marini *et al.* 1997).

Here we report on body mass, cloacal temperatures and measurements for live birds of 86 species for several areas of Mato Grosso State, southwestern Brazil. We also report on brood patches, breeding, and molt.

Studies were conducted at the Ecological Station of Serra das Araras (15°38'S, 57°12'W) on 15 February - 15 March, 11-30 June, 22-29 July, 23 September - 5 October 1987, and 24-26 January 1988. Some data were obtained at Fundação Evangelista Buriti (15°25'S, 55°48'W) on 14-15 July 1987 and near the city of Pontes e Lacerda (15°20' S, 59°25' W) on 19 January 1988. Details of the vegetation of the areas and lists of birds are in Silva and Oniki (1988) and Willis and Oniki (1990).

Birds were captured in mist nets, weighed with Pesola scales to the nearest 0.2 g and cloacal temperatures measured with a quick measuring Schultheis thermometer. Other morphological measurements such as length of bill (chord from feather), tarsus, tail (between central feathers) and wing (unflattened chord) were obtained; sex and age of the bird were determined when possible. Molt of remiges, rectrices and contour feathers was checked. We also checked for vascularized, featherless or wrinkled (regressing) brood patches. Measurements were taken according to methods described in Oniki and Willis (1991). Most birds were released after measurement, but some are in the collection of the Departamento de Biologia, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT. Classification follows Meyer de Schauensee (1970) in most cases.

Table 1 shows body mass and measurements. Body masses for *Uropelia campestris*, *Formicivora rufa* and *Hemitriccus striaticollis* are new for the literature (Dunning 1993).

Table 2 shows tail, wing and body molt, plus presence or absence of brood patch. Columbidae had very worn tail and wing feathers, plus pinfeathers on the body in February-March, but two *Columbina talpacoti* had heavily worn tails in July while tail and wing feathers were new and body pinfeathers were still present in others. Trochilidae had tail and wing new in June-July but in September, one *Eupetomena macroura* had a very worn tail and one *Thalurania furcata* was in wing and body molt. In January-March, many species showed scaly or wrinkled brood patches, sometimes with feathers growing on the sides of the bare area, or were caring for young out of the nest.

We captured young of *Crypturellus parvirostris* (March), *Geotrygon montana* (March), *Todirostrum latirostre* (Feb.), *Campylorhynchus turdinus* (Feb.), and *Cissopis leveriana* (Jan.). *Icterus icterus* was feeding a large young in a nest late in February but it was out of the nest in March. We found one nest of *Leptotila verreauxi* with two eggs on 26 September; one *Pitangus sulphuratus* nest had at least one young on 11 January; one adult *Columbina passerina* was flushed from a nest with two white eggs on 21 June, and one nest of *Coragyps atratus* had a nearly grown black young on 4 October. A female *Claravis pretiosa* had a shelled egg in the oviduct on 24 February, and individuals of *Furnarius rufus*, *Euphonia violacea*, and *Cacicus cela* were building nests on 22 September.

It seems that birds are nesting June-October, some to January-March, while in February-March, young are out of the nest, some with parents. The adult tail, wing and contour feathers are worn or in molt mostly in February-March.

ACKNOWLEDGMENTS

We appreciate a fellowship from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) through the Projeto Polonoroeste for fieldwork in Mato Grosso. Writing this paper was completed while Oniki held a fellowship from CNPq as an Associate Researcher at the

Table 1. Body masses (g), cloacal temperatures ($^{\circ}$ C), and morphometrics (mm) of birds of Serra das Araras.

Species	Sex ^a	Age ^b	Body mass	Temperature	Bill	Tarsus	Tail	Wing
			\bar{x} +SD(n)max-min	\bar{x} +SD(n)max-min	\bar{x} +SD(n)max-min	\bar{x} +SD(n)max-min	\bar{x} +SD(n)max-min	\bar{x} +SD(n)max-min
Tinamidae								
<i>Crypturellus parvirostris</i>			163	38.8	17	30	34	112
Anhingidae								
<i>Anhinga anhinga</i>		A	820	-	69	38	60	335
Accipitridae								
<i>Rostrhamus sociabilis</i>		Y	284	-	31	47	166	334
Columbidae								
<i>Columba speciosa</i>	F	A	295	-	20	24	90	179
<i>Columbina talpacoti</i>	B	B	43.5 \pm 3.48(3)39.5-46	41.7 \pm 0.8(3)41-42.6	12 \pm 0	17.3 \pm 0.06(3)17-18	64.3 \pm 1.16(3)6.3-6.5	89.7 \pm 2.08(3)88-92
<i>Uropelia campestris</i>	F	A	35.2	42.5	11	17	75	72
<i>Claravis pretiosa</i>	M	A	71.0 \pm 8.1(48)58-103	42.6 \pm 1.0(45)40.4-44.4	14.2 \pm 1.5(47)13-20	18.9 \pm 0.88(47)17-21	76.8 \pm 3.2(47)70-82	114 \pm 2.7(47)107-120
	F	B	65.6 \pm 9.2(52)41-93	42.7 \pm 1.1(49)40-44.7	14.3 \pm 1.6(52)11.5-20	18.4 \pm 1(52)16-20	72.1 \pm 5.5(52)57-83	110 \pm 5.3(52)87-117
	M	Y	67.5 \pm 6.3(5)60.5-73	42.2 \pm 0.9(5)41.3-43.2	14 \pm 0.8(4)13-15	17.8 \pm 1.1(5)16-19	77.2 \pm 1.64(5)75-79	113 \pm 17.9(5)111-115
<i>Leptotila verreauxi</i>	B		139.4 \pm 29(4)104-170	42.6 \pm 0.9(3)41.6-43.4	16.5 \pm 1(4)15-17	28 \pm 4.1(4)22-31	102 \pm 10.5(4)87-111	133.8 \pm 8.5(4)122-140
<i>Geotrygon montana</i>	M	Y	75.5	-	18	30	57	126
Psittacidae								
<i>Brotogeris versicolurus</i>		A	67	41	17	11	84	115
Cuculidae								
<i>Crotophaga ani</i>	B	B	92.4 \pm 7.1(4)84-101	40.8-41.1	30.2 \pm 1.5(4)29-32	35 \pm 2.5(4)32-37	160 \pm 47(4)92-200	147 \pm 7.9(4)140-155
<i>Tapera naevia</i>	M	A	46.6	40.2	17	30	160	120
Caprimulgidae								
<i>Nyctidromus albigollis</i>	M	A	64.7	39.6	12	25	165	180
<i>Caprimulgus rufus</i>	F	A	99	-	13	17	115	194
Trochilidae								
<i>Glaucis hirsuta</i>	F	Y	2	-	29	4	33	61
<i>Phaethornis pretrei</i>	F	Y	4.2	37.8	30	3.5	68	55
<i>Eupetomena macroura</i>	F	A	7	40.6	23	5	68.5	68
<i>Colibri serrirostris</i>	F	Y	5	40	20	5	38	64
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	F	Y	2.7	40.2	17	4	29	49
<i>Thalurania furcata</i>	F		5.4 \pm 3(3)3.5-8.9	38.5 \pm 2.8(3)36-41.5	19.3 \pm 1.2(3)18-20	4 \pm 0(3)	30 \pm 2.9(3)27-32	50 \pm 1(3)49-51
Trogonidae								
<i>Trogon curucui</i>	M		54.8	39.4	15	14	121	122
Momotidae								
<i>Momotus momota</i>	B		10.9-11.2	39.7-41	33.0-34	28	100-153	126-130
Galbulidae								
<i>Galbula ruficauda</i>	F		24	42	49	16	8	8.6
Bucconidae								
<i>Bucco chacuru</i>	M		48-49.5	39-40.4	29-28	22-21	65-66	81-80
<i>Monasa nigrifrons</i>	B		87-97	40	30-35	23-22	120-124	130-132
Ramphastidae								
<i>Pteroglossus inscriptus</i>	F	A	142	-	68	30	118	122
Picidae								
<i>Melanerpes cruentatus</i>	B	B	58.9 \pm 12.8(3)44.3-68	43	23.3 \pm 3.8(3)19-26	20 \pm 1(3)19-21	53.7 \pm 5.1(3)48-58	112.3 \pm 15.9(3)94-122
<i>Veniliornis passerinus</i>	F		32.3-35	42	19-18	18-21	49	90-88
<i>Celeus lugubris</i>			118	41	27	26	8.8	14.6
<i>Picumnus albosquamatus</i>	M		11.5	42.4	12	13	32	56
Dendrocolaptidae								
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	F	Y	13.3	43	12	15	75	75
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>			60.5 \pm 4.5(5)56.9-68	43.1 \pm 0.2(5)42.7-43.3	36.8 \pm 1.5(5)35-39	27.8 \pm 3.6(5)24-33	96.8 \pm 4.7(5)91-103	116 \pm 6.2(5)109-125
Furnariidae								
<i>Furnarius rufus</i>	M	A	46.4	41.4	20	36	60	90
Thamnophilidae								
<i>Taraba major</i>	F		45.9	42.2	22	37	84	84
<i>Pyrgilena leuconota</i>	M		27.1	42.2	16	31	70	74
<i>Formicivora grisea</i>	B		10.4 \pm 1.4(3)9.5-12	40.9 \pm 1.0(3)40-42	14.7 \pm 3.8(3)12-19	22.7 \pm 1.2(3)22-24	49 \pm 0(3)	52 \pm 1(3)51-53
<i>Formicivora rufa</i>	B		10.4-11.5	41.2	13	23	58-60	52-55

Table 1. (cont.)

Species	Sex ^a	Age ^b	Body mass	Temperature	Bill	Tarsus	Tail	Wing
			\bar{x} +SD(n)max-min					
Tyrannidae								
<i>Tityra semifasciata</i>	M	A	81.6	-	26	28	68	126
<i>Pipra fasciicauda</i>	B	B	15.8±0.5(7)15.2-16.5	41.1±1.0(6)39.8-42.5	9.7±0.5(7)9-10	16.7±1(7)15-18	29.2±1.9(7)27-33	64.6±1.7(7)62-67
<i>Manacus manacus</i>	B		15.8±1.2(4)14.5-17	40.8±1.9(4)38.1-42	9.2±0.5(4)9-10	20±1.8(4)18-22	32.5±2.1(4)30-35	52.2±2.1(4)50-54
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	B		9.6±0.5(8)9-10.3	41.4±0.9(6)40-42.2	8.8±0.2(8)8-13	15.2±1(8)13-16	21.8±1.5(8)20-24	51.5±1.4(8)50-54
<i>Phaeomyias murina</i>	M		10.1-10.9	42.2	9	12-18	52-54	57-58
<i>Sublegatus modestus</i>	F		11	42.2	10	18	61	77
<i>Myiopagis viridicata</i>	F		9.3-9.8	42.2	8	16	52-51	81-80
<i>Elaenia flavogaster</i>	M	A	21.6-25	43.2-44.2	9-13	21-22	67-65	81-80
<i>Elaenia albiceps</i>	M		13.8±0.7(4)12.9-14.5	41.3±1.8(3)39.3-42.7	9.5±0.6(4)9-10	20.2±1.0(4)19-21	62.8±1.9(4)60-64	77.5±2.4(4)75-80
<i>Elaenia chiriquensis</i>	B		15.2-16.2	41.0-41.6	9-11	19-17	65-58	79-70
<i>Mionectes oleagineus</i>	F		9.3	40.7	11	17	44	58
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	M		12	-	12	16	55	68
<i>Hemitriccus striatocollis</i>	B		9.7±0.7(3)8.9-10.1	40.9±1.6(3)39.8-42	12±0(3)	19.3±1.2(3)18-20	40.3±4(3)36-44	50.7±2.5(3)48-53
<i>Todirostrum latirostre</i>			6.2-7.7	39.3	12	20-19	32	45-48
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	M		14	-	11	18	54	66
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	M		11.6	40.6	13	19	61	67
<i>Attila bolivianus</i>	F		39.5	42.3	23	27	75	97
<i>Casiomis rufa</i>	B		21.8±1.4(3)21-23.5	42.5±0.8(3)41.8-43.4	15.7±2.1(3)14-18	20.7±0.6(3)20-21	77.7±3.2(3)74-80	85.7±1.5(3)84-87
<i>Myiarchus swainsoni pelzelni</i>	B		24.9±2.7(6)22.5-29.2	43.1±0.6(5)42.2-43.8	17.2±1.6(6)16-20	21.8±1.2(6)20-23	82.7±4.6(6)77-88	92.7±5.2(6)85-98
<i>Myiarchus swainsoni swainsoni</i>	M		25.8	43	15	21	86	96
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	B		25.7±1.3(4)24.5-27.5	42.0±0.9(4)40.8-43	18±2.2(4)15-20	22.2±2.2(4)19-24	83.2±4.6(4)79-89	92.5±4.9(4)87-98
<i>Myiarchus tuberculifer</i>			18.0	44.2	19	18	69	77
<i>Megarynchus pitangua</i>			61.8	43.2	31	22	84	118
Hirundinidae								
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	F		11.5-14.5	38.2	7	11-12	50-42	103-97
Corvidae								
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	M		205	-	33	47	156	183
Troglodytidae								
<i>Campylorhynchus turdinus</i>		B	32.6±5.1(5)26.5-36.5	42.4±0.7(5)41.6-43.4	19.6±1.3(5)19-22	29.2±0.4(5)29-30	78.4±7.8(5)69-88	84.6±5.5(5)77-90
<i>Thryothorus genibarbis</i>	B		17.7±2.1(6)15.2-20.5	42.3±0.7(6)41.4-43.4	14.8±2.4(6)10-16	23.7±2.6(6)20-26	53.7±3.4(6)48-56	61.8±3.2(6)59-67
Turdidae								
<i>Turdus leucomelas</i>	B		62.2±5.3(3)57-67.5	40.6-43.4	19±0(3)	32.3±0.6(3)32-33	95.7±6.4(3)91-103	119±8.5(3)110-127
Vireonidae								
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	F		31	42.8	16	26	56	79
<i>Vireo olivaceus</i>	B		12.7±0.7(3)12-13.3	41.6±1.2(3)40.5-42.8	11.7±1.2(3)11-13	18.3±0.6(3)18-19	47.3±2.3(3)46-50	68±3.5(3)66-72
Emberizidae								
<i>Cacicus cela</i>			69-96	43.5-42.2	29-33	33-34	85-106	127-157
<i>Gnorimopsar chopi</i>	B		65.9±4.8(10)59-75	42±1.0(9)40.2-43.4	21.6±1.0(10)20-23	31.4±0.7(10)30-32	81.6±4.9(10)74-87	116.4±6.8(10)106-127
<i>Icterus icterus</i>	B		46-57	42.8-43.6	20-24	30	90-97	102
<i>Basileuterus flaveolus</i>	B		10.5-14.9	42.4-43.6	12-11	24-25	61-60	61-63
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	F		11.5	43	10	21	53	60
<i>Ramphocelus carbo</i>	B	B	24.5±3.4(7)19.6-29.1	42.8±0.5(7)42.2-43.4	14.7±2.3(6)13-19	21.2±0.4(6)21-22	81.5±1.4(6)80-83	82±1.4(6)80-84
<i>Trichothraupis penicillata</i>		A	27-28	43-41.9	13-15	24-25	80-76	90-85
<i>Tachyphonus rufus</i>	B		29.9±2.2(5)26.1-31.5	42.1±1.7(5)39.6-43.6	16.6±0.5(5)16-17	21.6±2.8(5)17-24	80±6.0(5)72-89	86.2±3.6(5)81-91
<i>Cissopis leveriana</i>	B	B	66.6±10.7(5)51.5-78	43.4±1.1(3)42.2-44.4	16±1.6(5)14-18	29.6±2.1(5)27-32	134±6.3(5)123-138	109±6.8(5)102-117
<i>Schistochlamys melanopsis</i>	B	B	28.9±2.1(7)26.5-32.2	43.4±1.4(6)40.8-44.8	13.9±0.7(7)13-15	23.1±1.1(7)22-25	73±3.3(7)67-77	81.3±1.8(7)79-84
<i>Saltator maximus</i>	B		40.5-47.7	42.2	18-19	25-24	84-90	95-106
<i>Saltator atricollis</i>	B		54.8±4.4(5)50.1-59.5	43±1(3)42-44	18±1.6(5)16-20	29.4±1.1(5)28-31	90.2±6.4(5)81-99	88.6±3.7(5)82-91
<i>Paroaria capitata</i>			22	-	-	-	-	-
<i>Volatinia jacarina</i>	B		10.3±0.5(3)10-10.8	41.5±1.3(3)40-42.6	9±1(3)8-10	17.3±0.6(3)17-18	46±1(3)45-47	50±2(3)48-52
<i>Tiaris fuliginosa</i>	F		14.3	-	10	16	42	55
<i>Oryzoborus angolensis</i>	F		9.7-14.5	42.6-43.4	11-12	16-17	51-52	60
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	M		15.0	43.4	10	21	59	64
<i>Myospiza humeralis</i>	B		15.8±0.5(4)15-16.2	41.9±1.2(4)40.2-42.9	10.5±0.6(4)10-11	21±0(4)	45±1.4(4)43-46	55.8±1.3(4)54-57

^aM = male, F = female, B = both^bY = young, A = adult, B = both

TABLE 2. Molt^a and brood patch (number with patch/total examined) for birds of Serra das Araras and region.

Species	Jan	Feb	Mar	Jun	Jul	Sep	Oct
<i>Crypturellus parvirostris</i>			aad 0/1	0/1			
<i>Anhinga anhinga</i>			caa 0/1				
<i>Columba speciosa</i>					aad 3/3 caa, cba		
<i>Columba talpacoti</i>							
<i>Uropelia campestris</i>	caa 0/1			bad 0/1	3/3	bba 1/1	
<i>Claravis pretiosa</i>		baa 7/8 2 bad	7aad 20/91 baa, 2bad, 7 bba 2 bbd, 16 caa, 3 cad cba, 6 cca, cda, daa				
<i>Leptotila verreauxi</i>		ccd 0/3	aad 0/1				
<i>Geotrygon montana</i>			0/1	daa 1/1	aad 2/2	cca 0/1	aad 0/1
<i>Crotophaga ani</i>			0/1				
<i>Tapera naevia</i>						0/1	
<i>Nyctidromus albicollis</i>							
<i>Caprimulgus rufus</i>			0/2				
<i>Brotogeris versicolurus</i>		0/1				aad 1/1 caa 0/1	
<i>Glaucis hirsuta</i>							
<i>Phaethornis pretrei</i>							
<i>Eupetomena macroura</i>				aad 1/1			
<i>Colibri serrirostris</i>					aad 1/1		
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>				1/1	aad 1/1	add 1/1	
<i>Thalurea furcata</i>				1/1			
<i>Trogon curucui</i>		2dda 0/2					
<i>Momotus momota</i>					bad 0/1		
<i>Galbula ruficauda</i>				dda, daa 0/2			
<i>Bucco chacuru</i>					0/1	caa 1/1 baa 0/1	
<i>Monasa nigrifrons</i>						aad 0/2	
<i>Pteroglossus inscriptus</i>							
<i>Melanerpes cruentatus</i>	bbd 0/1			aad, bbd 2/2		1/1	
<i>Veniliornis passerinus</i>							
<i>Celeus lugubris</i>					add 1/1 0/1		
<i>Picumnus albosquamatus</i>					0/2		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	ddd 0/1	baa, bad 1/2				0/1	
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>							
<i>Furnarius rufus</i>							1/1
<i>Taraba major</i>	1/1						
<i>Pyriglena leuconota</i>				baa 2/2			
<i>Formicivora grisea</i>	aad 1/1			baa 1/2			
<i>Formicivora rufa</i>						1/1	
<i>Tityra semifasciata</i>		1/2		1/3	1/2	aad 1/1	1/1
<i>Pipra fasciicauda</i>	1/1			1/1	1/1	1/1	2/2
<i>Manacus manacus</i>						2/2	
<i>Machaeropterus pyrocephalus</i>	0/2	1/1	0/1			1/2	
<i>Phaeomyias murina</i>						aad 1/1	
<i>Sublegatus modestus</i>							2/2
<i>Myiopagis viridicata</i>							
<i>Elaenia flavogaster</i>	cca 0/1			0/1		1/4	
<i>Elaenia albiceps</i>						aad 0/2	
<i>Elaenia chiriquensis</i>							1/1
<i>Mionectes oleagineus</i>							aad 1/1
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>							
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	bad 1/1	add 1/2 0/1				0/1	
<i>Todirostrum latirostre</i>					1/1		dad 1/1
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>							
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>		ada 1/1					aad 1/1
<i>Attila bolivianus</i>					baa 0/1	1/1	1/1
<i>Casiornis rufa</i>						baa, caa 5/6	1/1
<i>Myiarchus swainsoni</i>				aad 1/3			1/1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>					1/1		
<i>Myiarchus tuberculifer</i>				1/1			
<i>Megarynchus pitangua</i>						0/1	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>			aad 0/1			cca 1/1	
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>		dda 0/4	0/1				0/1
<i>Campylorhynchus turdinus</i>		ada 0/2		ada 0/3			
<i>Thryothorus genibarbis</i>		cad 0/1			2/2		
<i>Turdus leucomelas</i>		dad 1/2					0/1
<i>Cyclarhis gujanensis</i>						0/2 0/1	
<i>Vireo olivaceus</i>					0/4		
<i>Cacicus cela</i>	dda 1/1						
<i>Gnorimopsar chopi</i>		2 dda 0/2 1/3	aad daa, 2 ddd, 0/4				
<i>Icterus icterus</i>						baa 0/2 0/1	
<i>Basileuterus flaveolus</i>						aad 1/7	
<i>Basileuterus hypoleucus</i>						baa 0/2	
<i>Ramphocelus carbo</i>						baa, bad 1/4	baa 0/1
<i>Trichothraupis penicillata</i>							
<i>Tachyphonus rufus</i>		2aad 0/3				daa 0/2	
<i>Cissopis leveriana</i>				baa, bba 0/2		2bba, caa, cca, 1/4	
<i>Schistochlamys melanopus</i>	cbd 0/1				aad 0/2		
<i>Saltator maximus</i>				caa 0/1		bba, cba, cca, 0/4	cad 1/1
<i>Saltator atricollis</i>				dda 0/1			
<i>Volatinia jacarina</i>	0/1				1/3		
<i>Tiaris lulinosa</i>			2 aca 1/2				
<i>Oryzoborus angolensis</i>				0/1			
<i>Coryphospingus cucullatus</i>							
<i>Myospiza humeralis</i>	3 aad, caa 0/4						
Total examined	5/17	14/40	21/107	12/31	20/49	21/49	13/17

^ano molt or wear; b - light wear; c - heavy wear; d - molt; tail-wing-body in that order, preceded by number if more than one individual; "aaa" individuals omitted

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, SP. Dalci Oliveira, Benedito S. Ataguile and Michelle M. Willis helped with fieldwork. We thank Heloiso Figueiredo for permission to work and use the lodging at the Ecological Station of Serra das Araras; to Melanchton Silva at Fundação Evangelista do Buriti for hospitality and the administrators at the headquarters of the Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) at Pontes e Lacerda. J. B. Dunning Jr. helped with the manuscript as well as two anonymous reviewers. This is publication n° 6 of the Institute for Studies of Nature.

REFERENCES

- Bierregaard Jr., R. O. (1988) Morphological data from understory birds in terra firme forest in the central Amazonia basin. *Rev. Brasil. Biol.* 48:169-178.
- Dunning Jr., J. B. (1993) *CRC Handbook of avian body masses*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.
- Graves, G. R. and R. L. Zusi (1990) Avian body weights from the lower Rio Xingu, Brazil. *Bull. Brit. Ornithol. Club.* 110:20-25.
- Marini, M. A., J. C. Motta-Júnior, L. A. S. Vasconcelos and R. B. Cavalcanti (1997) Avian body masses from the cerrado region of central Brazil. *Ornitol. Neotrop.* 8:93-99.
- Meyer de Schauensee, R. (1970) *A guide to the birds of South America*. Wynnewood: Livingston Publ. Co.
- Novaes, F. C. and M. de F. C. Lima (1991) As aves do Rio Peixoto de Azevedo, Mato Grosso, Brasil. *Rev. Brasil. Zool.* 7:351-381.
- Oniki, Y. (1978) Weights, digestive tracts and gonadal conditions of some Amazonian birds. *Rev. Brasil. Biol.* 38:676-681.
- Oniki, Y. (1980a) Weights and cloacal temperatures of some birds of Minas Gerais, Brazil. *Rev. Brasil. Biol.* 40:1-4.
- Oniki, Y. (1980b) Weights, cloacal temperatures, plumage and molt condition of birds, in the State of São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.* 41:451-460.
- Oniki, Y. (1986) Pesos, medidas, temperaturas cloacais, condição da plumagem e de reprodução de aves da região de Balbina, Amazonas, Brasil. *Anais Soc. Sul-Riograndense de Ornitologia* 7:7-9.
- Oniki, Y. and E. O. Willis (1991) Morphometrics, molt, cloacal temperatures and ectoparasites in Colombian birds. *Caldasia* 16:519-524.
- Oniki, Y. and E. O. Willis (1993) Pesos, medidas, mudas, temperaturas cloacais e ectoparasitos de aves da Reserva Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. *Boletim CEO* 9:2-10.
- Silva, J. M. C. da and Y. Oniki (1988) Lista preliminar da avifauna da Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, sér. Zool.* 4:123-143.
- Silva, J. M. C. da, M. de F. C. Lima and M. L. V. Marceliano (1990) Peso de aves de duas localidades na Amazônia Oriental. *Ararajuba* 1:99-104.
- Willis, E. O. and Y. Oniki (1990) Levantamento preliminar das aves de inverno em dez áreas do sudoeste de Mato Grosso, Brasil. *Ararajuba* 1:19-38.

Nest building and early incubation in Squirrel Cuckoos (*Piaya cayana*)

Yoshika Oniki and Edwin O. Willis

Departamento de Zoologia - UNESP - C. P. 199 - 13506-900 - Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Recebido em 02 de setembro de 1996; aceito em 15 de setembro de 1998.

RESUMO. Construção de ninho e incubação em *Piaya cayana*. Foram observadas as atividades de construção de ninho e incubação de ovos de um casal de alma-de-gato (*Piaya cayana*). Uma ave sentou-se ao ninho e adicionou o material trazido pelo suposto macho. Este, segurou no bico e quebrou os ramos secos e folhas verdes de árvores circunvizinhas. A maioria da construção foi efetuada na parte da manhã. A incubação irregular, misturada às atividades de construção, sugere incubação desde os primeiros ovos.

PALAVRAS-CHAVE: Leste brasileiro, construção de ninho, incubação, *Piaya cayana*, alma-de-gato.

KEY WORDS: Eastern Brazil, nest-building, incubation, *Piaya cayana*, Squirrel Cuckoos.

The Squirrel Cuckoo (*Piaya cayana*, Cuculidae) is common in dry or upland forests, at forest edges, and in patchy woods from México to Argentina (Meyer de Schauensee 1970). Nests or fledglings are reported by several authors. Euler (1900: 82) saw one carrying a leaf in the bill in November. Ihering (1900: 263) bought eggs from R. Krone that measured 32-33 x 26-27 mm and were white with a thin, homogeneous dirty-white calcareous crust. Ihering (1902) reported three eggs collected by Garbe in Bauru, São Paulo State. A nest with six eggs in Spix and Martius (vide Burmeister 1856) probably was of *Guira guira* according to Ihering. Todd and Carriker (1922) reported three eggs found by H. H. Smith on a "frail platform". Guimarães (1929) found a nest with two young in November 1923 and other nests with eggs in November-December. Stone (1928) reported that Meyer de Schauensee found a male carrying a stick up to a high nest. Belcher and Smooker (1936) reported nests in July in Trinidad, while Friedmann and Smith (1955) found a nest in April in Venezuela. Snethlage (1935) found two eggs in a nest in January. Haverschmidt (1968) reported eggs and nests from Surinam. Rowley (1984) found a nest with two eggs in Mexico. Skutch (1966, 1983) reported on nests, young and behavior. Willis (1983) reported on young and adult Squirrel Cuckoos following army ants. Belton (1994) found a fledgling in September. Clutch size seems to be 2 to 3 eggs, and breeding seems to be in August-December in the south.

Here we report detailed observations of nest building and the first stages of incubation. Payne (1997) notes only brief information on nests for the other two species of *Piaya* (*P. melanogaster* and *P. minuta*), the latter with a cup nest. As only five of the 15 *P. cayana* nesting references above are in the "Handbook", there may be other references for all the species. We studied nest construction in a tree 100 m north of forests of the Companhia do Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brazil, in September 1994. The birds were not wary and were watched with binoculars from a distance of 8 to 12 m. Searching for material, the presumed male

came within 2-3 m of the observer. Y. O watched from 08:47h to 17:50 h on 14 September, E. O W. from 06:56 h to 17:00 h on 15 September, and Y. O from 07:15 h to 17:45 h on 16 September and from 05:35 h to 12:15 h and 15:10 h to 17:15 h on 17 September, for a total of 38.4 hours. The location was at 50 m elevation, about 19°10'S and 40°05'W, on the south edge of the reservoir 1 km above the visitors' quarters and just east of the main highway (BR-101) next to plantations of *Grevillea nana* (Proteaceae), *Euterpe oleracea* (açai, Arecaceae or Palmae), and young eucalyptus saplings.

The nest was 6m up in a dense parasitic vine (Loranthaceae), about 50 cm below the top of a tree several meters from nearby trees, over a lawn at the edge of a marshy site. An old nest was 30cm away at the same level. One bird, probably the female, stayed on the nest and the other, probably male, brought material for the first to arrange. The female sat on the nest with the tail somewhat raised, even vertical, grabbed material from the male, and quickly inserted it beneath her, at times with a sidewise jerk of the head.

On 14 September, the presumed male brought material 16 times in 48 minutes, before the birds were scared off by a tractor from 09:35 to 09:45 (the female returned at 9:41 and the male brought a leaf at 09:49). From 09:41 to 10:38, there were 14 visits with material by the male and one by the female.

Of the first 16 items, 15 were long twigs and one was a yellowing leaf of *Eucalyptus sp* (Myrtaceae). Of 10 identified items after the tractor passed, five were yellowing leaves and five were twigs. Typically, after flying from the top or edge of the nest tree, often on a descending glide, at times almost to the ground, the male looked about and hopped quickly to pull off a dead twig or leaf with the beak, then flew back low in the nest tree. He then hopped up through the tree holding long twigs near one end, maneuvering expertly among the branches. At 10:20, with a 25 cm twig, he flew to above the nest and descended through the dense limbs, aided by a quick grab of the twig by the sitting female. Intervals away from the nest ranged from one to seven

minutes. The male was on the treetop above the nest from 10:04 to 10:08. At 10:17, on the second visit after the 10:07 one, the presumed male erected his chin feathers and twitched his head twice, champing the beak on leaving. The male caught and ate a few insects despite his rapid work, including two insects between the 09:15 and 09:18 visits.

At 10:27 the male gave a "chi-cuã" loud call, away from the nest; at 10:26 the female had flown off, joined the male but then picked a yellow leaf and returned to the nest at 10:28. She sat until the male brought a leaf at 10:36 (he had dropped another leaf, tried for a twig unsuccessfully and gotten a second leaf on his way up the nest tree); at 10:38 she flew off, and there was no more activity the rest of the day.

On 15 September, the presumed male arrived at 08:12 with a "stít!" note, having flown to a patch of woods across the lake with that note at 07:20. The presumed female was already on the nest, and he brought 17 items between 08:18 and 08:56. He dropped to low in the nest tree and froze for 10 minutes while a band of six *Crotophaga major* wandered by, then brought three more items from 09:10 to 09:16. He then moved off west, giving a series of alarm notes and a faint series of "wheep" notes, 3-4 per series. The female remained on the nest, working until 09:36, when she moved to the treetop, twitched her head laterally, fluffed and shook her body, raised her bill to give a "chi-cuã", and flew westward to a line of trees.

The presumed male brought nine or more twigs, plus a dead leaf at 08:18 and a green one, held by the petiole, at 09:10; many items were pulled off with quick sideways jerks of the head from 1-3 m up in a small tree just east of the nest. He always hopped up through the dense nest tree and came out to twitch the head sideways and to look about warily above and NE of the nest. The sitting female left briefly and returned at 08:49, not leaving the nest tree.

At 15:11, one bird without material flew to the nest tree with a four-note alarm call, moved up, gave a "wicky-y-were" faint series, one loud "chi-cuã", flew to a tree westward with a "stít" alarm, and then flew off to the forest south with a three-note alarm. At 15:14 a silent bird flew to low in a tree, to the right of where the male had gotten almost all his material. Moving rapidly to the nest tree and up, pecking at twigs, it hopped to the empty nest and gave a faint 6-note song. It pecked and arranged material on the nest, then sat until 15:29, when it gave a 3-note song. It dropped to low on the far side of the tree, up as if with material at 15:31 and again at 15:33 with a leaf. Sitting until dark, it gave one "chi-cuã" at 16:36. Possibly it was the male, sitting for the night.

Nest contents were not checked, but the bird seemed to be incubating on 16 and 17 September. Because there had not been time to finish the clutch, incubation probably started with the first egg. Incubation was somewhat irregular on both days, and the bird often brought a leaf on returns. On 16 September, after sitting on the nest from 07:15 to 08:01 (some turning and moving material with the bill), the sitting bird brought a leaf for an 08:09-08:34 session. The other

bird gave a "stít" alarm at 08:18 off east in the palm plantation but did not approach. The sitting bird left the tree at 8:48, when it flew off with alarm notes. There was soon a distant "chi-cuã" call. At 09:02 one approached with a "wicky-y-were" aggressive chitter, head and chin feathers up, got a small leaf on the way up, and added it to the nest. At 09:05 it added another leaf and sat on the nest. A minute later, the other bird brought it a leaf and left. The bird was on from 09:05 to 10:01 and from 10:13 to 11:03, hiding in the nest tree between sessions and leaving with a triple alarm call. Arriving after a double alarm call, one bird was on the nest from 11:28 to 12:45, gave a "chi-cuã" call, and left with some alarm calls in a nearby tree. From 13:34 to 14:24 one bird sat on the nest, after bringing a yellow leaf on the way in. Arriving with a green leaf, a lone bird incubated from 14:45 to dark.

On 17 September, one sleeping bird stayed on the nest from 05:40 to 07:33, despite a distant "chi-cuã" call from another bird at 06:56 and closer "stít-it" alarms at 07:07 and 07:19. At 07:33 the bird on the nest answered the other bird's double alarm and left. A lone bird arrived with a yellow leaf and went up through the tree at 07:37 and left some time between 8:20 and 08:50. At 09:48 one bird came with a leaf, leaving at 10:37 with a "stít it" or two. At 11:48 one brought a leaf and sat. A bird was still on the nest from 15:10 to 15:51. At 16:26 one bird went to the nest with a loud "chi-cuã" and remained until night. Only the observation at 07:33 seemed a direct exchange of incubating birds.

Skutch (1976) indicated that the male ani incubates at night, which probably is the pattern in other Cuculidae. Certainly, the Squirrel Cuckoo that sang sat on the nest at night on 15 September, but it is not certain whether there was an egg in the nest, which was being built that day. Skutch (1966) indicated that the female incubates during the day, the male entering to incubate mid-afternoon and staying to the next morning. Here, the birds were incubating more irregularly, perhaps because the clutch was incomplete. One bird carried most material to the mate at Skutch's nests, as well as at ours. The "chi-cuã" call was used by the female calling the male, as well as in unknown contexts; the presumed male sang to call the female.

ACKNOWLEDGMENTS

We appreciate support from the Universidade Estadual Paulista (UNESP) of Rio Claro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), and the Companhia do Vale do Rio Doce (CVRD) of Linhares. This is publication n° 5 of the Institute of Studies of Nature.

REFERENCES

- Belcher, C. and G. D. Smooker (1936) Birds of the Colony of Trinidad and Tobago. Part III. *Ibis* 13:1-35.
 Belton, W. (1994) *Aves do Rio Grande do Sul: distribuição e biologia*. São Leopoldo: Ed. Unisinos.

- Burmeister, H. (1856) *Systematische Uebersicht der Thiere brasiliens*. Parts 2 and 3. Berlin: Georg Reimer.
- Euler, C. (1900) Descrição de ninhos e ovos das aves do Brazil. *Rev. Mus. Paulista* 4:9-148.
- Friedmann, H. and F. D. Smith Jr. (1955) A further contribution to the ornithology of northeastern Venezuela. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 104:463-524.
- Guimarães Jr., A. C. (1929) Ensaio sobre ornitologia (segunda contribuição). *Rev. Mus. Paulista* 16:99-116.
- Haverschmidt, F. (1968) *Birds of Surinam*. Edinburgh: Oliver & Boyd.
- Ihering, H. von (1900) Catálogo crítico-comparativo dos ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paulista* 4:191-300.
- _____. (1902) Contribuições para o conhecimento da ornithologia de São Paulo. *Rev. Mus. Paulista* 5:261-329.
- Meyer de Schauensee, R. (1970) *A Guide to the birds of South America*. Wynnewood: Livingston Publ. Co.
- Payne, R. B. (1997) Family Cuculidae (Cuckoos), p. 508-607. In: J. del Hoyo, A. Elliot and J. Sargatal (eds.) *Handbook of birds of the world*. vol. 4. Barcelona: Lynx Edicions.
- Rowley, J. S. (1984) Breeding records of land birds in Oaxaca, México. *Proc. West. Found. Vert. Zool.* 2:73-224.
- Skutch, A. F. (1966) Life history notes on three tropical American cuckoos. *Wilson Bull.* 78:139-165.
- _____. (1976) *Parent birds and their young*. Austin: Univ. Texas Press.
- _____. (1983) *Birds of tropical America*. Austin: Univ. Texas Press.
- Snethlage, E. (1935) Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie brasilianischer Vögel. *J. Ornithol.* 83: 532-562.
- Stone, W. (1928) On a collection of birds from the Para region, eastern Brazil. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 80:149-176.
- Todd, W. E. C. and M. A. Carriker Jr. (1922) The birds of the Santa Marta region of Colombia: a study in altitudinal distribution. *Ann. Carnegie Mus.* 14:1-611.
- Willis, E. O. (1983) *Piaya* cuckoos (Aves, Cuculidae) as army ant followers. *Rev. Brasil. Biol.* 43:29-32.

Ninhos, ovos e filhotes de *Ochthornis littoralis* (Passeriformes: Tyrannidae)

Vania Soares Alves¹ e Max Luiz Lopes Soneghet²

¹ Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Ilha do Fundão 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail vsalves@acd.ufrj.br.

² Rua Noronha Torrezão nº 376/204, Niterói 24240-183, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Recebido em 25 de maio de 1998; aceito em 17 de setembro de 1998.

ABSTRACT. Nest, eggs and chicks of *Ochthornis littoralis* (Passeriformes: Tyrannidae). We describe the nest, eggs and chicks of *Ochthornis littoralis*, the Drab Water-tyrant, found on the margins of Jamari river, Rondônia State, on the southern part of the Amazon basin, in October 1988. Four nests were observed: two were empty, one contained two white eggs covered with small brown dots concentrated on the broad pole, and one contained two chicks. The nests were built inside cavities in the river bank.

KEY WORDS: nest, eggs, chicks, *Ochthornis littoralis*, Tyrannidae, Rondônia

PALAVRAS-CHAVE: ninho, ovos, filhotes, *Ochthornis littoralis*, Tyrannidae, Rondônia.

Ochthornis littoralis, maria-da-praia, é uma espécie que habita as praias arenosas de rios encachoeirados, ocorrendo das Guianas a Roraima, Óbidos, Tapajós e mais para o oeste incluindo Rondônia (Sick 1997). Segundo Ridgely e Tudor (1994) esta espécie é bastante comum ao longo dos rios, principalmente onde há margens erodidas, íngrimes ou com reentrâncias e ramos salientes, raízes expostas e galhos flutuantes acumulados, ocorrendo às vezes em banco de areia onde há alguma vegetação ou acúmulo de fragmentos. É observada geralmente em pares que tipicamente pousam um pouco acima da água, em geral permitindo uma boa aproximação de barco.

O'Neill (1974) descreve o ninho como uma taça aberta feita com hastes de capim e lama, forrada com finas fibras de capim, com diâmetro externo de 127,0 mm e o diâmetro interno de 63,5 mm. O ninho foi encontrado próximo à borda de rio em uma ponta de arenito a cerca de 50 cm acima do nível da água, no leste do Peru.

Apresentamos neste trabalho a primeira descrição completa do ninho, ovos e filhotes desta espécie. Em outubro de 1988, foram encontrados quatro ninhos em reentrâncias do barranco em uma das margens do Rio Jamari em Rondônia (figura 1). Possuíam a forma de taça e eram confeccionados com ramos vegetais finos, raízes e musgos. Pteridófitas e musgos cobriam parcialmente a entrada de dois ninhos que ficavam assim bastante camuflados, sendo facilmente confundidos com o ambiente; os outros dois ninhos localizavam-se em barranco desprovido de vegetação.

Dos quatro ninhos localizados, dois estavam vazios, um possuía dois ovos e o outro, dois filhotes. Os dois ovos eram brancos com pequenas pintas marrons concentradas no pólo rombo (figura 2) e mediam 18,5 mm x 14,9 mm e 18,7 mm x 14,8 mm. As informações sobre cada ninho estão reunidas na tabela 1.

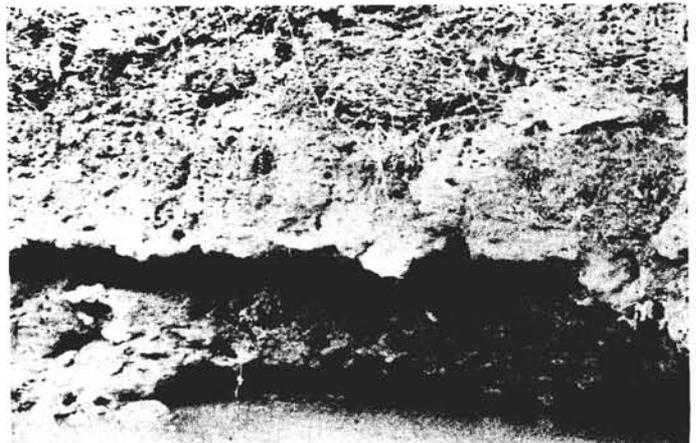


Figura 1: Aspecto de trecho do barranco do Rio Jamari, onde foram encontrados os ninhos.

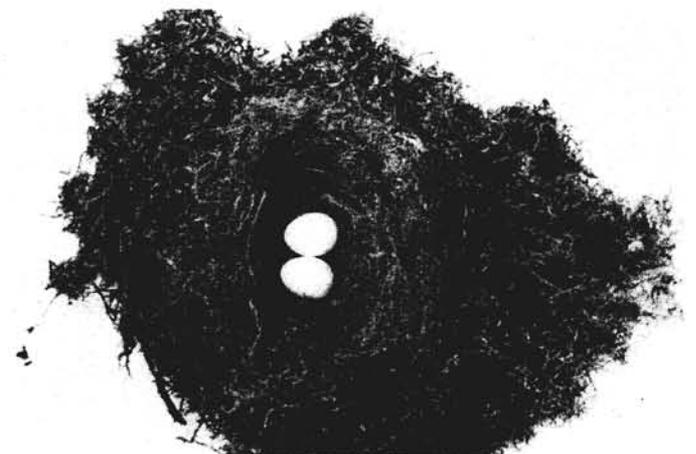


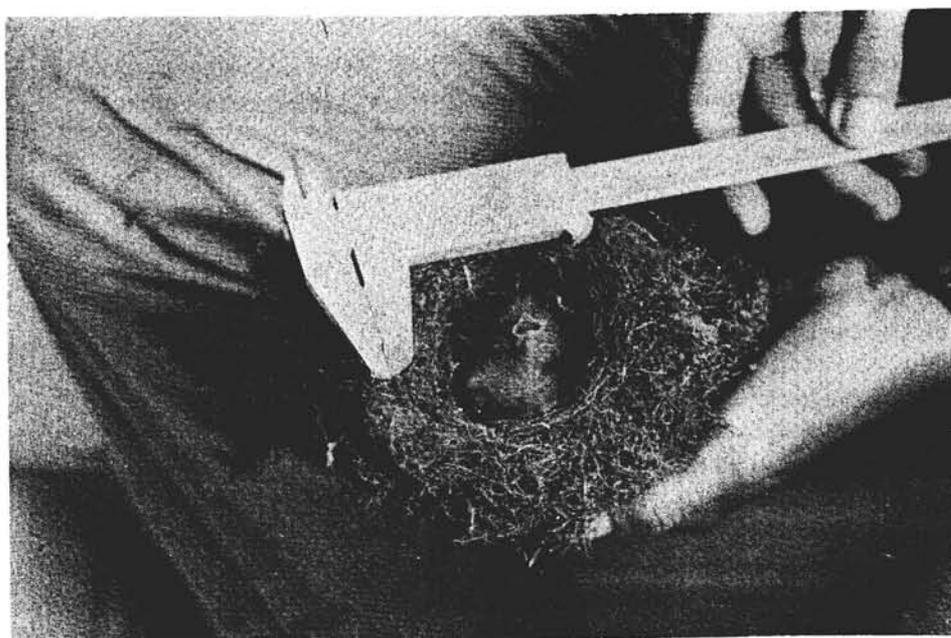
Figura 2: Detalhe do ninho e dos ovos de *Ochthornis littoralis*.

Tabela 1. Dados sobre os ninhos de *Ochthornis littoralis*.

Estágio	Diâmetro externo (mm)	Diâmetro interno (mm)	Profundidade interna (mm)	Altura p/ água (m)	Data da última visita	Estágio
Vazio	59,0	55,0	24	0,63	03/11/88	Vazio
2 ovos	62,0	47,0	38	0,50	03/11/88	2 filhotes
Vazio	47,0	47,0	37	2,10	03/11/88	Vazio
2 filhotes	57,0	51,0	-	1,80	03/11/88	1 filhote

Tabela 2. Dados biométricos dos filhotes de *Ochthornis littoralis*.

Ninho	Data	Nº de filhotes	Bico (mm)	Tarso (mm)	Asa (mm)	Cauda (mm)	Comp.total (mm)
4	28/10/88	2	5,0	9,6	11,7	-	40,4
			5,5	7,0	11,0	-	37,9
2	03/11/88	2	3,3	6,0	5,8	-	-
			5,0	7,8	7,0	-	-
4	03/11/88	1	8,0	15,0	37,0	15,0	66,0

Figura 3: Detalhe dos filhotes de *Ochthornis littoralis*.

Os filhotes, com cerca de 1-2 dias de vida, possuíam penugem de cor creme (figura 3) e apresentavam o interior do bico amarelo vivo, sendo grande a diferença de tamanho entre eles. Apenas um filhote foi encontrado em 3 de novembro no ninho 4, ocupando praticamente todo o espaço do ninho.

Em Rondônia a espécie nidifica no início da estação chuvosa; no leste do Peru, O'Neill (1974) encontrou *O. littoralis* nidificando durante a estação seca, pelo fato de estar localizado em situações em que é coberto pelas águas na estação chuvosa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Sondotécnica Engenharia de Solos S.A. pelo apoio logístico durante as estadias em Rondônia, quando estudamos a avifauna na área de influência da Usina Hidroelétrica de Samuel e em especial à Gustavo de La Reza

pela cessão das fotografias. A Mário Cohn-Haft e Alexandre Aleixo pelo auxílio na obtenção de bibliografia. A Francisco Mallet-Rodrigues, Luiz Antônio Pedreira Gonzaga e Elmiro de Carvalho Mendonça pela revisão do manuscrito, e aos revisores anônimos pelos valiosos comentários e sugestões.

REFERÊNCIAS

- O'Neill, J.P. (1974) *The birds of Balta, a peruvian dry tropical locality, with an analysis of their origins and ecological relationships*. Ph.D. Dissertation. Louisiana State University.
- Ridgely, R. S. e G. Tudor (1994) *The birds of South America. Vol. 2. The suboscine passerines*. Austin: Univ. Texas Press.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira

Feeding rates of Rufous-capped Motmot *Baryphtengus ruficapillus* nestlings in Atlantic Forest of Ilha Grande, RJ, Brazil

Maria Alice S. Alves, Paula D. Ritter, Maurício B. Vecchi, Aline Storni and Andrea Bernardes

Setor de Ecologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524. Rio de Janeiro, RJ, 20550-011. Brasil.
E-mail: masa@uerj.br.

Recebido em 20 de maio de 1998; aceito em 2 de outubro de 1998.

RESUMO. Taxa de alimentação a ninhegos de *Baryphtengus ruficapillus* em área de Mata Atlântica da Ilha Grande, RJ, Brasil. A taxa de visitas alimentares a um ninho de *Baryphtengus ruficapillus* foi estudada em uma área de Mata Atlântica pouco perturbada. Realizamos as observações em dois períodos de permanência dos filhotes no ninho, totalizando 47 h (19 h na fase inicial e 28 h na fase final). A taxa de visitação foi duas vezes maior para um dos membros do par reprodutor em ambas as fases de observação do ninho. Os itens alimentares levados aos ninhegos incluíram artrópodos (41,8%), frutos (32,8%), minhocas (7,4%), pequenos vertebrados (6,6%), moluscos (0,8%), e itens não identificados (10,6%). A frequência relativa dos itens alimentares levados ao ninho variou significativamente entre as fases inicial e final de assistência ao ninho, principalmente com relação aos artrópodos, que foram menos frequentes na fase final, e aos frutos, que aumentaram aproximadamente duas vezes na fase final, comparada com a fase inicial.

PALAVRAS-CHAVE: taxas alimentares, comportamento reprodutivo, *Baryphtengus ruficapillus*, Mata Atlântica.

Quantitative studies on parental care and reproduction of Neotropical birds such as motmots (Orejuela 1977, Scott and Martin 1983, Martin and Martin 1985) are few. Also, quantitative analyses of the diet of most Neotropical forest bird species, such as the one carried out by Remsen *et al.* (1993), are rare and are often based on stomach contents. Information on the diet of birds is difficult to collect in the field, yet is essential to the understanding of interspecific interactions at the community level (Remsen *et al.* 1993). Large forest birds foraging at understory levels are ideal candidates for such studies on diet because they are easy to observe, and hence, have their diet contents identified more easily than smaller birds, especially if they exhibit perching behavior before entering the nest.

Rufous-capped Motmot, *Baryphtengus ruficapillus*, usually uses tall woodland and rarely goes into second growth, is generally solitary or lives in pairs, breeding in banks near ground level (Willis 1981). Except for the known fact that it characteristically nests in a chamber along a tunnel excavated in banks by both members of the breeding pair, information on the breeding ecology and diet of *B. ruficapillus* is almost inexistent (Sick 1997). *Baryphtengus ruficapillus* is known to follow army ants for flushed prey mainly taken from the ground (Willis 1981).

During a study on bird communities in remnants of Atlantic Forest, we found a nest of *B. ruficapillus* that was systematically attended by members of a reproductive pair. The nest entrance was located in a position that facilitated the observation of food items brought by members of the pair.

Here we report our observations at this nest to answer the following questions: a) do members of the breeding pair differ in their parental investment, as measured by nestling feeding rates? b) does the time spent feeding

nestlings at the nest differ between members of the breeding pair? c) which food items are brought to the nestlings and at what frequency?

STUDY AREA AND METHODS

The work was carried out at Ilha Grande, RJ, in a relatively undisturbed area of Atlantic Forest. Ilha Grande is an island located on the south coast of Rio de Janeiro State, 150 km away from Rio de Janeiro city in the municipality of Angra dos Reis (23°11'S, 44°12'W). The island has an area of approximately 19,000 ha, covered by Atlantic Forest in different successional stages. The climate is hot and humid, with undefined dry and wet seasons; mean annual precipitation is approximately 1,500 mm (Oliveira and Netto 1996).

The nest (09 October 1997) was located along a tunnel excavated on a bank on the ground inside a large burrow covered by a stone, the entrance of which was used for the members of the pair to access the nest (figure 1). Due to the structure of the nest, it was impossible for us to access the nest without destroying it. Consequently, the number of nestlings was unknown. To avoid disrupting the behaviour of adults, we made an effort to minimize disturbance during the study.

Observations on time spent at the nest were made using binoculars (8x40); observers were approximately 10 m from the nest entrance, and observations occurred in two periods of the nesting stage: 10-13 October and 6-9 November 1997. The total observation period (47h) was divided into 19h during the initial period over three successive days, and 28h for the final period, over four days. One member of the breeding pair had been individually marked (with metal and color rings) previously (August 1997); however, we could not determine its sex.

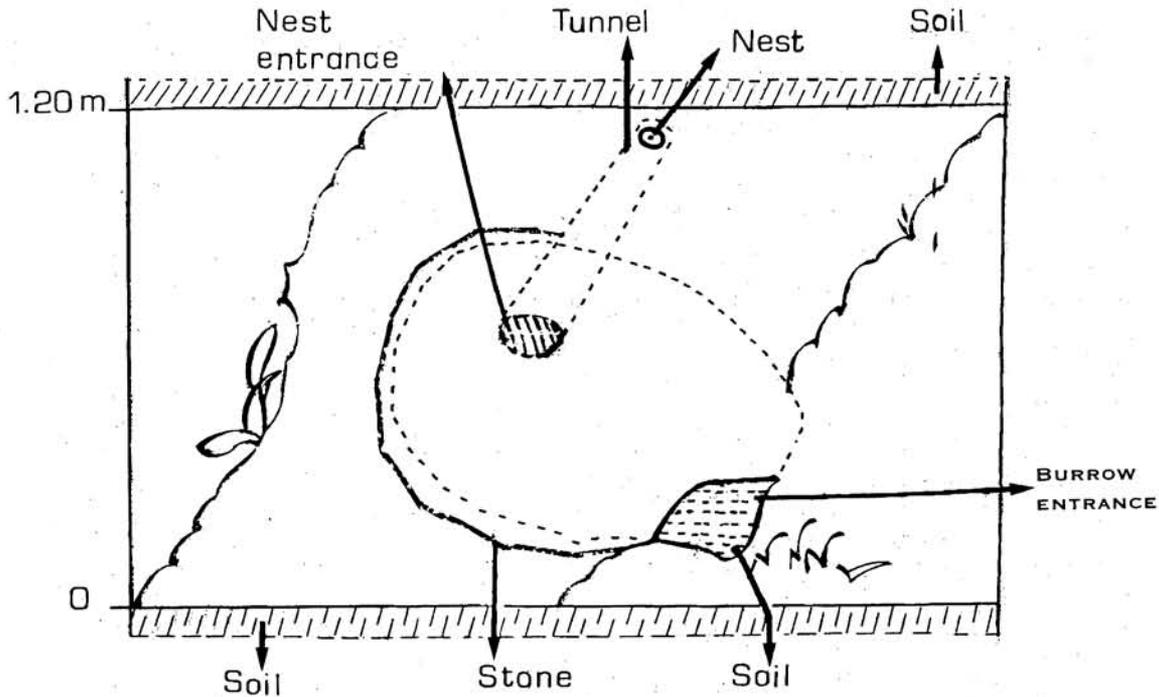


Figure 1. Diagram of the nest of *Baryptengus ruficapillus* found in an area of Atlantic Forest of Ilha Grande, RJ, showing the location of the nest (tunnel length not in scale) and the burrow entrance used by both members of the breeding pair to access the nest.

We recorded the time spent in the nest by each individual, the number of feeding visits and the food items brought to the nest by the breeding pair. For each of the two periods of the study we furnish the range of number of feeding visits and time spent in the nest by each member of the pair. We tested normality of the data, and used non-parametric tests when the data was non-normal (Zar 1984). Differences in visitation and feeding rates between the two periods were tested using a Kruskal-Wallis test. To evaluate the similarity of the food resources carried to the nest by each member of the pair we used a Chi-square test. To compare the feeding rates and the time spent in the nest by both members of the breeding pair, we used the number of visits and time spent in the nest per hour.

RESULTS AND DISCUSSION

The nest, feeding rates and time spent in the nest. The nesting site of *B. ruficapillus* is similar to that of the Blue-crowned Motmot, *Momotus momota*, in Central America. *Momotus momota* constructs its tunnel from the side of some pit or hollow on the ground, such as the den of a burrowing animal (Skutch 1964), as was observed for *B. ruficapillus*. In the present study, we could only see the tunnel entrance using an artificial light. We could not see the nestlings to know their age, but we assumed eggs had hatched by the time of the first observations, since both members of the pair were bringing food to the nest frequently. As nestlings of Motmotidae are known to stay in the nest for approximately one month (Sick 1997), periods of observation probably included the initial and final rearing stages. In addition, after the observations of the last period, we could hear the nestlings

calling near the burrow entrance, suggesting they were about to leave the nest.

Both members of the breeding pair were very cautious before entering the burrow, usually perching on several branches around the nest site before entering. Several times we observed their perching movements previous to entering the nest: the birds surveyed their surroundings, frequently moving their tails like a pendulum while approaching the nest. Pendulum-like movements of the tail are characteristic of motmots, and are most intensive and regular during the breeding season (Wagner 1950).

We did not see more than two individuals together. Usually there was one in the nest while the other was waiting perched outside. Therefore, although only one individual was marked, we assume that there were only two individuals involved in the nestling care, the presumed parents. This is a logical assumption considering what is known about the species or its closely related congeners (see Skutch 1945, 1947, 1964, Orejuela 1977).

The number of visits to the nest was significantly higher (almost twice) for the unmarked individual (median = 2.0, range 0-5 visits/h) when compared to the marked individual (median = 1.0, range 0-3 visits/h) (Kruskal-Wallis test, $H = 10.31$, $df = 1$, $p = 0.001$, $N = 19$) in the initial nest period. Similarly, the unmarked individual (median = 1.0, range 0-5 visits/h) had higher visitation rates than the marked individual (median = 1.0, range 0-4 visits/h) during the second observation period (Kruskal-Wallis test, $H = 3.64$, $df = 1$, $p = 0.056$, $N = 28$). Feeding rates were not significantly higher in the initial period ($N = 19$) compared to the final period ($N = 28$) for the marked bird (Kruskal-Wallis test, $H = 0.89$, $df = 1$, $p = 0.346$), but they did differ for the unmarked

individual, being higher in the initial stage (Kruskal-Wallis test, $H = 6.11$, $df = 1$, $p = 0.014$). Time spent in the nest was significantly higher in the initial period when compared to the final period for the marked ($H = 7.79$, $df = 1$, $p < 0.001$) and unmarked ($H = 21.93$, $df = 1$, $p < 0.001$) individuals. Yet, there was no difference in the time spent in the nest during the chick rearing stage by the two parents in the initial (median = 14.5 min/h, range 3-41 and median = 8.84 min/h, range 0.83-57, marked and unmarked individuals, respectively; Kruskal-Wallis test, $H = 1.56$, $df = 1$, $p = 0.211$) or the final period (median = 0.470 min/h, range 0.18-25.77 and median = 0.84 min/h, range 0.23-3.17 for marked and unmarked individuals, respectively; Kruskal-Wallis test, $H = 1.72$, $df = 1$, $p = 0.190$).

To our knowledge, there is no information on the feeding rate or the time spent in the nest by *B. ruficapillus*. In the present study, the feeding rate of the unmarked individual was approximately twice that of the marked individual. In a study with *Momotus momota*, one member of the couple (the one remaining in the nest at night) brought food more frequently than did the other (Skutch 1964), but sex of these individuals was not known. Martin and Martin (1985), observing an unsexed color-marked pair of *Eumomota superciliosa*, also found that one parent visited the nest with nestlings significantly more than the other one. Orejuela (1977), working with individuals of known sex, found that the female performed more feedings than the male. The fact that one member of the pair invests more in parental care may be compensated by greater investment in defense of the territory and anti-predator behavior by the other member. Yet, it may also

simply reflect differences in parental investment between the sexes.

Baryptengus ruficapillus formed pairs, but rarely foraged near each other. The presence of only single birds or pairs, as in *Momotus momota*, suggests strong territoriality (Willis 1981).

The food items brought to the nest. Food brought to the nestlings consisted mainly of arthropods (41.8%), fruits (32.8%, $N = 122$; table 1). Worms, small vertebrates (frogs and lizards) and mollusks were occasionally brought (table 1). The arthropods consisted mainly of insects (74.5%, $N = 122$), and diplopods. The insects which could be identified ($N = 10$) were: Coleoptera (10%), Orthoptera (stick insects, 30%), Hymenoptera (mainly ants, but also bees, 60%) and caterpillars (30%). Sometimes the members of the breeding pair were seen trying to catch food on the ground, and the prey captured seemed to be in most instances dead by the time the parents arrived on the perches they waited on before entering the burrow. *Baryptengus ruficapillus* is similar to *Momotus momota* in foliage/ground foraging (Willis 1981) and usually catches more prey on the ground and less on the trunks and foliage than does another Momotidae, *Electron platyrinchum* (Willis *et al.* 1982).

The relative frequency of items brought to the nest differed between observation periods (initial and final stages), for arthropods and fruits. Arthropods decreased and fruit doubled in the final stage (Chi-square, $X^2 = 14.41$, $df = 3$, $p < 0.01$). The food item categories used for the Chi-square test were: 1) arthropods, 2) fruits, 3) worms, frogs, lizards and mollusks combined, and 4) unidentified.

Species of Momotidae are considered to have a mixed diet of arthropods, fruits and small vertebrates, with fruits

Table 1. Feeding items taken by adult Rufous-capped Motmot, *Baryptengus ruficapillus*, to their nestlings in Atlantic Forest, Ilha Grande, RJ. Unidentified means that we could not see if the individual was marked or not.

Nest period	Bird	Food items							Total
		arthropods	fruits	worms	frogs	lizards	mollusks	unidentified	
Initial (Oct. 1997)	Marked	9	4	0	0	0	0	5	18
	Unmarked	22	8	2	2	3	0	6	43
	Sub-total	31	12	2	2	3	0	11	61
Final (Nov. 1997)	marked	5	7	5	3	0	0	0	20
	unmarked	14	19	2	0	0	1	2	38
	unidentified	1	2	0	0	0	0	0	3
	Sub-total	20	28	7	3	0	1	2	61
TOTAL		51	40	9	5	3	1	13	122
%		41.8	32.8	7.4	4.1	2.5	0.8	10.6	

being a supplementary category (Remsen *et al.* 1993, Sick 1997). However, quantitative data on species within the family suggests that some species are insectivorous, while others, such as the Rufous Motmot, *B. martii*, have mixed diets (including invertebrates, vertebrates, and fruits). An earlier study found that fruits composed 31.4% of the items ingested (Remsen *et al.* 1993), a value similar to the one we observed for the congener *B. ruficapillus* (32.8%).

One species of fruit brought to the nest by *B. ruficapillus* was *Virola gardineri*, which corresponded to 20% of the total fruit brought to nestlings (including both periods of observation), suggesting *B. ruficapillus* may be an important potential disperser of this plant species in the Atlantic Forest of Ilha Grande. This hypothesis can be corroborated by whole seeds of this fruit being found in the feces of the marked *B. ruficapillus* when it was captured in a mist net (M.A.S. Alves pers. obs.). *Baryphtengus martii* has been considered an important disperser of the fruits of *Virola surinamensis* in Panama (Remsen *et al.* 1993) and, probably, these birds are important seed dispersers in the rainforests where they occur. *Virola gardineri* has a large seed (about 2 cm long) covered by a brilliant red aril. Large seeds with red aril were also observed in 23% of the meals given to nestlings of *Momotus momota* in Central America (Skutch 1964). Another identified fruit brought to the nest by the studied species belongs to the family Myrtaceae (12.5% of the items brought to the nest). We also found many seeds (of an unidentified species) on the ground just below the burrow entrance to the nest. Regurgitated seeds were found in burrows of others motmots, such as *Momotus momota* (Skutch 1964).

Therefore, the present study shows that adult *B. ruficapillus* feed their young a mixed diet, and that it may be a potential disperser of Atlantic Forest fruits. The importance of *B. ruficapillus* as a seed disperser in the area, however, is an issue that deserves further studies.

ACKNOWLEDGMENTS

This study is part of the results of the 'Ecology, Conservation and Management of Southeastern Brazilian Ecosystems Program' and of the 'Southeastern Brazilian Vertebrate Ecology Project' (Vertebrate Ecology Laboratory), both of the Setor de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). We thank Sub-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (SR-2/ UERJ) and especially the Sub-Reitor Reinaldo Guimarães for institutional support and for many facilities during the study. We also thank Sub-reitoria de Graduação (especialmente Sub-Reitor Ricardo Vieiralves), the Director of Campi Regionais, Márcio Tadeu R. Francisco, the administrative Coordinator José and the Coordinator of CEADS/UERJ,

Isabel M. N. Gurgel, for local support and for making many facilities available. Graziela Barroso kindly identified the fruits. We also thank Carlos F. D. Rocha, Monique Van Sluys and José Maria Cardoso da Silva for valuable suggestions, and also two referees which improved the manuscript. During the development of this study M.A.S. Alves (Process no. 301524/88-2) received a Research Grant from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), and of FAPERJ (Process no. E-26/170.765/97). M.B. Vecchi. and A. Stormi received undergraduate scholarships from UERJ (SR-2/ UERJ). P.D. Ritter received a graduate scholarship from The Brazilian Ministry of Education (CAPES).

REFERENCES

- Martin, M.W. and R.F. Martin (1985) Nestling feeding schedules of Turquoise Browed Motmots in Yucatán, Mexico. *Wilson Bull.* 97:372-374.
- Oliveira, R. R. and A. L. C. Netto (1996) A construção da paisagem da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, Rio de Janeiro) a partir das intervenções antrópicas. *Albertoia* 4:109-116.
- Orejuela, J.E. (1977) Comparative biology of Turquoise-browed and Blue-crowned Motmots in the Yucatan Peninsula, Mexico. *The Living Bird* 16:193-208.
- Remsen, J. V., M.A Hyde and A. Chapman (1993) The diets of Neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. *Condor* 95:178-192.
- Scott, P.E. and R.F. Martin (1983) Reproduction of the Turquoise-browed Motmot at archeological ruins in Yucatán. *Biotropica* 15:8-14.
- Skutch, A.F. (1945) Life history of the Blue-throated Green Motmot. *Auk* 62:489-517.
- ____ (1947) Life history of the Turquoise-browed Motmot. *Auk* 64:201-215.
- ____ (1964) Life history of the Blue-diademed Motmot *Momotus momota*. *Ibis* 106:321-332.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. 2a. edição. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.
- Wagner, H.O. (1950) Observations of the racquet-tips of the motmot's tail. *Auk* 67:387-389.
- Willis, E.O. (1981) *Momotus momota* and *Baryphtengus ruficapillus* (Momotidae) as army ant followers. *Ciência e Cultura* 33:1636-1640.
- ____, Wechsler, D. and S. Kistler (1982) *Galbula albirostris* (Aves, Galbulidae), *Trogon rufus* (Trogonidae), and *Electron platyrinchum* (Momotidae) as army ant followers. *Rev. Brasil. Biol.* 42:761-766.
- Zar, J. H. 1984. *Biostatistical analysis*. Second edition. New Jersey: Prentice-Hall.

Observações sobre a reprodução de *Lurocalis semitorquatus* no Brasil (Aves: Caprimulgidae)

José Eduardo Simon¹ e Pedro Fortes Santos Bustamante² (in memoriam)

¹ Museu de Biologia Mello Leitão, Santa Teresa-ES, 29650-000, Brasil.

² Museu de Zoologia João Moojen de Oliveira – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG, 36570-000, Brasil.

ABSTRACT. Reproduction of *Lurocalis semitorquatus* (Caprimulgidae) in Brazil. We report the first description of *Lurocalis semitorquatus* nest and eggs for Brazil, with some additional information about other reproductive details. The nest was found in Viçosa (20°45'S e 42°54'W), Minas Gerais state, Brazil, confirming the fact that *L. semitorquatus* nests in trees, a behavior that is unique for the Caprimulgidae.

KEY-WORDS: *Lurocalis semitorquatus*, Caprimulgidae, reproduction, nest, eggs.

PALAVRAS-CHAVE: *Lurocalis semitorquatus*, Caprimulgidae, reprodução, ninho, ovos.

Lurocalis semitorquatus é uma ave de hábito noturno, encontrada tanto em matas como em áreas urbanas (Sick 1997). Apesar de apresentar ampla distribuição na região neotropical, ocorrendo do Panamá à Argentina (Meyer de Schauensee 1966, Sick 1997), sua biologia reprodutiva é pouco conhecida, estando os dados disponíveis limitados à descrição do ninho e ovos da espécie (Fiebrig 1921, Bertoni 1923, Herklots 1961, Straneck *et al.* 1987, Seutin e Letzer 1995, Sick 1997), observando-se, ainda, discordância entre certos autores. Em vista disso, relatamos aqui alguns aspectos da reprodução de *L. semitorquatus*, observada no município de Viçosa (20°45'S e 42°54'W; altitude de 680m), Minas Gerais, tratando-se do primeiro registro do ninho desse caprimulgídeo para o Brasil.

Ninho. Descoberto em 4 de novembro de 1994, o ninho situava-se numa árvore (*Spathodea campanulata*, Bignoniaceae) da calçada de uma rua do campus da Universidade Federal de Viçosa, a 3,2 m do solo (figura 1), consistindo apenas de uma leve depressão na superfície superior de um galho lateral, cujo diâmetro nesse ponto media 19 cm. Essa depressão, de forma ovalada, mediu 7 x 4 cm, com 1 cm de profundidade, não tendo qualquer tipo de material revestindo o seu interior (figura 2). Esse ninho foi reutilizado em outubro dos dois anos subsequentes (1995 e 1996) (tabela 1), quando foi possível reunir algumas informações adicionais sobre a reprodução da espécie.

Ovo. A postura nos três diferentes ciclos reprodutivos foi de apenas um ovo, de cor branca azulada, com manchas marrons distribuídas ao longo de toda a sua superfície. Mediu 36,5 x 24 mm, com peso de 9,5g (N=1).

Acasalamento. Por diversas ocasiões, durante o crepúsculo, foi possível observar a cópula de *L. semitorquatus*. De forma geral, a fêmea pousava no galho de qualquer árvore das redondezas do ninho, por vezes nele próprio, quando então o macho se aproximava em vôo, sem qualquer padrão aparente de comportamento pré-nupcial a não ser pela emissão de fortes assovios (do tipo "tuit") antes de pousar sobre sua parceira. Enquanto copulava, emitia uma série de roncões audíveis a vários metros, ao mesmo tempo

em que batia as asas, em busca de equilíbrio. Em seguida, abandonava o local em vôo, seguido pouco depois pela fêmea, ambos sem emitirem qualquer tipo de vocalização.

Incubação. Com o acompanhamento de dois ciclos reprodutivos, foi possível verificar que a incubação durou 24 e 26 dias (tabela 1), sem que fosse possível determinar o sexo do indivíduo envolvido nessa atividade, uma vez que não há dimorfismo sexual de plumagem em *L. semitorquatus*. A incubação ocorreu de dia e de noite, sendo que durante o dia a ave jamais abandonou o ninho. Durante a noite, algumas vezes, recebia alimento de seu par enquanto incubava.

Filhote. O tempo de permanência do filhote no ninho variou de 27 a 29 dias, verificando-se que a espécie chega a usar o ninho por até 53 dias durante o seu ciclo reprodutivo (tabela 1). Durante a noite, até 22 dias após a eclosão do ovo, o casal alimentava seu filhote, mas de dia apenas um adulto permanecia junto ao mesmo no ninho. A partir de então só recebia visitas dos pais pela noite. O filhote é nidícola, nascendo nú e de olhos fechados, tendo a pele rosada e salpicada de manchas escuras. O surgimento da plumagem se inicia pelos flancos e ventre, quando cresce uma penugem esbranquiçada que, em seguida, o cobre por inteiro. Aos dez dias de idade apresenta o ventre com penas claras (branco sujo) barradas de escuro, enquanto o resto do corpo passa a ostentar penas nitidamente marcadas por um desenho em forma de ocelo, cujo centro marrom escuro aparece rodeado por uma cor clara, conferindo à plumagem geral do filhote um aspecto carijó. A partir de então, sua plumagem começa a escurecer gradativamente, assemelhando-se ao padrão adulto. Ao abandonar o ninho, o filhote ainda permanece na área ensaiando os primeiros vôos entre árvores vizinhas, por cerca de mais dez dias.

Defesa do ninho. Com a aproximação do observador, o adulto, permanecendo sobre o ovo ou filhote, assumia uma posição de defesa no ninho, com movimentos agressivos de abrir-e-fechar asas e o bico totalmente aberto, várias vezes emitindo um ronco de baixa intensidade. Quando na defesa do filhote, o adulto permanecia no ninho apesar da aproximação do observador, que podia tocá-lo, sem que viesse



Figura 1. Localização do ninho de *Lurocalis semitorquatus* (indicada pela seta) no campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

a abandonar o local. O filhote, desde os primeiros dias de idade, já adotava duas posições de defesa: com o observador longe do ninho, mantinha o corpo todo rente ao galho, o que, com o desenvolvimento da plumagem, lembrava um amontoado de líquens; com a aproximação de alguém, posicionava a cabeça verticalmente, expondo três manchas (ocelos) em forma de um V invertido situadas na garganta, fazendo lembrar a cabeça de uma cobra em posição de bote.

Fiebrig (1921), Bertoni (1923) e Herklots (1961) contêm os primeiros relatos sobre o ninho de *L. semitorquatus*, os quais o descrevem simplesmente como um ninho localizado no solo. Mais recentemente, Straneck *et al.* (1987) e Seutin e Letzer (1995), trabalhando na Argentina e Panamá, respectivamente, localizaram ninhos de *L. semitorquatus* em árvores, levando-os a questionar a validade dos relatos anteriores, cujo problema estaria na identificação da espécie. O ninho de *L. semitorquatus* encontrado em Viçosa, Minas Gerais, concorda com os ninhos descritos por Straneck *et al.* (1987) e Seutin e Letzer (1995), reforçando a idéia de que *L. semitorquatus* nidifica em árvores, um



Figura 2. Ninho de *Lurocalis semitorquatus*, constituído apenas de uma leve depressão em um galho de uma árvore, onde apenas um único ovo foi depositado.

comportamento, ao que parece, único entre os Caprimulgidae. Tal comportamento foi interpretado por Seutin e Letzer (1995) como uma reversão ao padrão ancestral do grupo, anterior à separação evolutiva dos Caprimulgidae do tronco dos Nyctibiidae, quando a postura ocorria em árvores. O ovo aqui relatado assemelha-se em dimensões e coloração ao descrito por Straneck *et al.* (1987), diferindo portanto dos demais descritos na literatura (Herklots 1961, Sick 1997). Sick (1997) relata ovos brancos para a espécie sem, no entanto, fornecer qualquer informação adicional sobre o ninho. Herklots (1961) referiu-se apenas ao tamanho do ovo (23,5 x 16 mm), claramente menor do que o encontrado em Viçosa. Logo, concorda-se aqui com a opinião de Seutin e Letzer (1995) de que as descrições dos outros autores, mencionados acima, não correspondem ao ninho e ovo de *L. semitorquatus*, devendo o ninho em árvores ser considerado o padrão da espécie, pelo menos até que informações mais consistentes apontem o contrário.

A reutilização do ninho em anos consecutivos não é novidade entre os Caprimulgidae, tendo sido já observada em *Nyctidromus albicollis* e *Hidropsalis brasiliiana* (J. E. Simon, obs. pess.) A mudança na localização do ninho, com o transporte dos ovos pelos adultos para outro local, já relatado entre os Caprimulgidae (Skutch 1976, Sick 1997), não foi observada em *L. semitorquatus*, nem em *Nyctidromus albicollis* (J. E. Simon, obs. pess.), não significando, no entanto, que tais espécies não possam apresentar tal comportamento. Adicionalmente, *L. semitorquatus* parece não apresentar um comportamento pré-nupcial complexo como ocorre em *Chordeilles rupestris* (Sick 1997) e *Macropsalis creagra* (Olmos e Rodrigues 1990), uma vez que em nenhum momento, antes da cópula, o macho foi visto se exibindo para sua parceira.

Se realmente os relatos de Fiebrig (1921), Bertoni (1923) e Herklots (1961) não correspondem a *L. semitorquatus*, o ninho desse Caprimulgidae, ao que tudo indica, obedece um padrão comum ao longo de sua área de distribuição geográfica, diferente do padrão da família (ninho no solo),

Tabela 1. Tempo de utilização do ninho em *Lurocalis semitorquatus*. As datas referentes aos três ciclos reprodutivos, estudados nos anos indicados, foram obtidas a partir do único ninho encontrado em Viçosa, MG. Nos três ciclos, a postura foi de apenas um ovo. T = tempo de utilização do ninho desde a postura ao abandono pelo filhote.

Ciclo Reprodutivo	Postura	Incubação	Permanência do	
			filhote no ninho	T (em dias)
1994	?	? a 14/nov.	14/nov. a 11/dez	?
1995	25/out	26/out. a 18/nov.	18/nov. a 16/dez.	53
1996	09/out.	09/out. a 03/nov.	03/nov. a 29/nov.	52

por razões evolutivas ainda não esclarecidas. Com efeito, o tratamento de *L. semitorquatus nattereri* ao nível de espécie (*L. nattereri*) sugerido por Hardy *et al.* (1988), com base na diferença entre o ninho desse táxon (em árvores) e daquele da forma nominal (no solo), deve ser visto com reserva.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Luiz Pedreira Gonzaga (UFJR) e Sergio Pacheco (UFV), pelas sugestões à versão inicial do manuscrito, e a José Fernando Pacheco e Fernando Costa Straube pela revisão da versão final. Somos gratos ainda ao professor Renato Neves Feio (UFV) e ao Sr. Expedito dos Reis Campos, pelo apoio durante os estudos de campo.

REFERÊNCIAS

Bertoni, A. W. (1923) Notas zoológicas. II. Observaciones ornitológicas. *Rev. Soc. Cient. Paraguaya*: 1.
 Fiebrig, C. (1921) Algunos datos sobre aves del Paraguay. *Hornero* 2:205-213.

Hardy, J. W., B. B. Coffey, Jr. e G. B. Reynard (1988) *Voices of the New World nightbirds (revised edition)*. Gainesville: ARA Records.
 Herklots, G. C. (1961) *The birds of Trinidad and Tobago*. London: Collins.
 Meyer de Schauensee, R. (1966) *The species of birds of South America and their distribution*. Pennsylvania: Acad. Nat. Sci. Philadelphia.
 Olmos, F. e M. Rodrigues (1990) Courtship display of the Long-trained Nightjar *Macropsalis creagra*. *Bull. B.O. C.* 110:203-205.
 Seutin, G. e M. Letzer (1995) The Short-tailed Nighthawk is a tree nester. *J. Field Ornithol.* 66:30-36.
 Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
 Skutch, A. F. (1976) *Parent birds and their young*. Austin and London: Univ. Texas Press.
 Straneck, R., R. Ridgely, M. Rumboll e J. Herrera (1987) El nido del atajacamino castaño *Lurocalis nattereri* (Temminck) (Aves, Caprimulgidae). *Comun. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia, Zool.* 4:133-136.

Os hábitos de reprodução do curiango - *Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789)

Herculano M. F. Alvarenga

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Caixa Postal 11294, São Paulo-SP, 05422-970, Brasil.

Recebido em 09 de dezembro de 1997; aceito em 29 de dezembro de 1998.

ABSTRACT. Reproductive habits of *Nyctidromus albicollis*. Two Pauraque (*Nyctidromus albicollis*) nests were observed in two consecutive years (October-November/1966 and 1967) in the same locality, at Taubaté, SP (23°06'S / 45°30'W). In the first nest, only two young were observed. The second nest contained two ellipsoidal, pinkish pale grey eggs, irregularly spotted with grey-brown (31-32 x 21.5-22 mm). In both case, the growth of the nestlings was followed. During the observations, the parents never changed the place of the eggs, although they were molested three times. The nestlings, in spite of their altricial appearance, were capable of running quickly to a new place (but they always stayed together). Some observations indicate that the size of the adult Pauraque is smaller at lesser latitudes, and the same may be true of their eggs.

KEY WORDS: Pauraque, *Nyctidromus*, Caprimulgidae, breeding, nest, eggs.

PALAVRAS-CHAVE: curiango, *Nyctidromus*, Caprimulgidae, reprodução, ninho, ovos.

Os Caprimulgidae, em geral, nidificam sempre no solo, com pouco ou nenhum arranjo de folhas secas junto aos ovos, enquanto os demais Caprimulgiformes da Subordem Caprimulgi (Nyctibiidae, Podargidae e Aegothelidae) o fazem sempre sobre árvores (Fry e Harwin 1988). A essa afirmação cabe pelo menos uma exceção conhecida: *Lurocalis semitorquatus*, de hábitos arborícolas e florestais, nidifica em árvores (Bustamante e Simon, com. pess.). Muito pouco se tem descrito sobre os hábitos reprodutivos dessas aves no Brasil e mesmo na América do Sul.

O presente trabalho descreve as observações feitas em duas nidificações de *Nyctidromus albicollis derbyanus* Gould, ambas no mesmo local, no município de Taubaté, SP, no bairro denominado de Rio Comprido (23°06'S, 45°30'W) em dois anos sucessivos, 1966 e 1967.

ÁREA DE NIDIFICAÇÃO E MÉTODOS

O local escolhido para reprodução foi um velho bambuzal formado por várias touceiras enfileiradas de bambu comum (*Bambusa* sp.) com 8 a 10 metros de altura, ocupando uma área aproximada de 30 x 10 metros, na porção média de uma colina. A região possui uma topografia ondulada, com vegetação de campo-sujo, com poucas árvores esparsas, utilizada para criação de gado bovino que frequentemente se protegia do sol no referido bambuzal.

Nas duas nidificações observadas, os ovos foram postos e os filhotes criados diretamente no solo, sem preparo algum, apenas sobre algumas folhas secas de bambu que cobriam o solo por toda a área local.

Em 26 de outubro de 1966, ao entrar no referido bambuzal, por volta de 13 horas, um curiango voou do solo, de local bastante próximo, em grande agitação, batendo as asas incessantemente, como que procurando atrair toda a

atenção. Do local de onde saiu, dois filhotes estavam imóveis e perfeitamente camuflados; apanhados na mão, não demonstraram nenhuma reação além de abrir os olhos.

Quatro dias depois (30/out.), em uma nova observação, constatou-se que os filhotes estavam a cerca de 5 metros de distância do local anterior; um dos pais estava sobre os mesmos, cobrindo-os com as asas abaixadas e os olhos fechados (fig. 1). Onze dias depois (6/nov.), os filhotes foram novamente localizados, sempre juntos e no solo, a cerca de 8 metros do local anterior. Permaneciam imóveis, sem os pais, e ao tentar tocá-los, voaram apavorados uma distância aproximada de 9 metros, emitindo assobios graves, trinados e baixos, sendo que um curiango adulto aproximou-se do local. Com dificuldade um filhote foi apanhado, reagindo intensamente com piados e batidas de asas; media 11,5 cm de comprimento e 9,5 cm de asa, sendo a cauda ainda muito curta; as novas penas que cobriam o dorso eram de cor cinza pronunciado e a região do encontro castanho-avermelhada, parecendo representar uma "fase cinza" desta ave.

A segunda observação, neste mesmo local, no ano seguinte, foi iniciada em 16 de outubro de 1967, quando ao espantar um adulto, observou-se dois ovos no solo, sobre algumas folhas secas de bambu sem qualquer preparo (fig.

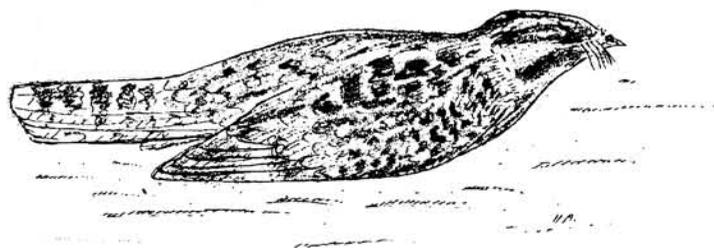


Figura 1. Posição de *Nyctidromus albicollis* sobre os filhotes.

2). Os ovos eram de cor rosa-claro-acastanhada e maculados por manchas escuras de distribuição irregular; mediam 31-32 mm x 21,5-22 mm, concordando perfeitamente com a descrição e medida dada por Ihering (1900). Sete dias após (23/out.) os ovos estavam sendo incubados no mesmo local e a ave foi novamente surpreendida, sempre saindo em vôos curtos e batendo as asas continuamente. Onze dias depois (27/out.) os ovos continuavam sendo incubados no mesmo local e a ave foi novamente espantada. Depois de 22 dias (7/nov.) os dois filhotes nascidos foram encontrados juntos, a cerca de 3 metros do local onde estavam as cascas dos ovos, confirmando que toda a incubação fora realizada no mesmo local. Apesar do ninho ter sido molestado por três vezes, os ovos não foram mudados. Já os filhotes mudaram de lugar sem serem molestados, logo após a eclosão. Dias depois (12/nov.) os filhotes tinham novamente mudado de lugar. Como na observação anterior, os filhotes, quando bastante jovens, pareciam não se incomodar quando apanhados na mão, permanecendo sempre calados e imóveis, limitando-se apenas a abrir os olhos (fig. 3).

DISCUSSÃO

As observações aqui relatadas não concordam com os apontamentos de Euler (1900) de que essa ave muda os ovos de lugar durante a incubação, quando molestada. As evidências mostram que os ovos não são mudados pela ave, bem como ela prossegue sua missão de incubação e cuidado da prole, mesmo quando molestada. Por outro lado, os filhotes frequentemente mudam de lugar, certamente caminhando ativamente, mesmo quando não importunados, porém permanecem sempre juntos. L.P. Gonzaga (com. pess.) relata ter observado um filhote de *Nyctidromus albicollis*, testemunhando sua grande habilidade de desempenhar rápidas corridas por alguns metros.

Sick (1985) relata que filhotes, quando assustados, abrem o bico e sibilam como cobras, procurando meter medo, o que também não foi verificado na presente observação.



Figura 2. O "ninho" de *Nyctidromus albicollis* tal como foi encontrado em 16 de outubro de 1967.



Figura 3. Os filhotes de *Nyctidromus albicollis* em 07 de novembro de 1967; apanhados na mão, limitavam-se apenas a abrir os olhos.

Euler (1900), sem mencionar a procedência geográfica do material, descreve os ovos dessa ave como brancos e medindo 26,5 x 20 mm, dados estes também discordantes da presente observação. A observação atual está, no entanto, em perfeita concordância com a descrição e medidas apontadas por Ihering (1900), para ovos observados em São Paulo (28-31 x 22-23mm). É possível que os dados de Euler sejam de exemplares de latitudes menores, uma vez que esse curiango diminui acentuadamente de tamanho à medida que se aproxima da linha do Equador, e o mesmo deve ocorrer proporcionalmente com seus ovos. Colaboram com essa idéia as medidas de ovos observadas na região de Belo Horizonte, MG (29,3-30,4 x 20,8-22,3 mm) por M.F. Vasconcelos, C.C. Figueiredo e H.A. Carvalho (com. pess. 1996).

AGRADECIMENTOS

A Elizabeth Höfling, pela leitura e crítica aos originais. A Richard Prum, pela leitura e correções no abstract. A L.P. Gonzaga, P. Bustamante, J. Simons, M. Vasconcelos, C. Figueiredo e H. Carvalho pelas informações aqui citadas e a F.C. Straube e R. Macedo pela revisão final e várias sugestões apresentadas. Finalmente, agradeço a CAPES pelo suporte financeiro durante minha pós-graduação.

REFERÊNCIAS

- Euler, C. (1900) Descrição de ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paul.* 4:9-148.
- Fry, C.H. e R.M. Harwin (1988) Order Caprimulgiformes, p.155-197. In: C.H. Fry, S. Keith e E. K. Urban (eds.) *The birds of Africa III*. London: Academic Press..
- Ihering, H. (1900) Catálogo crítico comparativo dos ninhos e ovos das aves do Brasil. *Rev. Mus. Paul.* 4:191-300.
- Sick, H. (1985) *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Vol. 1. Brasília: Ed. Univ. Brasília.

Ecologia reprodutiva e distribuição espacial da colônia de *Eudocimus ruber* (Ciconiiformes: Threskiornithidae) na Ilha do Cajual, Maranhão

Adriani Hass¹, Rosa Helena Ribeiro Matos² e Luiz Octávio Marcondes-Machado³

¹ P.G. Ecologia, Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", S/N, C. P. 6109, CEP 13.083-970, Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: ahass@tba.com.br.

² P.G. Zoologia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Av. 24 A, n.1515, C.P. 199, CEP 13506-900, Rio Claro SP, Brasil. E-mail: rhrmatos@life.ibcr.unesp.br.

³ Departamento de Zoologia, IB, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", S/N, C. P. 6109, CEP 13.083-970, Campinas, São Paulo, Brasil.

Recebido em 26 de dezembro de 1997; aceito em 13 de fevereiro de 1999.

ABSTRACT: Breeding ecology and spatial nest distribution of the Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) in Cajual Island, Maranhão. The Scarlet Ibis breeds in large clusters on mangrove trees. To assess the spatial distribution pattern of nests we studied a colony of 3500 individuals in Cajual Island (Maranhão), Brazil. Nests in 4800 m² of the colony area were mapped. No significant pattern of plant species or size selection was found. Nest distribution is aggregated only for nests in trees (in a scale of 100 m²). The most important factor for tree choice seems to be the presence of other nests, generating the aggregation pattern. The Scarlet Ibis selection of mangrove structures may be more associated with degree of human disturbance than with the physical characteristics of the habitat.

KEY WORDS: Brazil, mangrove forest, Maranhão, nest distribution, Scarlet Ibis.

PALAVRAS CHAVE: Brasil, distribuição de ninhos, guará, Maranhão, manguezais.

O guará, *Eudocimus ruber* L. 1758, é uma espécie de hábitos gregários que forma colônias reprodutivas em manguezais, sendo encontrada principalmente nas regiões costeiras (Sick 1997) e raramente no Rio Amazonas e em seus tributários (Sick 1984). Sua distribuição é extensa, abrangendo o leste do Equador, o norte e leste da Colômbia, as áreas costeiras e o interior da Venezuela, as Guianas, Suriname e algumas regiões do litoral brasileiro (Hancock *et al.* 1992, Matheu e del Hoyo 1992). No Brasil, as colônias reprodutivas podem ser encontradas nos estados do Amapá, Pará, Maranhão (Antas *et al.* 1990, Sick 1984) e São Paulo, em Cubatão (Marcondes-Machado e Monteiro-Filho 1990).

Apesar do guará ser muito estudado em outros países de sua área de ocorrência, não existem informações detalhadas sobre sua biologia reprodutiva no Brasil. Todos os estudos sobre a reprodução de *E. ruber* foram realizados em ambientes diferentes dos que ele ocorre no Brasil. Na Venezuela, os estudos foram desenvolvidos nos Lhanos (vegetação do tipo savana, geralmente alagada; Eisenberg 1979) e, em Trinidad e nas Guianas, as populações de guarás utilizam manguezais baixos localizados no interior da linha costeira, em estuários menos salinos (French e Haverschmidt 1970). Para o Brasil, existe apenas a informação de uma colônia ativa de 2500 indivíduos na Ilha do Cajual, Maranhão (Rodrigues 1995). Em 1991, a colônia se estabeleceu em manguezais jovens e o período reprodutivo estendeu-se de abril a junho, provavelmente prolongando-se até agosto (Rodrigues 1995).

Nosso estudo tem por objetivo elucidar alguns aspectos ecológicos da reprodução e da distribuição espacial dos ninhos de *E. ruber* na Ilha do Cajual, Maranhão.

MÉTODOS

Estudamos a distribuição espacial dos ninhos de *E. ruber* de janeiro a agosto de 1994, em uma colônia localizada na APA Reentrâncias Maranhenses, Ilha do Cajual, município de Alcântara, Maranhão (02° 26'S e 44° 03'W).

Analisamos duas áreas da colônia distanciadas aproximadamente 2 km entre si, denominando como Área A, a que possuía árvores de mangue mais altas (entre 8 e 15m; fevereiro a maio) e Área B a que tinha vegetação mais baixa (entre 2 e 5 m; junho a setembro). Observamos alguns agrupamentos de *E. ruber* em vôo, anotando a data de ocorrência, o número estimado de indivíduos (estimativa por extrapolação) e os horários destas associações. A nidificação de *E. ruber* foi acompanhada esporadicamente de 1989 a 1992 e semanalmente em 1994.

Fizemos um mapeamento de 4.800 m² da Área A do manguezal, durante o período de nidificação de *E. ruber*, demarcando 12 parcelas não contíguas de 400 m². Devido à dificuldade de locomoção dentro da colônia, subdividimos cada parcela de 400 m² em parcelas de 100 m², resultando em um total de 48 parcelas. Para estudar o padrão de distribuição espacial de ninhos utilizamos 28 parcelas e calculamos o Índice de Morisita (*apud* Krebs 1989). Em cada uma dessas parcelas registramos as espécies de mangue, o número total de árvores, as espécies vegetais com ninhos, o número total de ninhos, a distância entre todas as árvores e seus respectivos diâmetros.

Para determinar a proporção de árvores utilizadas como suporte para a construção dos ninhos, utilizamos as 48 parcelas de 100 m², calculando a razão árvores utilizadas/

árvores disponíveis. Para verificar a existência ou não de preferência por espécie ou diâmetro à altura do peito (DAP) da árvore para nidificação utilizamos 28 parcelas, devido à incerteza na identificação das espécies de mangue nas outras parcelas. Utilizamos a área B somente para contagem do número de ninhos por árvore.

Utilizamos o teste Qui-quadrado para verificar a existência de preferência do guará por espécies de árvores para a construção de seus ninhos e o índice de Morisita para determinar a distribuição espacial de todas as árvores, das árvores com ninhos e dos ninhos. Utilizamos o DAP das árvores como medida de tamanho, supondo-se que quanto maior o DAP, maior o tamanho e a quantidade de ramificações da planta. Dividimos o DAP das espécies de mangue em classes e também aplicamos o teste Qui-quadrado para detectar a existência de preferência de *E. ruber* por tamanho da planta. Para determinar as diferenças entre número de ninhos por árvore entre as duas áreas estudadas, usamos o teste G.

RESULTADOS

A população de *E. ruber* (aproximadamente 3500 indivíduos reprodutivamente ativos) estabeleceu colônia na Ilha do Cajual em janeiro de 1994, no início da estação chuvosa. Nos meses que antecederam a reprodução foram observados grandes agrupamentos de *E. ruber* em vôo, de aproximadamente 100 indivíduos. Durante a estação reprodutiva, os indivíduos voltavam das áreas de alimentação para a colônia sozinhos ou em pequenos grupos, em qualquer horário diurno. O pernoite ocorreu na área B somente em janeiro, mudando em fevereiro para a área A, de árvores mais altas. A área A foi também utilizada pelo ardeídeo *Nyctanassa violacea* L. 1758 (cerca de 41 pares), de janeiro a agosto, como local de nidificação.

Encontramos quatro espécies de árvores na Ilha do Cajual, *Rhizophora mangle* (G. Mey.) Engl. in Mart 1876 (Rhizophoraceae), *Laguncularia racemosa* J. F. Macbr. 1930 (Combretaceae), *Avicennia germinans* (L.) Stearn 1958 e *A. shaueriana* Stapf e Leechman ex Moldenke 1939 (Verbenaceae). *Eudocimus ruber* nidificou em *L. racemosa*, *A. germinans* e *A. shaueriana*, não apresentando preferência por espécie de árvore ($X^2 = 4,31$; gl = 3; $P > 0,05$; figura 1A). Analisamos as duas espécies de *Avicennia* juntas e também não encontramos preferência pelo gênero ($X^2 = 2,54$; gl = 2; $P > 0,05$).

Medimos 203 árvores e classificamos os diâmetros em 16 classes, sendo o limite inferior de 8 cm e o superior de 24cm. O DAP das árvores utilizadas variou entre 8,17 e 23,56cm, não sendo detectada a preferência por tamanho, estimada pelo diâmetro, ($X^2 = 26,91$; gl = 15; $P > 0,05$; figura 1B).

Na área A, a maioria das árvores utilizadas continha mais de um ninho (N = 51; figura 2), formando aglomerados, sendo que os ninhos podiam estar situados um ao lado do outro ou espalhados pelos galhos. Tais aglomerados de ninhos estiveram distribuídos em apenas um terço das árvores

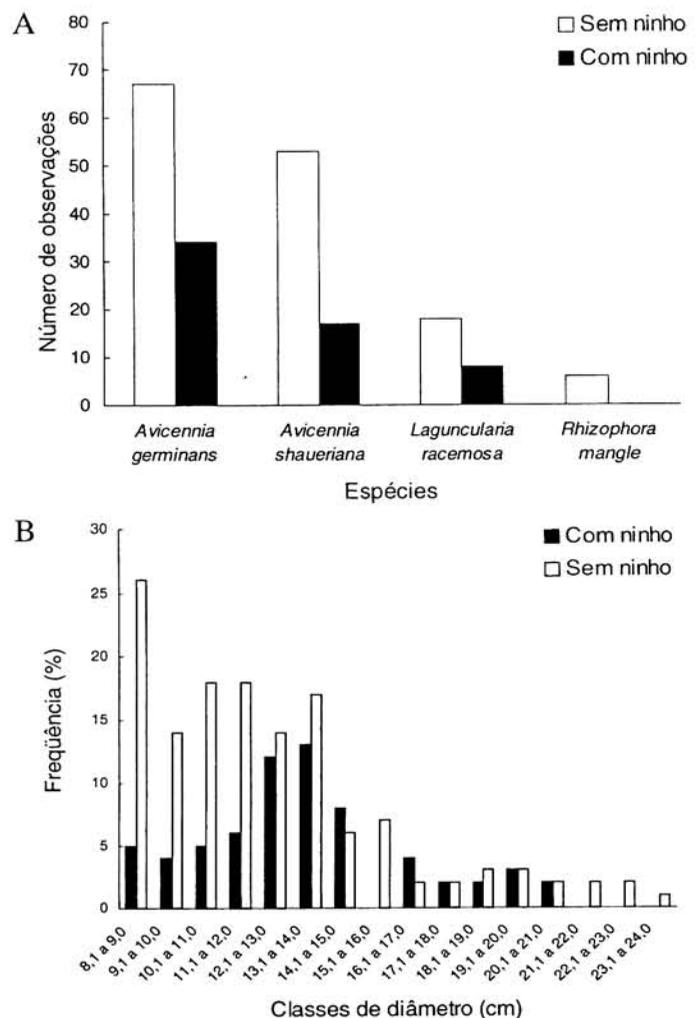


Figura 1. Frequência observada: A) das espécies de árvores com e sem ninhos na área A de amostragem na Ilha do Cajual, Maranhão; B) dos diâmetros das árvores com e sem ninhos na área A de amostragem na Ilha do Cajual, Maranhão.

disponíveis (média $0,3 \pm 0,13$ ninhos/árvore, N = 337 árvores) na área total de mapeamento (4800 m²). Na Área B, os ninhos também formavam aglomerados, não apresentando diferenças significativas em relação à área A (Teste G; $G = 2,77$; gl = 8; $P = 0,94$).

Na escala de 100 m², foi encontrada distribuição não agrupada com tendência ao agrupamento para árvores que continham ninhos (índice de Morisita = 1,333; $P = 0,105$); distribuição agrupada para ninhos por árvore (índice de Morisita = 1,216; $P = 0,004$), e distribuição não agrupada com tendência randômica para todas as espécies de árvores (índice de Morisita = 0,970; $P = 0,793$). Na área B, os ninhos também formavam aglomerados, não apresentando diferenças significativas quanto a ninhos/árvore em relação à área A (Teste G; $G = 2,77$; gl = 8; $P = 0,94$).

DISCUSSÃO

Na Ilha do Cajual, o guará iniciou suas atividades reprodutivas no início das chuvas, selecionando o sítio de reprodução em janeiro e estabelecendo colônia em fevereiro.

Nos Llanos da Venezuela, Brouwer e van Wieringer (1990), observaram que a reprodução de *E. ruber* parece ser estimulada pela alta pluviosidade, o que tornaria disponível sítios de nidificação e alimentação. Em outros estudos em manguezais sul-americanos, os dados indicam que as populações de *E. ruber* também iniciam a reprodução estimuladas pela alta pluviosidade; porém apresentam um longo ciclo temporal de oviposição, variando entre abril e setembro (ffrench e Haverschmidt 1970). Rodrigues (1995) cita para a Ilha do Cajual que as fortes chuvas coincidem com o ciclo reprodutivo da espécie, observado entre abril a junho, porém nosso estudo não confirma esse resultado. Para a população de *E. ruber* na Ilha do Cajual, o início das chuvas parece estimular o agrupamento dos indivíduos, a seleção da colônia e a conseqüente oviposição, enquanto nas outras regiões somente as fortes chuvas iniciam esse processo. A coincidência do período de reprodução e estação chuvosa pode estar relacionada à atividade reprodutiva da maioria dos crustáceos, peixes e insetos (recursos alimentares para o guará), que ocorre durante as chuvas, ocasionando alta abundância dessas espécies em regiões estuarinas (Lowe-McConnell 1975), sendo vantajoso para *E. ruber* iniciar suas atividades reprodutivas nessa época.

Para construir seus ninhos, *E. ruber* não selecionou espécies vegetais, apenas utilizou-as proporcionalmente à frequência com que elas ocorreram dentro do manguezal. Rodrigues (1995), estudando a mesma colônia em 1991, porém em outra área dentro do manguezal, encontrou preferência nítida por uma espécie de mangue (*Avicennia* sp.). Embora Rodrigues (1995) não tenha analisado estatisticamente seus resultados, nosso estudo não corrobora sua afirmação de preferência por uma espécie de árvore nem pelo gênero *Avicennia*. Em outras regiões da América do Sul e Central (Suriname e Trinidad), ffrench e Haverschmidt (1970) constataram variações na utilização de espécies de mangue de acordo com a localidade onde *E. ruber* construía sua colônia reprodutiva, não sendo observada nenhuma diferença topográfica nas localidades que explicasse tal variação.

O tamanho da planta, estimado através da medida do DAP, também não pareceu ser importante na escolha para locais de nidificação feita pelo guará. Além disso, no ano de estudo a população de guará utilizou duas áreas (A e B) com tamanhos diferentes de árvores de mangue. Isso pode significar que *E. ruber* estabelece áreas de nidificação independentemente da estrutura etária da comunidade vegetal, ao contrário do encontrado por Rodrigues (1995) para a Ilha do Cajual, que cita a utilização somente de mangues jovens para a construção de ninhos. A população de *E. ruber* reprodutivamente ativa na Ilha do Cajual utilizou, em 1994, as árvores de mangue com DAP mínimo de 8,0cm, o que pode indicar mangues jovens. Essa população, no entanto, é capaz de utilizar DAP's muito maiores, como observado em anos prévios, o que pode representar manguezais maiores e talvez mais antigos. Talvez a quantidade de ramificações seja mais importante para o guará, já que essa espécie constrói seus ninhos em

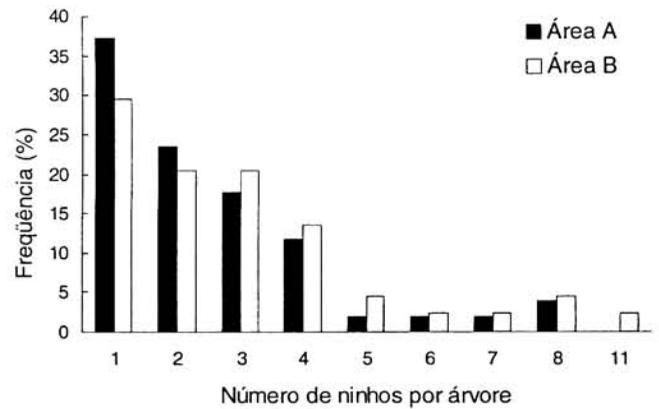


Figura 2. Porcentagem dos ninhos de *Eudocimus ruber* relativa ao número de ninhos por árvore de mangue nas duas áreas de estudo (A e B) da ilha do Cajual, Maranhão.

galhos e ramificações do tronco, podendo não ter relação direta com a classe etária da árvore.

A maioria das árvores utilizadas como substrato para ninhos de *E. ruber* continha mais de um ninho e isso não diferiu entre as duas áreas estudadas em 1994. Nos anos prévios de acompanhamento observamos, sem quantificação, vários casais utilizando as mesmas árvores. Isso pode ser um padrão para a espécie, fato também observado por ffrench e Haverschmidt (1970) em Suriname e Trinidad.

A distribuição espacial para árvores com ninho foi não-agregada, mas com uma tendência ao agrupamento. Isso pode representar uma inclinação da espécie para formar colônias, já que somente um terço das árvores disponíveis foi utilizado para a construção de ninhos. As espécies de árvores de mangue estavam aleatoriamente espalhadas pelo manguezal, o que corrobora a indicação da inexistência de preferência por espécie vegetal. Provavelmente o fator mais importante para a escolha de determinada árvore foi a presença de outros ninhos, já que os ninhos em cada árvore apresentaram distribuição agregada. Em uma colônia nos Lhanos da Venezuela, Ramo e Busto (1985) observaram que a construção do ninho por um casal pode estimular o mesmo comportamento em outros casais, formando assim os agregados.

Nos cinco anos de estudo, diferentes áreas da Ilha do Cajual vem sendo utilizadas pela população de guará para a construção de suas colônias. Atividades humanas como cortes de árvores e coleta de filhotes para a alimentação são fatos comuns na Ilha do Cajual, o que prejudica a espécie na fase mais crítica do seu ciclo de vida. Todas as características medidas neste estudo não conseguiram detectar algo crucial para a escolha dos sítios de nidificação, o que parece sugerir uma plasticidade comportamental na escolha e utilização de áreas para a reprodução. No entanto, a pressão humana representada pela caça e/ou pela destruição do hábitat pode ser capaz de alterar a reprodução dessa espécie, como já foi observado em outras regiões (ffrench 1985, Bildstein 1991), fazendo com que a população reprodutiva de *E. ruber* na Ilha do Cajual não utilize a mesma área ao longo dos anos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. José Fernando Pacheco, ao Prof. Dr. Hélio Ferraz de Almeida Camargo e a um revisor anônimo pela excelente contribuição científica oferecida ao trabalho. Agradecemos ao Flávio H. G. Rodrigues pela leitura do manuscrito e sugestões e a Andréa L. Teixeira de Souza pelo rápido auxílio estatístico virtual. Este estudo foi parcialmente financiado pelo FAEP/Unicamp e CNPq.

REFERÊNCIAS

- Antas, P. T. Z., P. Roth e R. I. G. Morrison (1990) Status and conservation of the Scarlet Ibis (*Eudocimus ruber*) in Brazil, p. 130-136. In: P. C. Frederick, L. G. Morales, A. L. Spaans e C. S. Luthin (eds.) *The Scarlet Ibis (Eudocimus ruber): status, conservation and recent research*. Slimbridge, United Kingdom: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau.
- Bildstein, K. L. (1991) Status, conservation and management of the Scarlet Ibis *Eudocimus ruber* in the Caroni Swamp, Trinidad, West Indies. *Biol. Conserv.* 54:61-78.
- Brouwer, K. e M. van Wieringen (1990) Nesting ecology of Scarlet Ibises (*Eudocimus ruber*), p. 16-27. In: P. C. Frederick, L. G. Morales, A. L. Spaans e C. S. Luthin (eds.) *The Scarlet Ibis (Eudocimus ruber): status, conservation and recent research*. Slimbridge, United Kingdom: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau.
- Eisenberg, J. F. (1979) *Vertebrate ecology in the northern neotropics*. Washington: Smithsonian Inst. Press.
- French, R. P. (1985) A new look at our Scarlet Ibis. *Trinidad Nat.* 6:30-34.
- French, R. P. e F. Haverschmidt (1970) The Scarlet Ibis in Surinam and Trinidad. *Living Bird* 9:147-165.
- Hancock, J. A., J. A. Kushlan e M. P. Kahl (1992) *Storks, ibises, and spoonbills*. London: Acad. Press.
- Krebs, C. J. (1989) *Ecological methodology*. New York: Harper Collins Publish.
- Lowe-McConnell, R. (1975) *Fish communities in tropical fresh waters: Their distribution, ecology and evolution*. London: Logman Press.
- Marcondes-Machado, L. O. e E. L. A. Monteiro Filho (1990) The Scarlet Ibis, *Eudocimus ruber*, in Southeastern Brazil. *Bull. Brit. Ornithol. Club* 110:123-126.
- Matheu, E. e J. del Hoyo (1992) Family Threskiornithidae (Ibises and Spoonbills), p. 501. In: J. del Hoyo, A. Elliott e J. Sargatal (eds.) *Handbook of the birds of the world*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Ramo, C. e B. Busto (1985) Comportamiento reproductivo del corocoro (*Eudocimus ruber*) en los llanos de Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Natur. Salle* 45:77-113.
- Rodrigues, A. A. F. (1995) Ocorrência da reprodução de *Eudocimus ruber* na Ilha do Cajual, Maranhão, Brasil (Ciconiiformes, Threskiornithidae). *Ararajuba* 3:67-68.
- Sick, H. (1984) *Ornitologia brasileira: uma introdução*. v.1. Brasília: Ed. Univ. Brasília.
- Sick, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira.

Bibliografia recente da ornitologia brasileira

José Fernando Pacheco¹ e Luis Fabio Silveira²

¹ Pós-Graduação em Biologia Animal, UFRRJ - Instituto de Biologia, Rodovia BR465 Km 7, 23851-970 - Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: jfpcbc@ax.apc.org.

² Pós-Graduação em Zoologia, Universidade de São Paulo, Departamento de Zoologia - Rua do Matão, travessa 14, no. 101, Butantã, 05508-900 São Paulo, SP, Brasil. E-mail: luisbird@net.em.com.br.

São listados nesta sétima contribuição 104 títulos de livros, artigos, capítulos de livro e notas relativas a bibliografia ornitológica brasileira, conforme critérios estabelecidos na primeira contribuição desta série (Ararajuba 4:56) e alterados na Quinta (Ararajuba 6:66).

Os títulos aqui relacionados datam principalmente de 1998, secundados de outros publicados no quadriênio anterior, que pretendem complementar as compilações previamente fornecidas. Em tempo, foi possível incluir cerca de duas dezenas de títulos referentes ao primeiro semestre do corrente ano.

Colaboraram enviando acréscimos, sugestões e comentários os seguintes colegas: M.M. Argel-de-Oliveira, S. M. de Azevedo Júnior, C. Bauer, P. S. M. da Fonseca, C. G. Machado, N. C. Maciel, T. A. Melo Junior, G. Marroig, L. N. Naka, F. Olmos, M. A. Pizo, P. M. R. S. Santos, R. Silva e Silva, F. C. Straube, M. F. de Vasconcelos, P. E. C. Vantura e W. A. Voss.

- Abe, L. M. (1999) Fotógrafo da natureza: José Paulo Fagnani. *Atualidades Orn.* 88:8-9.
- Alves, M. A. S. e E. F. Pereira (1998) Richness, abundance and seasonality of bird species in a lagoon of an urban area (Lagoa Rodrigo de Freitas) of Rio de Janeiro, Brazil. *Ararajuba* 6(2):110-116.
- _____, _____ e C. A. Giani (1998) As aves de uma lagoa urbana. *Ci. Hoje* 25(145):66-69.
- Andrade, M. A. e M. V. G. de Andrade (1999) Histórico de naturalistas e ornitólogos que passaram pela região de Ouro Preto (sic). *Atualidades Orn.* 88:12.
- Antas, P. T. Z. e I. L. S. Nascimento (1996) *Sob os céus do Pantanal: biologia e conservação do Tuiuiú* Jabiru mycteria. São Paulo: Empresa das Artes.
- Araújo, D. S. D. e N. C. Maciel (1998) Restingas fluminenses: biodiversidade e preservação. *Bol. FBCN* 25:27-51.
- Argel-de-Oliveira, M.M. (1998) Aves que plantam: frugivoria e dispersão de sementes por aves. *Bol. CEO* 13:9-23
- _____, _____ (1998) Ornitologia para leigos: "trabalhinhos" ? ou "um trabalho" ?. *Bol. CEO* 13:33-38.
- _____, N. A. Curi e T. Passerini (1998) Alimentação de um filhote de bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus) (Passeriformes, Tyrannidae), em ambiente urbano. *Rev. Bras. Zool.* 15(4):1103-1109.
- _____, _____ e J. F. Pacheco (1998) Um resumo da situação: *Mimus*

- saturninus* e *M. gilvus* no litoral sudeste brasileiro. *Bol. FBCN* 25:11-25.
- Azevedo, T. R. (1995) Estudo da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (Florianópolis). *Biotemas*, Florianópolis 8(1):7-35.
- Azevedo Júnior, S. M. de (1998) As aves do canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. *Cad. Ômega Univ. Fed. Rural PE, Sér. Biol.* 5:35-50.
- Bauer, C. (1999) Padrões atuais de distribuição de aves florestais na região sul do estado do Espírito Santo, Brasil. *Atualidades Orn.* 88:2.
- Bencke, G. A. (1998) Notes on the breeding of Bluebellied Parrot *Triclaria malachitacea*. *Cotinga* 10:71-78.
- Berger, M. (1995) Über Maximilian Zu Wied ornithologische Forschungen in Südost-Brasilien und die Änderungen der Avifauna der Mata Atlantica. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 17:281-312.
- Betini, G., J. F. Pacheco, A. Aleixo e F. C. T. Lima (1998) New records extend the known range of the Henna-capped Foliage-gleaner (*Hylocryptus rectirostris*) southeastward (Passeriformes: Furnariidae). *Ararajuba* 6(2):145-146.
- Böhme, K. (1996) Briefe Franz Steindachners von der Brasilien-Expedition 1903. *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 98B:545-568.
- Borges, S. H. (1994) Listagem e novos registros de aves para a região de Boa Vista, Roraima, Brasil. *Bol. Mus. Paraense E. Goeldi, sér. Zool.* 10(2):191-202.
- Brooks, D. M. (1998) *Pipile* as a protein source to rural hunters and Amerindians. p.42-50. Em: D. M. Brooks, F. Olmos e A. J. Begazo (eds.) *Biology and conservation of the Piping Guans (Aves: Cracidae)*. Houston: Cracid Specialist Group (Spec. Publ. no. 1)
- _____, _____ e S. D. Strahl (1998) Action planning for endangered Piping Guans. p.52-59. Em: D. M. Brooks, F. Olmos e A. J. Begazo (eds.) *Biology and conservation of the Piping Guans (Aves: Cracidae)*. Houston: Cracid Specialist Group (Spec. Publ. no. 1)
- Campos, P. A., A. A. S. Vieira e R. F. Silvino (1998) Histoquímica de glicogênio e mucossubstâncias no esôfago de perdiz, *Thynchotus (sic) rufescens* (Temminck, 1815) Aves - Tinamidae. *Bios, Cadernos do Dep. Ciênc. Biológ. PUC - Minas* 6(6):89-98.

- Carrano, E. (1998) Registros do mocho-diabo *Asio stygius* (Wagler, 1832) no Estado do Paraná. *Atualidades Orn.* 85:2.
- Carvalho Filho, E. P. M., C. E. A. Carvalho e G. D. M. Carvalho (1998) Descrição da nidificação de *Micrastur semitorquatus* (Falconiformes: Falconidae) no interior de uma habitação rural, no município de Sete Lagoas - MG. *Atualidades Orn.* 86:12.
- Clay, R. P., J. A. Tobias, J. C. Lowen e D. Beadle (1998) Field identification of *Phylloscartes* and *Phyllomyias* Tyrannulets in the Atlantic forest region. *Cotinga* 10:82-95.
- Coelho, G. e W. Silva (1998) A new species of *Antilophia* (Passeriformes: Pipridae) from Chapada do Araripe, Ceará, Brazil. *Ararajuba* 6(2):81-84.
- Coimbra-Filho, A. F. e R. Rocha e Silva (1998) Ensaio de repovoamento e reintroduções de três espécies de regionais do gênero *Pyrrhura*, no Parque Nacional da Tijuca, RJ, Brasil, (Psittacidae - Aves). *Bol. FBCN* 25:11-25.
- Collar, N. J. (1998) Information and ignorance concerning the world's parrots: an index for twenty-first century research and conservation. *Papageienkunde* 2:201-235.
- Cordeiro, P. H. C., T. A. Melo Junior e M. F. de Vasconcelos (1998) A range extension for Cipó Canastero *Asthenes luizae* in Brazil. *Cotinga* 10:64-65.
- D'Angelo Neto, S., N. Venturin, A. T. de Oliveira Filho e F. A. F. Costa (1998) Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA. *Rev. Bras. Biol.* 58(3):463-472.
- Dias, R. A. e G. N. Maurício (1998) Lista preliminar da avifauna da extremidade sudoeste do saco da Mangueira e arredores, Rio Grande do Sul. *Atualidades Orn.* 86:10-11, 88:13.
- Figueiredo, L. F. de A. (1998) Como organizar uma associação ornitológica. *Bol. CEO* 13:39-44.
- Forneris, L. (1998) Gaudério, agente de extinção e ameaça à avifauna? *Bol. CEO* 13:24-8.
- Galetti, M. (1998) (Resenha de) *Parrots. A guide to the parrots of the world*. T. Juniper e M. Parr, 1998. *Cotinga* 10:110-111.
- ____ (1998) Ecology and conservation of *Pipile jacutinga* in São Paulo State. p.26. *Em*: D. M. Brooks, F. Olmos e A. J. Begazo (eds.) *Biology and conservation of the Piping Guans (Aves: Cracidae)*. Houston: Cracid Specialist Group (Spec. Publ. no. 1)
- ____ e A. Aleixo (1998) Effects of the harvesting of a keystone palm on frugivores in the Atlantic forest of Brazil. *J. Appl. Ecol.* 34:286-293.
- Gottschild, A. (1999) Aspectos comportamentais de *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789) (Aves - Passeriforme - Icteridae) em Curitiba - Paraná. *Atualidades Orn.* 87:2.
- Graipel, M. E., J. J. Cherem, D. A. Machado, P. C. Garcia, M. E. Menezes e M. Soldateli (1996) Vertebrados da Ilha Ratones Grande, Santa Catarina *Biotemas*, Florianópolis 10(2):105-122
- Grillo, H. C. Z. (1995) Estudo e descrição de algumas aves dos banhados do rio dos Sinos. p.33-47. *Em*: C. C. Aveline (org.) *Os banhados do rio dos Sinos: e por que devem ser preservados*. São Leopoldo: União Protetora do Ambiente Natural.
- ____ e G. A. Bencke (1995) Aves do novo campus da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, RS. *Acta Biol. Leopold.* 17(1):123-145.
- Guix, J. C. e X. Ruiz (1998) Intensive folivory by *Thraupis sayaca* (Emberizidae: Thraupinae) in southeastern Brazil. *Ararajuba* 6(2):138-140.
- Isler, M. L., P. R. Isler e B. M. Whitney (1999) Species limits in antbirds (Passeriformes: Thamnophilidae): the *Myrmotherula surinamensis* complex. *Auk* 116(1):83-96.
- Leoni, L. S. (1998) Táxons arbóreos utilizados na alimentação da avifauna do Parque Nacional do Caparaó. *Pabstia, Bol. Herbário Guido Pabst, EMG* 9(2)
- ____ (1998) Embaúba-vermelha (*Cecropia glazioui* Sneth.) Cecropiaceae na alimentação do "periquito tuim" (*Forpus xanthopterygius*). *Pabstia, Bol. Herbário Guido Pabst, EMG* 9(3)
- Link, D. (1995) Danos causados pelo pássaro-preto, *Molothrus bonariensis*, em arroz irrigado, em Santa Maria, RS. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, 48(422):29-30.
- Machado, C.G. (1999) A composição dos bandos mistos de aves na mata atlântica da serra de Paranapiacaba, no sudeste brasileiro. *Rev. Bras. Biol.* 59(1):75-85.
- Marigo, L. C. (1999) Reserva de desenvolvimento sustentável: Amanã. *Atualidades Orn.* 87:8-9.
- Marini, M. A. (1996) Menos matas, menos pássaros. *Ciência Hoje* 20(117):16-17.
- ____ e R. B. Cavalcanti (1998) Frugivory by *Elaenia flycatchers*. *Hornero* 15:47-50.
- ____ e I. R. Lamas (1998). Aves. p.37-39. *Em*: C. M. R. Costa, G. Hermann, C. S. Martins, L. V. Lins e I. R. Lamas (coords) *Biodiversidade em Minas Gerais, um atlas para sua conservação*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas
- Marroig, G. e R. Cerqueira (1997) Plio-Pleistocene South American history and the Amazonas Lagoon Hypothesis: a piece in the puzzle of Amazonian diversification. *J. Comp. Biol.* 2(2): 103-119.
- Melo Junior, T. A., L. G. M. Mendes e M. M. Coelho (1998) Range extension for Itatiaia Spinetail *Oreophylax moreirae* with comments on its distribution. *Cotinga* 10:68-70.
- Monteiro, A. R. (1998) Obituário: Pedro Fortes dos Santos Bustamante. *Ararajuba* 6(2):133.
- Miyaki, C. Y., R. Griffiths, K. Orr, L. A. Nahum, S. L. Pereira e A. Wanjal (1998) Sex identification of parrots, toucans and curassows by PCR: perspectives for wild and captive population studies. *Zoo Biology* 17:415-423.
- Nascimento, J. L. X. (1998) Muda de Charadriidae e Scolopacidae (Charadriiformes) no norte do Brasil. *Ararajuba* 6(2):141-144.
- Olmos, F. (1998) The *Pipile cumanensis grayi* - *P. cujubi nattereri* contact zone in Mato Grosso, Brazil. p.27-30.

- Em: D. M. Brooks, F. Olmos e A. J. Begazo (eds.) *Biology and conservation of the Piping Guans (Aves: Cracidae)*. Houston: Cracid Specialist Group (Spec. Publ. no. 1)
- Oniki, Y. e A. Z. Antunes (1998) On two nests of the Glittering-bellied Emeralds, *Chlorostilbon aureoventris* (Trochilidae). *Orn. Neotrop.* 9:71-75.
- ____ e E. O. Willis (1998) Building and incubation at a nest of Frilled Coquettes, *Lophornis magnifica* (Trochilidae). *Orn. Neotrop.* 9:77-80.
- ____ e ____ (1998) Nesting of Yellow-fronted Woodpeckers, *Melanerpes flavifrons* (Picidae). *Orn. Neotrop.* 9: 81-85.
- Oren, D. C. (1998) (Resenha de) *Birds in Brazil: a natural History*. H. Sick, 1993. *Cotinga* 10:106-108.
- ____ e L. M. P. Henriques (1994) New and reconfirmed bird records for Marajó Island, Amazon river estuary, Brazil. *Bol. Mus. Paraense E. Goeldi, sér. Zool.* 10(2):169-182.
- Pacheco, J. F. (1998) O status de „acurana” como nome vulgar específico do bacurau *Hydropsalis climacocerca*. *Atualidades Orn.* 85:5.
- ____ (1998) Duas evidências de existência no passado do curiango-do-banhado, *Eleothreptus anomalus* no Rio de Janeiro. *Atualidades Orn.* 86:4.
- ____ e C. Bauer (1998) Limites setentrionais inéditos e documentados de aves da região da mata atlântica no Espírito Santo. *Atualidades Orn.* 86:4.
- ____ e P. S. M. da Fonseca (1999) Evidência de ocorrência histórica do pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) no Estado do Rio de Janeiro. *Atualidades Orn.* 88:10.
- ____ e R. Parrini (1999) A atividade naturalística de Herbert Franzoni Berla (1912-1985), ornitólogo e acarologista do Museu Nacional. *Atualidades Orn.* 87:4-6.
- ____ e B. M. Whitney (1998) Correction of the specific name of Long-trained Nightjar. *Bull. Brit. Orn. Cl.* 118(4):259-261.
- Paiva, M. P. (1999) *Conservação da fauna brasileira*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Pereira, L. E., A. Suzuki, R. P. de Souza, M. F. C. G. de Souza e G. Flauto (1998) Sazonalidade das populações de *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766) (Aves, Vireonidae) em regiões da mata atlântica do Estado de São Paulo, Brasil. *Ararajuba* 6(2):117-122.
- Pessoa, D. M. A. (1998) Sistema de navegação em aves: mecanismos e aplicações. *Ararajuba* 6(2):123-132.
- Pizo, M. A. (1996) O lek em beija-flores. p. 203-209. Em: *Anais de Etologia* 14. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia.
- ____ e A. Aleixo (1998) Lek behavior of the Gray-hooded Flycatcher. *Condor* 100:726-731.
- Raposo, M. A., R. Parrini e M. Napoli (1998) Taxonomia, morfometria e bioacústica do grupo específico *Hylophilus poicilotis / amaurocephalus* (Aves, Vireonidae). *Ararajuba* 6(2):87-109.
- Redins, C. A., J. C. Novaes, M. V. T. Lima e G. E. Gomes (1997) Ultrastructural comparison of pineal secretory rudimentary photoreceptor cells in *Crypturellus parvirostris* (Aves: Tinamiformes) during breeding and resting periods: a quantitative study. *Rev. Bras. Biol.* 57(3):521-529.
- Reinert, B. L. e M. R. Bornschein (1998) Alimentação da Gralha-Azul (*Cyanocorax caeruleus*, Corvidae). *Orn. Neotrop.* 9: 213-217.
- Rodrigues, A. A. F. (1994) Levantamento preliminar da avifauna do lago Mamirauá (Estação Ecológica do Mamirauá), Tefé, Amazonas, Brasil. *Bol. Mus. Paraense E. Goeldi, sér. Zool.* 10(2):183-189.
- ____ e M. Fernandes (1994) Nota sobre um ninhal do guará *Eudocimus ruber* (Ciconiiformes), no litoral do Pará, Brasil. *Bol. Mus. Paraense E. Goeldi, sér. Zool.* 10(2):289-292.
- Ryan, P. [G.] (1999) Red Data Bird: Spectacled Petrel, *Procellaria conspicillata*. *World Birdwatch* 21(1):24-25.
- Sampaio, C. L. S. e J. de O. Castro (1998) Registros de *Phoebetria palpebrata* (Foster, 1785) no litoral da Bahia, Nordeste do Brasil (Procellariiformes: Diomedidae). *Ararajuba* 6(2):136-137.
- Sander, M. (1994) (Resenha de) *Aves silvestres do Rio Grande do Sul*. 3. Ed. W. Belton, 1993. *Acta Biol. Leopold.* 16:127-128.
- Santos, P. M. R. S. (1998) O Mutum-piuri (*Crax globulosa*) em Mamirauá (Amazonas, Brasil). *Bull. CSG* 7:13-19. [IUCN/BirdLife/WPA Cracid Specialist Group]
- Schulz Neto, A. (1998) Aspectos biológicos da avifauna marinha na Reserva Biológica do Atol das Rocas, Rio Grande do Norte, Brasil. *Hornero* 15:17-28.
- Sedaghatkish, G., M. Galetti e C. Denny (1998) The importance of Pipile as a seed disperser of economically important plants. p.4-12. Em: D. M. Brooks, F. Olmos e A. J. Begazo (eds.) *Biology and conservation of the Piping Guans (Aves: Cracidae)*. Houston: Cracid Specialist Group (Spec. Publ. no. 1)
- Silva, C. da e L. B. Regalado (1998) Nidificação em cavidade rochosa por urubu-rei *Sarcoramphus papa* (Falconiformes: Cathartidae) no Morro de Araçoiaba (Floresta Nacional de Ipanema – Iperó, São Paulo). *Bol. CEO* 13:4-8.
- Silva, J. M. C. (1998) Integrating biogeography and conservation: an example with birds and plants of the cerrado region. *An. Acad. Bras. Ci.* 70 (4), parte II:881-888.
- Silveira, L. F. (1998) The birds of Serra da Canastra National Park and adjacent areas, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga* 10:55-63.
- Souza, D. G. S. (1999) Novos registros de espécies de aves no estado da Bahia e sua correlação com os ecossistemas. *Atualidades Orn.* 88:6-7.
- ____ (1999) Uma proposta para publicarmos mais. *Atualidades Orn.* 88:12.
- Straube, F. C. (1998) Guará: etimologia do vocábulo e participação na origem de alguns topônimos paranaenses. *Atualidades Orn.* 86:5.
- ____ (1999) Resumos de congressos não são referências bibliográficas? *Atualidades Orn.* 87:11.

- ____ (1999) Questões linguísticas em ornitologia: I. limícola ou limnícola. *Atualidades Orn.* 88:4.
- Vasconcelos, M. F. (1998) Registros de duas espécies de aves ameaçadas de extinção em Unidades de Conservação do Estado de Minas Gerais: *Amazona vinacea* e *Pyroderus scutatus*. *Atualidades Orn.* 86:6.
- ____ (1998) Urban environment utilization by the Squirrel Cuckoo, *Piaya cayana*: the importance of urban trees. *Ciência e Cultura* 50(6):462-464.
- ____ (1999) Cupins alados (*Neocapritermes* sp.) como alimento do tico-tico, *Zonotrichia capensis*. *Atualidades Orn.* 87:12.
- ____ (1999) Nota sobre a presença do uru, *Odontophorus capueira* na Serra do Caraça, município de Catas Altas, Minas Gerais *Atualidades Orn.* 88:10.
- ____ e L. V. Lins (1998) Mais uma espécie de ave para o Estado de Minas Gerais: *Caprimulgus hirundinaceus vielliardi*. *Atualidades Orn.* 85:5.
- ____ e ____ (1998) First records of *Caprimulgus hirundinaceus vielliardi* for Minas Gerais State, Brazil. *Ararajuba* 6(2):134-135.
- Veiga, L. A., A. T. Oliveira e N. A. Gastal (1995) *Aves do Taim*. Porto Alegre: ABRAPA
- Ventura, P. E. C. (1998) Identificação ornitológica da plumária Karajá da coleção etnográfica do Museu Nacional. *Publ. Avulsas Museu Nacional* no. 73.
- Vidolin, G. P. e M. M. Britto (1998) Análise de informações contidas nos autos de infração relativos à caça, cativoiro e comércio ilegal de aves silvestres, Paraná- Brasil.. *Atualidades Orn.* 86:12-13.
- Villanueva, R. E. V. e M. Silva (1996) Status de conservação da avifauna da região de Campeche, Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*, Florianópolis 8(1):72-80.
- Voisin, J. F. e D. M. Teixeira (1998) The identification of Giant Petrels (Aves, Procellartidae [sic]) in South Atlantic. *Bol. FBCN* 25:129-133.
- Voss, W. A. e M. Sander (1998) Bibliografia ornitológica Sul-Riograndense. I – de autores residentes ou visitantes (Complemento 2). *Acta Biol. Leopold.* 20:21-56.
- Whittingham, M. J., A. F. Brown, A. Drewitt e S. Rees (1998) Finding Hyacinth Macaw *Anodorhynchus hyacinthinus* in the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Cotinga* 10:66-67.
- Willis, E. O. e Y. Oniki (1998) One-parent nesting in Cinnamon-vented Pihás (*Lipaugus lanioides*, Cotingidae, Tyrannidae). *Orn. Neotrop.* 9:129-159.